UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

El mito de la neutralidad del proyecto científico moderno. La relación de la cartografía con la consolidación del moderno Estado-nación. Aproximación al caso mexicano.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
GABRIEL ANTONIO JUÁREZ BRAVO

Facultad de Filosofía y Letras

ASESOR: DR. AMBROSIO FRANCISCO JAVIER VELASCO GÓMEZ
MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

MTRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES PENSADO LEGLISE
DRA. MRY FRANCES TERESA RODRÍGUEZ VAN GORT
DR.DAVID ISRAEL ALBERTO HERRERA SANTANA
DR. FEDERICO JOSÉ SARACHO LÓPEZ

CDMX, 2024

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Pese a que la palabra y las letras son un vehículo relativamente pobre —en comparación de otras formas de expresión humana— para transmitir y externar sentimientos y emociones, puesto que no es posible formularlos y transmitirlos de manera precisa en forma escrita, no poseo otro medio para expresar mi sentir. No poseo aptitudes para las artes plásticas, musicales o artísticas en general. Es por ello que mi único recurso son las letras y quisiera dedicar algunas palabras a personas que han resultado imprescindibles en mi vida en diferentes aspectos y etapas de mi vida.

Para despejar la arraigada creencia e idea propia del individualismo liberal moderno —compartida también por el racionalismo— del hombre que "se hace a sí mismo" en abstracto, sin más apoyo humano que el propio, permítaseme expresar mi más sincero agradecimiento a un conjunto de personas, sin las cuales este y muchos otros proyectos no hubiesen sido susceptibles de concretarse y hubieran permanecido como solo una aspiración, un sueño.

En primera instancia, quisiera agradecer a mi familia. Siendo esta la primer fase en el proceso de socialización humana, mi familia me ha transmitido valores e ideas importantes para el desarrollo social. Se ha encontrado siempre a mi lado, apoyándome de distintas maneras en las diferentes circunstancias en las que me he visto envuelto.

En particular, quiero expresar mi admiración y agradecer a mi madre, mi padre y mi hermano porque mi vida es con ellos y por ellos. Por ser una inspiración fundamental para mí puesto que, además de ser unos maravillosos seres humanos, los tres tienen una capacidad intelectual y emocional prodigiosa que me alienta a no darme por vencido.

A mi madre, en primer lugar, por brindarme siempre su apoyo incondicional en mis proyectos de vida. Por el gran amor que me guarda —sentimiento recíproco—. Por ser una gran persona que encierra en sí e irradia infinito amor. Por luchar siempre contra las vicisitudes que implica la vida. Por ser una mujer y madre extraordinaria; fuerte, inteligente y valerosa. Por darme la vida y el amor para vivirla.

A mi padre, por ser un hombre ejemplar: estricto —pero justo—, sabio —pero humilde—, valiente —pero prudente—. Por la honestidad y rectitud con la que se conduce. Por nunca darse

por vencido. Por corregirme cuando he estado equivocado. Por estas y muchas otras cualidades, mi ejemplo a seguir, "mi héroe".

A mi hermano, por apoyarme de manera incondicional en todas mis empresas. Porque es un ser humano excepcional lleno de amor. Persona ejemplar en más de un aspecto y a quien también admiro profundamente por sus capacidades intelectuales. Por ser mi compañero a través de diferentes etapas de mi vida y con quien he compartido tanto desde hace tanto tiempo.

A "Angelito" que con su vida y existencia vino a iluminar las mías. Porque jamás pensé que pudiese amar una persona tanto y en tan poco tiempo como lo amo a él. Este trabajo, con todos los defectos que contiene, lo dedico especialmente a su persona.

A mis tíos y tías Elvira Bravo, Alejandro Guzmán, María de los Ángeles Bravo por apoyarme en las distintas etapas de mi vida. Especialmente a mi tío Mario Alberto Martínez Castán por la lectura y comentarios a la sección I.III del presente trabajo.

En general dedico este trabajo a toda mi familia, que ciertamente es bastante extensa y, por cuestiones de economía de tiempo y espacio no nombraré exhaustivamente. Especialmente la dedico para los más pequeños y jóvenes: primos, primas, sobrinos, sobrinas. Espero que este trabajo constituya una fuente de inspiración para ellos.

A "chompi", porque su trabajo fue una fuente de inspiración para el mío. Por su determinación y por brindarme tantas enseñanzas que se extienden más allá de lo académico.

A la Universidad por brindarme la oportunidad de desarrollarme de manera multidimensional: social, cultural e intelectualmente; a sus docentes que han contribuido significativamente a mi formación, en especial, a aquellos que se preocupan por sembrar la simiente crítica en su alumnado y dar pábulo a que esta se desarrolle libre y creativamente.

A mi *sensei* Ambrosio Velasco por su gran paciencia a través de la redacción de este trabajo y para su trabajo. Porque pese a su vasto conocimiento en multitud de materias, siempre ha mantenido una actitud humilde y sencilla. Por su genuino interés en mi trabajo.

Deseo agradecer también a los docentes que forman parte de mi sínodo pues sus enseñanzas e ideas han influido

considerablemente en las mías y en la formación de mi criterio intelectual. Además, influyeron en mi vida de manera positiva también en el ámbito personal. En particular el Dr. Federico Saracho puesto que su clase, dada su aproximación al conocimiento, influyó de manera importante —en conjunto con otros factores — para evitar mi deserción de la licenciatura en el distante año 2013.

Asimismo, deseo destacar que los comentarios y observaciones emitidos por las y los integrantes del sínodo ellos respecto a este trabajo resultaron sumamente valiosos. Representa una gran distinción el esfuerzo que realizaron por leer este trabajo.

Contenido

Consideraciones preliminares 1
Capítulo I. Modernidad y ciencia. 59
I.I Sobre la Modernidad 63
I.II Antecedentes históricos de la ciencia moderna 114
I.III La consolidación de la tradición científica moderna 138
Capítulo II. Sobre la cartografía 147
II.I Antecedentes históricos de la cartografía 149
II.II Sobre la cartografía moderna 164
II.III Cartografía y poder 178
Capítulo III. América: ¿Descubrimiento, invención o producción? 189
III.I Bosquejo de la conquista e invasión de un continente 192
III.II El conocimiento en la producción de América. 207
IV. I La cartografía en el establecimiento y consolidación del Estado-nación mexicano: una aproximación. 219
Consideraciones finales 264
Apéndice A. Sobre el “Sueño de la Razón” de Francisco José de Goya y Lucientes. 277
Bibliografía y fuentes consultadas 279

Consideraciones preliminares

> "*Como toda fe establecida, la ciencia puede ser utilizada también al servicio de las fuerzas sociales más diabólicas, y el cientificismo no es menos estrecho de miras que la religión militante*".
>
> Max Horkheimer (1947).

Antes de comenzar con la discusión sobre cuestiones concretas de la ciencia —como sus orígenes históricos o su relación con modos de producción determinados— se partirá con un preámbulo sobre algunas características generales teórico-metodológicas de la ciencia occidental moderna —sobretodo en su versión positivista— como las nociones de objetividad, neutralidad, el lugar de la ciencia en la sociedad, su función social, su relación con el poder, entre otras.

Carácter histórico de la relación ciencia-sociedad

A través de la historia, las relaciones de la ciencia con la sociedad —así como de las problemáticas y cuestiones que se derivan de dichas relaciones— han constituido un campo de debates enconados. Algunas personas, entusiastas de la ciencia, asumen el papel de defensores a ultranza de la misma, del supuesto carácter progresista y emancipador que esta trae consigo y equiparan de manera mecánica el avance de la ciencia con el desarrollo humano. Paralelamente, adoptan una actitud dogmática pero sobretodo autoritaria al conceder un carácter absoluto a la ciencia y su presunta infalibilidad. Otras, por su parte, se identifican con una postura más radical y se sitúan en una posición crítica y, ciertamente, escéptica respecto de la ciencia y sus producciones (tanto teóricas como técnico-prácticas), así como de la función histórica de esta, su papel en la sociedad y sus relaciones con el poder.

Ya desde una época tan distante e inmemorial de la historia como lo es la Antigüedad europea, la relación entre conocimiento y poder, entre ciencia y política, se ha caracterizado como un problema filosófico central (López y Velasco, 2013, p.7). Por tanto, se trata de una cuestión que se retrotrae a los albores mismos de la civilización occidental.

Justamente, es en dicho periodo histórico que comenzó a perfilarse de manera más palmaria la contradicción entre el conocimiento experto (científico, filosófico, estético, técnico, etcétera) y la democracia. Los pensadores antiguos europeos vislumbraron la necesidad de la política y la incapacidad del conocimiento técnico por sí mismo para atender y dar solución a las problemáticas sociales y promover una convivencia humana armoniosa y justa—como da cuenta de ello Platón en el diálogo de *Protágoras*—[1] (Broncano, 2013, pp.37-39).

En tiempos más recientes, otros autores han denunciado también las dificultades que plantea la cuestión del conocimiento experto (especialmente, de la ciencia) y la política para una convivencia humana plena e integral en una sociedad y la posibilidad de establecer una democracia sustancial. Algunos inclusive han señalado la naturaleza opresiva y autoritarista de la racionalidad científica moderna (*v.gr*.: la Escuela de Frankfurt) y la consecuente incompatibilidad de esta última con la democracia y la libertad (López y Velasco, *op*. *cit*., p. 8).

La Escuela de Frankfurt, por ejemplo, señaló —entre otras cosas— la naturaleza fundamentalmente fáustica de la ciencia. Desarrolló una crítica de la ciencia occidental

[1] En el diálogo de *Protágoras*, Platón aborda, entre otras, la cuestión de la posibilidad de la enseñanza de las virtudes, entre ellas la virtud política. El sofista Protágoras de Abdera asevera que él es capaz de convertir a los hombres en buenos ciudadanos y de transmitir la virtud política, es decir, que puede enseñarse tal como las matemáticas o como cualquier otro conocimiento científico o técnico (319a). Naturalmente, Sócrates se muestra escéptico ante semejante aseveración, pues él considera que la virtud no es enseñable (320b). Para demostrar que la virtud es enseñable, Protágoras se sirve del mito de Prometeo. Este mito relata la creación de los seres vivientes (incluyendo a la humanidad) por obra de los dioses. Una vez concluida la creación de dichos seres, los dioses ordenaron a Prometeo y Epimeteo se encargaran de la distribución de las propiedades entre las criaturas, procurando dotar a todas con una capacidad especial que les permitiese sobrevivir. Epimeteo solicita a su hermano Prometeo le permita hacer a él dicha distribución. A unos los hace más grandes, a otros más rápidos, etcétera. Sin embargo, al llegar al ser humano, se percata de que no le quedan más habilidades que repartir; se ha olvidado de dotar al ser humano de una habilidad que le permita sobrevivir, por lo cual se encuentra a merced de las demás especies. Para solucionar esto, Prometeo roba el fuego y el conocimiento técnico a los dioses (Hefesto y Atenea). No obstante, contando únicamente con la capacidad técnica, a los seres humanos no les era posible vivir en sociedad. Posteriormente, Hermes, enviado por Zeus, soluciona esto mediante la repartición entre los seres humanos de la capacidad política, la cual les permitiría organizarse (320d-322d). Esta alegoría tiene como trasfondo la advertencia de que el conocimiento técnico o científico no bastan por sí solos para una convivencia humana justa, sino que —para alcanzarla— se requiere también de la capacidad política y organizativa, las cuales posibilitan la existencia en sociedad. De igual forma, señala que no todo el conocimiento es susceptible de ser enseñado o impartido puesto que, como menciona Michael Oakeshott (2000) existen tipos de conocimiento que no pueden formularse en reglas y que, por tanto, únicamente pueden ser aprendidos mediante la praxis o en la práctica, muy a pesar de los racionalistas (pp. 27, 30).

moderna en la que enfatizaba el carácter pragmático de la misma, la cual estaba dirigida inherentemente al dominio de la naturaleza y, en última instancia, del hombre. Es decir que, en último término, la ciencia aspira a la dominación del hombre a través de la dominación de la naturaleza (Rose, 1975, pp.86, 89).

No obstante, a pesar de que la agudeza y profusión filosófica de los pensadores aludidos anteriormente les permitió vislumbrar y advertir los problemas subyacentes a la ciencia y su relación con otros ámbitos de la sociedad (especialmente con la política), no se ha consolidado, propiamente, una tradición o un programa de investigación de filosofía política de la ciencia (López y Velasco, *op. cit*., p.7).

Además, el carácter intrincado de la ciencia dificulta exponencialmente su comprensión cabal. Dado su origen enrevesado y remoto, resulta complicado atribuir su desarrollo a una sola causa o situar su origen inequívoco en un hecho particular debido a la complejidad de los procesos que pudieron intervenir en su surgimiento y desarrollo.[2]

Acerca del concepto de ciencia

A juicio del autor del presente trabajo, para abordar una problemática relacionada con la ciencia es fundamental presentar un marco general que incluya una definición y concepto de ciencia; cuál ha sido la función social de ella a través de la historia; cómo se ha desarrollado; qué se entiende por ciencia, qué diferencia a esta de otras formas de conocimiento, así como situar —de manera aproximada— el origen de la misma y señalar sus presupuestos (históricos, políticos, filosóficos, epistémicos, sociales, económicos, etcétera).

Por tanto, se hace necesario, en primera instancia, dar una definición del concepto de «ciencia». Al tratar de presentar una definición concreta de *qué es* la ciencia surgen un conjunto de dificultades para llevar a cabo ésta labor. Tanto el término «ciencia» como el de «científico» poseen significados diferentes de acuerdo con el contexto en el que estos términos sean empleados (Bernal, 1981a, p.41) y el sujeto que los emplee.

[2] No obstante, esto no implica necesariamente que no puedan advertirse, detectarse y señalarse, a través de la historia, los cambios —tanto cualitativos como cuantitativos— en la estructura y funciones de la ciencia que permitan discernir las distintas etapas por la cuales ella ha transitado.

Paul Feyerabend (2014) expone que, la respuesta a la pregunta *¿Qué es la ciencia?* tiene múltiples respuestas. Como se mencionó, estas respuestas dependen de diversos factores. Por ejemplo, las distintas escuelas filosóficas explican de manera diferente qué es la ciencia y cómo funciona, cuáles son sus métodos y sus aplicaciones. Además, se tienen las versiones propias de los políticos y de los científicos mismos (p.83).

Si bien existen diferentes conceptos de ciencia, según las diferentes teorías y posturas políticas, ideológicas e intelectuales de los autores, en función de su condición de clase, sexo, etc., algunos coinciden en la dificultad que se presenta al tratar de definir el concepto de ciencia. Dicha dificultad se debe, en parte, a que

> la ciencia es tan antigua, ha sufrido tantos cambios en su desarrollo histórico y se encuentra tan conectada […] en todo momento a las otras actividades sociales que cualquier intento de definición […] únicamente puede llegar a expresar con mayor o menor acierto uno de los aspectos —y, frecuentemente, un aspecto secundario— de los que ha tenido en algún periodo de su desarrollo (Bernal, 1981a, p.39).

Frente a esta dificultad planteada por la definición de la ciencia, Bernal (1981a) propone un concepto amplio, extenso e integral de la misma. Según este autor, la ciencia puede definirse de maneras diferentes: i) como una institución; ii) como un método; iii) como una tradición acumulativa del conocimiento; iv) como un factor determinante en el mantenimiento y en el desarrollo de la producción (es decir, como fuerza productiva) y; v) como una de las influencias más significativas en la conformación de las opiniones y actitudes respecto al universo y al ser humano (p.40).

A la propuesta de Bernal puede añadirse la de Steven Rose y Hillary Rose (1979), quienes consideran a la ciencia, además de como medio de producción, como una ideología (y, sobretodo, como ideología autoritaria), y como forma de control social (p.11). A estas dos propuestas —considerando a la ciencia como instancia de dominio— debe agregarse aún una tercera que contemple a la ciencia moderna como un instrumento del imperialismo occidental. Esto en la medida en que la ciencia que coadyuvó sustancialmente al sometimiento y la colonización de «Oriente» y los no occidentales, abonando así a la consolidación de la hegemonía de «Occidente».

De manera general, la ciencia puede definirse como un sistema de ideas que explica la naturaleza. Asimismo, constituye una actividad firmemente arraigada e institucionalizada que ejercen ciertos hombres influenciados por una multiplicidad de factores religiosos, nacionales, ideológicos y muchos otros de orden […] social (Fefer, 2013, p.557).

Por su parte, Ambrosio Velasco (2004) define a la ciencia como un sistema primordialmente teórico de proposiciones probado y justificado a través de rigurosos métodos, que busca conseguir valores epistémicos tales como objetividad, coherencia, precisión, sistematización, generalización y capacidad predictiva y explicativa (p.116).

A partir de las diferentes concepciones que tienen sobre la ciencia los autores presentados líneas atrás, en síntesis, puede afirmarse que la ciencia moderna es una categoría histórica que se caracteriza por ser una forma concreta de praxis humana; que posee un determinado sistema de ideas, enunciados, conceptos, teorías y leyes cuya finalidad es la explicación de la Naturaleza (*physis*) así como el descubrimiento de las regularidades que, aparentemente, operan en ella para —de esta manera— realizar la transformación efectiva de la misma, valiéndose para ello de un método definido. Se diferencia de otras formas de actividad humana que tienen por objeto dotar de sentido la realidad o proporcionar una interpretación y explicación de esta o de una parte de ella—como la filosofía, el arte, el mito o la religión— por las aplicaciones técnico-prácticas que produce, su método experimental y su carácter cuantitativo.

Orígenes del pensamiento científico

No obstante, atender la tarea de la definición de la ciencia es sólo un primer momento en el estudio tanto de ella en su conjunto como del proceso histórico de desarrollo de la misma y su función a través de dicho proceso. De igual importancia es el esclarecimiento de su función social en la historia. La caracterización de

> la ciencia como una institución, como un método, como una colección creciente y cada vez mejor organizada de experiencias [no basta para] explicar por sí misma las principales funciones de la ciencia actual, ni las razones por las cuales la ciencia surgió originalmente como una forma especializada de actividad social. Esta explicación hay que buscarla en el papel que la ciencia ha desempeñado en el pasado

> y que sigue desempeñando ahora en cada una de las formas de producción (Bernal, 1981a, p.61).

Dado que, en última instancia, "el modo de producción de la vida material determina el proceso social, político e intelectual de la vida en general" (Marx, 2013, pp. 4-5) es menester indagar la comprensión del desarrollo intelectual y científico en los fundamentos materiales a partir de los cuales se origina la configuración —política, social, ideológica, etcétera— de una sociedad concreta.

Dichos fundamentos conforman la base material que, a su vez, se constituye por la totalidad de las relaciones de producción que corresponden al desarrollo histórico de las fuerzas productivas materiales de un periodo histórico concreto, en función de las cuales se establecen determinadas formas de organización social y a las cuales corresponden ideas y formas de conciencia social específicas (tales como lo son el arte, la filosofía, la religión y, por supuesto, la ciencia) (*ibíd*., pp. 4-5).

En efecto, la historia de las ideas no se encuentra aislada del curso general de la historia. La sustancia de las ideas yace en la economía, en los sistemas y las relaciones de producción y de cambio. Dicho en otros términos, el sustento, el basamento, material de las ideas, de las producciones mentales, de las formas de conciencia y de las ideologías se halla en la actividad práctica humana misma (Gramsci, 2013, p.39; Córdova, 1976, p.35).

Las ideas, las formas de conciencia, de organización, representación, explicación y transformación de la realidad (la política, la religión, la magia, la filosofía, el mito, la ciencia, el arte) no son una expresión inmediata y mecánica de la estructura económica de la sociedad. Aunque se desarrollan a partir de esta, cada una exhibe su contenido particular y posee un cierto grado de autonomía respecto de dicha estructura.

Entendida la historia como proceso real, la historia del pensamiento y sus producciones pertenece a la historia de las formaciones económicas de la sociedad —y, en consecuencia, a la historia humana en general— en la medida en que escinden de ellas, a ellas sirven y sobre ellas repercuten. La sucesión histórica de las ideas se articula en función del devenir propio de las formaciones económicas y de organización política de la sociedad. No obstante, una vez que las ideas se constituyen en la realidad social como sistemas de

relaciones y no únicamente como meras ficciones del pensamiento, se vuelve evidente que su acción en dicha realidad es determinante para la promoción, la defensa, la justificación y la legitimación del sistema social en su conjunto (Córdova, *op.cit*., p.35), así como también para la resistencia, la crítica y transformación del mismo.

Evidentemente, las ideas no tienen una historia propia, independiente del curso histórico del devenir de la sociedad humana en general. Las ideas no se producen a sí mismas, en abstracto, fuera de las categorías del tiempo y el espacio; no son entelequias totalmente autónomas con existencia propia, separadas de la vida material.[3] Son productos históricos de sujetos concretos que, a su vez, se encuentran inmersos en unas determinadas relaciones sociales de producción y que, en su conjunto, constituyen una sociedad. Al mismo tiempo, esos sujetos despliegan una praxis, desarrollan una producción/consumo e intercambio material que, al modificar dichas relaciones de producción y la realidad, modifican también su pensamiento y los productos de este (*ibíd*., p. 35).

Esto debido a que el ser humano, como sujeto de la praxis, es el único ser que al transformar o humanizar la naturaleza transforma la suya propia y se produce y reproduce en tanto que humano. En suma, el hombre es producto de su propio trabajo. El sujeto humano es portador de una práxis revolucionaria en tanto que modifica, mediante la misma, la realidad social y material. La praxis es siempre subversiva porque siempre violenta —es decir, altera— lo dado, lo re-crea a la medida del sujeto que trabaja (Escudero, 1976, p. 88). Es por ello que, la teoría del conocimiento del materialismo histórico propone el escrutinio de las circunstancias materiales (producidas y modificadas por la acción del ser humano) y

[3] No obstante, las ideas, las formas de conciencia y las ideologías —entre las cuales figura la ciencia— poseen un cierto grado de autonomía respecto de otros ámbitos de la sociedad, como la economía o la política. Es una autonomía entendida no como una prerrogativa o una concesión fija e irrevocable —concedida de una vez por todas— sino, más bien, como un momento concreto determinado de un proceso dialéctico continuo, complejo y multidimensional, articulado históricamente e históricamente discernible. Es decir, se trata de una autonomía en y dentro de la historia; no autonomía total respecto de la historia (Musolino, 1980, p.85). De igual manera, Lichtman (1976) afirma que "los productos intelectuales del pensamiento humano, las ideas, pensamientos y visiones del mundo, se vuelven independientes de sus creadores y se enfrentan a ellos" (p.7). Por su parte, Pappenheim (1976) asevera que, el impulso creativo de una civilización, tiende a expresarse en las leyes, la tecnología, la ciencia, la religión y el arte. No obstante la finalidad de estas expresiones sea aquella de complementar y respaldar las condiciones que —en un primer momento— las engendró, dichas formas de expresión revelan una tendencia inmanente a seguir un ritmo y dirección propios, independientes y separados de los impulsos que las originaron. Inclusive, en su subsecuente devenir, pueden mostrarse en franca oposición a estos (p.29).

la actividad humana concreta para explicar tanto las ideas como el surgimiento de estas y su acción en la sociedad.

Por lo tanto, ni las condiciones jurídicas ni las formas políticas ni sociales, así como tampoco las formas de conciencia social —entre las cuales figuran el pensamiento filosófico, pre-científico, proto-científico y la ciencia — pueden ser comprendidas por sí mismas ni a partir del devenir general del espíritu humano. La comprensión de éstas debe partir como indica Marx (2013) del escrutinio de las condiciones materiales de vida (p.4), en un espacio geográfico específico y en un momento histórico determinado.

Según la concepción materialista de la historia, el factor que en última instancia determina la historia es la producción y la reproducción de la vida real (Engels *apud* Córdova, *op.cit*., p.34). En consecuencia, tanto el surgimiento y desarrollo del conocimiento en general como aquéllos del conocimiento científico en particular —al formar parte del curso general de la historia— son determinados, en última instancia, por la producción y por el proceso de la reproducción social de la vida material.[4] Es decir que, el conocimiento escinde y se desarrolla debido a las necesidades de una sociedad concreta.

La base de la teoría del conocimiento de la filosofía de la praxis es la relación originaria del ser humano con la naturaleza. Por lo tanto, la transformación material de la objetividad (Naturaleza, *physis*) efectuada por el sujeto (sociedad humana) sienta los cimientos filosóficos y materiales de dicha teoría del conocimiento. Entonces, la condición de todo conocimiento posible es la forma en la cual la sociedad se apropia de la naturaleza por medio del trabajo (Labastida, 2016, pp. 17, 32, 43).[5]

Por tanto, de la manera específica en que una determinada sociedad se apropia de la Naturaleza, se desprende también la peculiar conciencia que tiene de sí misma y del mundo en el que se desarrolla. Es así que, a un sistema económico social concreto corresponde —

[4] No obstante, esto no debe conducir a la conclusión errónea de concebir a la economía como causa mecánica de la historia o del desarrollo del conocimiento ni tampoco debe conducir a lo opuesto (Labastida, *op.cit*., p.46).

[5] Este proceso de conocimiento es histórico y dialéctico. Histórico en tanto que se realiza en un marco concreto; es histórico en tanto que este proceso no ocurre en un aislamiento solipsista, en el vacío o al margen de la historia y la sociedad. Este proceso se lleva a término en un contexto socio-histórico determinado. De otra parte, es un proceso dialéctico en cuanto modifica tanto al sujeto que interactúa con el objeto como al objeto mismo. No se trata de una relación unilateral, tradicional y asimétrica sujeto-objeto.

además de unas determinadas relaciones sociales de producción/consumo— un conjunto de formas de conciencia y un sistema ideológico dominante determinado que inciden, a su vez, sobre sobre las condiciones materiales de vida que, en primer lugar, los posibilitaron (Córdova, *op.cit.*, p.35; Labastida, *op.cit.*, p.32).[6]

La ciencia es una forma específica de conciencia, la cual se deriva de la apropiación concreta de la naturaleza por parte de una sociedad o comunidad determinada, apropiación que se efectúa mediante el trabajo, sirviéndose de conocimientos concretos, de la técnica y la ciencia, en el marco de un contexto socio-histórico específico. Está directamente vinculada a las necesidades sociales del ser humano y diferentes facciones de la sociedad. Por lo tanto, ha estado inmersa directa e indirectamente en el proceso productivo y de reproducción social de la vida, así como también en la preservación de la hegemonía de los grupos dominantes a través del mantenimiento de relaciones de dominación concretas.

Desde sus inicios, el conocimiento y su desarrollo—y, por consiguiente, el de la ciencia en general— han sido determinados por la producción y la reproducción social de la vida material, en suma, por el devenir general de la historia humana. Por lo tanto, históricamente, la función de la ciencia en la sociedad ha estado íntimamente conectada a la producción y la reproducción de la vida social. Entonces, puede afirmarse que, el avance general de la ciencia está condicionado —en gran medida— por cuestiones económicas. Dicho avance "ha ocurrido al ser puestas en práctica las soluciones de los problemas planteados, en primer lugar, por las necesidades económicas reales y, sólo en segundo lugar,

[6] En las sociedades divididas en clases, las ideas dominantes son aquellas propias de la clase dominante. Esto se desprende del hecho de que, al poseer la clase dominante los medios de producción material y ejercer el poder material dominante en la sociedad, dispone con ellos —al mismo tiempo— de los medios para la producción espiritual y mental (ideológica). Las ideas dominantes no son sino la expresión ideal de las relaciones materiales preponderantes concebidas como ideas. Por tanto, las relaciones que hacen de una clase determinada la clase dominante son también las que le confieren un carácter dominante a sus ideas. Los sujetos que componen la clase dominante tienen también, entre otras cosas, plena conciencia de ello y piensan acorde a esto. Es por ello que en cuanto dominan como clase y en cuanto determinan todo el ámbito de una época histórica se explica de suyo que lo hagan en toda su extensión y, por tanto, —entre otras cosas— también como pensadores, es decir, como productores de ideas, que regulen la producción y distribución de las ideas de su tiempo; y que sus ideas sean, por ello mismo, las ideas dominantes de la época (Marx y Engels *apud* Córdova, 1976, pp. 4-5). Sin embargo, esto no implica que no existan otras ideologías a manera de vestigios de aquellos sistemas ideológicos que el sistema dominante no logró erradicar en su totalidad. Además, el sistema ideológico dominante necesariamente hace surgir ideologías de resistencia, esgrimidas por actores subalternos (*v.gr*., el socialismo científico) que se oponen al *status quo*, así como a la clase hegemónica y sus intereses y que pugnan por los suyos propios.

de los problemas surgidos de las ideas científicas anteriores" (Bernal, 1981a, p.51). Esto se debe, principalmente, a que "toda la ciencia está vinculada a las necesidades, a la vida [y] a la actividad del hombre" (Gramsci, *op. cit.*, p.361).[7]

En última instancia, el proceso científico es determinado por las necesidades surgidas de la producción material (Labastida, *op.cit.*, p.42). Entonces, puede concluirse que, históricamente, el desarrollo del conocimiento en general y de la ciencia en particular han sido incentivados por los intereses y necesidades de determinados grupos humanos en circunstancias materiales concretas y no por un deseo vacuo de intelección desinteresada, por mor del conocimiento mismo.[8]

Desde una perspectiva epistemológica, las raíces del conocimiento científico pueden localizarse en las actividades humanas ordinarias de pensar, reflexionar, actuar. De igual modo, estas se remontan a las formas y funciones del discurso, así como al desarrollo que de ellas se halla presente en los orígenes de la crítica, la reflexión, de la religión, del mito, de la filosofía y del pensamiento sistemático racional y pre-científico. Los fundamentos teóricos de la ciencia tienen su génesis en la actividad humana cotidiana y habitual, en el sentido común y en los modos pre-científicos de conocimiento y aproximación a la realidad (Wartofsky, 1976, pp.13, 39).

En algunas ocasiones, sobretodo en sus inicios, la ciencia occidental moderna —y la ciencia en general— no aportó mucho a la técnica sino, más bien, al revés.[9] La dependencia del conocimiento científico respecto del conocimiento empírico y la experiencia acumulada

[7] Por ejemplo, la astronomía, aunque en un principio solo se utilizaba para calcular las estaciones, se volvió indispensable para la agricultura y la ganadería. A su vez, la astronomía sólo podía desarrollarse en estrecha interrelación de las matemáticas. Posteriormente, al llegar a cierta etapa de su desarrollo la agricultura, y en ciertas regiones (en Egipto con la necesidad de sistemas de irrigación), y especialmente con el origen de las ciudades, las grandes edificaciones y el desarrollo de la manufactura, surgió la mecánica, la arquitectura y la ingeniería. Más tarde, estos avances técnicos fueron requeridos para la navegación y la guerra (Engels, 1954, p.247, traducción propia).

[8] Por ejemplo, Marx realizó un estudio del modo de producción capitalista, mismo que desarrolló a manera crítica de este modo de producción, de sus presupuestos históricos, los valores que propone y su forma de concebir la política y la consiguiente organización sociedad que de este se deriva. No obstante, esta labor no fue realizada con la finalidad de satisfacer una inquietud exclusivamente intelectual sino que fue efectuada —como un primer momento— para llevar a cabo la transformación revolucionaria efectiva de dicho modo de producción (Wolf, 1987, p.37).

[9] Entre muchos otros ejemplos, Bernal menciona el caso de la minería y la metalurgia. Él resalta que "los desarrollos técnicos de la minería y la metalurgia no debieron mucho a la ciencia, pero sí le [retribuyeron] bastante" (1981a, p.385).

es tal que, "la ciencia no hubiera sido posible sin la tecnología" (Broncano, 2013, p.49). En efecto, la experiencia proporcionada por los procesos prácticos en la producción sirvió a la ciencia para plantearse nuevos problemas y encontrar soluciones para los viejos, así como también contribuyó al surgimiento de nuevas producciones: ideas, inventos, mejoras y descubrimientos (tanto teóricos como técnico-prácticos). O, bien, para el desarrollo, ampliación y perfeccionamiento de las ya existentes.[10]

El lugar de la ciencia en la sociedad

De este modo —al solucionar problemas prácticos y al aportar invenciones para la producción y la industria mediante la aplicación de técnicas e ideas—, la ciencia conquistó, progresivamente, el prestigio y la confiabilidad con las cuales, generalmente, se le asocia. Asimismo, al advertir la utilidad práctica del conocimiento científico, las sociedades y la humanidad tornáronse cada vez más dependientes respecto de la ciencia.

Desde los albores de la Modernidad, y particularmente a partir del siglo XVII, la ciencia (entendida como un conocimiento teórico y técnico-práctico determinado, orientado a la explicación y dominación de la *physis* y como concepción del mundo) se perfiló como forma de conocimiento universal, válida, absoluta y hegemónica en las sociedades europeas. La ciencia se ha convertido, desde entonces, en una condición fundamental para el desarrollo de las sociedades modernas. Su importancia es tal que la existencia misma de los Estados industriales (capitalistas) modernos en cuanto tales sería virtualmente imposible sin la ciencia y sin el uso, tanto intensivo como extensivo, de la misma (Bernal, 1981b, p.435). Al respecto,

[10] *v*. *gr.:* Durante el siglo XVII se resolvieron los problemas centrales de la mecánica y la astronomía y, con ello, fue superada la ciencia de la Antigüedad al proporcionar apoyo práctico a la navegación. En el caso de la tecnología renacentista, sus mayores avances técnicos se suscitaron en los campos estrechamente relacionados de la minería, la metalurgia y la química. En el siglo XIX, en la biología, las conquistas prácticas logradas en la cría de animales y la horticultura influyeron de manera importante en las ideas de Darwin; Pasteur, a través del estudio de los procesos industriales implicados en la elaboración de vino y cerveza (de la fermentación) y en la fabricación de la seda (con la enfermedad del gusano de seda), llegó a la bacteriología. En el campo de la neumática, se resolvió un problema bastante difícil para la física griega planteado por la imposibilidad de la existencia del *vacío.* En el siglo XVII, el desarrollo de la neumática superó a aquel alcanzado por los griegos. El descubrimiento decisivo que produjo dicho desarrollo fue la producción real del vacío, la cual se derivó directamente de la hidráulica práctica. Posteriormente, las limitaciones de la bomba de succión condujeron a Torricelli a producir el vacío. Este fue el primer gran paso de avance dado en la física que había de tener consecuencias industriales, y ya no sólo astronómicas o náuticas. Con respecto a los transportes, fue justamente en la minería que se originó la idea del ferrocarril. Asimismo, la locomotora surgió en las minas con la idea de poner una máquina de vapor sobre ruedas (Bernal, 1981a, pp. 218, 219, 361, 381, 449, 526, 628).

Sánchez Vázquez (1983b) asegura que "es innegable la enorme influencia del progreso tecnológico en todos los aspectos de la vida social: económico, político y cultural" (p. 16).

Es así que, a través de la historia —específicamente, de la historia moderna—, la ciencia ha sido considerada una ideología revolucionaria. Se le reconoce por haber liberado a la humanidad respecto de antiguas y rancias formas de pensamiento. Póngase por instancia la emancipación respecto de las ideas religiosas (en el campo de las ideas) y la contribución a la destrucción del orden feudal (en el ámbito de la práctica, de la vida cotidiana, de la industria y la política). La ciencia —con su espíritu crítico y racionalista, con su temperamento anti-dogmático y secular— terminó con el monopolio de la iglesia sobre el conocimiento y emancipó gradualmente —al menos en teoría— a la sociedad del yugo eclesiástico (Feyerabend, 2001, p.1; Rose y Rose, en Rose y Rose, 1979, p.24).[11]

Anteriormente, en ocasiones,[12] la ciencia se caracterizó por ser una ideología combativa y crítica respecto de la realidad existente, que se situaba en la vanguardia de la lucha contra el autoritarismo y la superstición (Feyerabend, 2001, p.1). De hecho, la ciencia natural moderna surgió y se desarrolló en medio de un periodo revolucionario (el Renacimiento); ella misma fue sustancialmente revolucionaria, pues —en realidad— tuvo que luchar por su propio derecho a la existencia (Engels, 1954, pp. 31-32). Entre algunas de las más grandes hazañas que se le reconocen a la ciencia se encuentra, por ejemplo, la de haber arrebatado a los escolásticos el monopolio del conocimiento y la secularización de este último.[13] Otro ejemplo es el proporcionado por la Revolución Francesa; Bernal (1981a) menciona que, en el periodo anterior a ella la ciencia fue el principal estímulo para la crítica de la sociedad (p.523). [14]

[11] No obstante, la ciencia habría emancipado a la sociedad del yugo eclesiástico y de la tradición para ponerla bajo el yugo de un nuevo amo: la racionalidad científica moderna al servicio de la dominación.

[12] Por ejemplo, Feyerabend (2001) asegura que "la ciencia de los siglos XVII y XVIII fue […] un instrumento de liberación e ilustración" (p. 2).

[13] Dicha emancipación mental se efectuó durante un periodo histórico que se caracterizó, precisamente, por ese monopolio por parte del clero (Gramsci, *op.cit.*, p.389).

[14] Sin embargo, una vez que hubo derribado el *ancien régime* y húbose establecido el nuevo orden, el de la burguesía, se consideró que podía prescindirse de la función crítica de la ciencia —con su consecuente libertad de pensamiento— (Bernal, 1981a, pp.523, 524) y, en general, de todo tipo de pensamiento crítico (como la filosofía liberal, en especial la esgrimida por los jacobinos). A propósito de la Revolución Francesa, Feyerabend (2014) subraya que esta "predicaba la Razón y la Virtud y acabó en un océano de sangre" (p.95).

Aunque el desarrollo de la ciencia fue, en un principio, producto de ciertos factores económicos y políticos, una vez que esta quedó establecida como un medio de asegurar el poder económico y político, su avance se convirtió en un factor decisivo de la vida política y social (Bernal, 1981b, pp. 434, 435). Gradualmente, se reconoció su utilidad y se le otorgó cierto prestigio, lo cual contribuyó a la obtención de la autoridad que la ha caracterizado desde entonces.

Una vez que hubo alcanzado sus objetivos y conquistado una posición hegemónica en la sociedad, "la ciencia ha devenido rígida […] ha dejado de ser un instrumento de cambio y liberación"; ha pasado a convertirse ella misma en una ideología autoritaria y opresiva que no admite objeciones a sus procedimientos. Paralelamente, también desconoce y descalifica los métodos y conocimientos ajenos a ella (Feyerabend, 2001, p.1), [15] como lo es el método científico al que se adscribe el positivismo.

Al mismo tiempo que ganó la confianza de las diferentes instancias de la sociedad y se elevó como la única forma de conocimiento válida, negó el carácter racional de las demás formas de conocimiento que no se rigieran por sus principios epistemológicos, sus procesos experimentales y sus reglas metodológicas. El modelo de racionalidad presidido por la ciencia occidental moderna —constituido a partir de la revolución científica del siglo XVI y consolidada como la versión predominante de la racionalidad a partir de la segunda mitad del siglo XVII— es denodadamente autoritario y totalitario. Esta es una de sus características fundamentales y la más representativa del cisma epistemológico del nuevo paradigma científico respecto a los paradigmas anteriores (Santos, 2016, p.21; Velasco, 2014, p.42).

Epistemológicamente, la principal característica de la concepción moderna de la racionalidad corresponde a la aspiración de esta a un lenguaje preciso y universal, además del recurso a un método demostrativo que supuestamente garantiza la certeza del conocimiento e, igualmente, pretende ser universal. Esta concepción de la racionalidad —originalmente propuesta por Descartes— encontró en el conocimiento científico su expresión por antonomasia, primero en la física y las matemáticas, para extenderse después a la ciencia política de la mano de autores como Hobbes (Velasco, 2014, p.42).

[15] Aún en las primeras décadas del siglo XX negaba el valor de prácticas no científicas como la medicina tradicional.

La estrecha asociación e identificación de la ciencia con esta idea de racionalidad tuvo como consecuencia, entre otras tantas, el abandono y desprecio de formas de conocimiento distintas a las que ella propone y cuya validez aprueba y ratifica (*ibíd*., p. 42). Únicamente aquellas formas de conocimiento que sacrifiquen sus atributos constitutivos para adoptar aquellos propios de la racionalidad occidental moderna —aniquilándose a sí mismas en el proceso— tienen la posibilidad de ser consideradas racionales, verídicas, objetivas, válidas y, por ende, científicas. [16]

Mediante este menosprecio y destrucción sistemática de otras formas de conocimiento —o «epistemicidio», como lo denomina Boaventura de Sousa Santos— la ciencia occidental moderna establece una visión única que sólo es capaz de contemplar, advertir y dar cuenta de aquello que sus métodos y teorías le permiten captar y nada más. Esta limitada visión es un producto del proceso de destrucción creativa de la ciencia moderna. Al negar la racionalidad y validez de las formas de conocimiento alternativas, las condena al olvido y, ulteriormente, las aniquila (Santos, 2016, pp. 80, 81).

Esta destrucción de conocimientos, con la consiguiente eliminación de las prácticas y agentes sociales que derivan y dependen de aquéllos, condujo a que la ciencia occidental moderna se alzara victoriosa por encima de otras formas de conocimiento y se concediese a sí misma, al tiempo, un privilegio epistemológico. Si no existen más formas de concebir, entender e interpretar la realidad, ninguna puede oponérsele ni cuestionarla (*ibíd.*, p.81).

La incipiente ciencia occidental moderna —al igual que la Razón y el concepto de racionalidad en el cual la ciencia está anclada— era totalitaria, autoritaria y homogeneizadora. Desconocía y rechazaba todo tipo de conocimiento que no fuera producido bajo los lineamientos que ella, arbitrariamente, establecía. Asimismo, era incapaz de comprender, explicar y reconocer hechos, ideas, objetos, procesos y fenómenos de los cuales sus presupuestos teóricos y metodológicos no pudieran dar cuenta, lo cual redunda en

[16] Por ejemplo, del lado de la tradición occidental, concepciones que habían sido desarrolladas desde la Antigüedad hasta el Renacimiento, como la dialéctica y la retórica, fueron relegadas y rezagadas en beneficio del despliegue de conocimientos universales y comprobables (Velasco, 2014, p.42). Esta misma suerte corrieron las formas de conocimiento e interpretación de la realidad propias de los pueblos autóctonos no occidentales.

una depauperización epistemológica, si se permite la expresión. Se trata de una ciencia limitada por su estructura intrínseca y sus particularidades históricas.

De esta manera, se consolidó un aspecto característico de la ideología cientificista de la ciencia: la concepción —ampliamente extendida— de que la ciencia occidental moderna y la racionalidad científica que esta preside, cuyo principal objetivo es el dominio de la naturaleza, "representa la única manera válida de entender y aprehender el universo" (Rose y Rose, *op. cit*., pp.16-17).

La ciencia y su relación con las clases

Es, precisamente, en la Modernidad que el dogma religioso vino a ser sustituido por otro dogma no menos deletéreo: el dogma científico. Con frecuencia, la ciencia se convirtió en una ideología tan opresiva como cualquier otra con la cual hubo de enfrentarse anteriormente (Feyerabend, 2001, p.2). Esto se debe, además de lo precedentemente expuesto, a su estrecho vínculo con las clases dominantes en cada etapa histórica concreta y al interés de estas por mantener el *statu quo*.

El conocimiento científico era producido por pocos e inaccesible para la mayoría. En efecto, a través de la historia, la ciencia ―y, en general, el conocimiento especializado y sistematizado― han sido propiedad exclusiva de una exigua minoría. Esto se debe, primordialmente, a que, históricamente, la ciencia ha sido producida y desarrollada por la clase hegemónica en cada época determinada para el beneficio de la misma, de tal forma que sea compatible con su dominación (Gorz, en Rose y Rose, 1979, p.59; Santos, *op. cit*., p.19).

El conocimiento especializado —tanto teórico como técnico-práctico y del que la ciencia forma parte— han sido monopolizados por grupos o clases determinados en los distintos periodos de la historia. Tómese por caso el expuesto por Gramsci (2013) acerca del monopolio del clérigo durante la Edad Media ―fase histórica caracterizada, en parte, precisamente por ese monopolio del conocimiento― sobre la filosofía y la ciencia de la época (p.389).

La ciencia, desde su comienzo, fue casi exclusivamente una ocupación parcial o a la cual se dedicaban las personas que contaban con considerables recursos económicos o de los miembros acomodados de las profesiones más antiguas. Con esta situación, la ciencia se

convirtió, irremediablemente, en un verdadero monopolio de las clases más elevadas (Bernal, 1981a, p. 43). [17]

Algunos inclusive han recibido con manifiesta pleitesía la idea y el hecho de que el conocimiento en general, y la ciencia en particular, permanezcan en el poder de y sean cultivados por las clases dominantes y grupos privilegiados. John Locke, por ejemplo, afirmó que "los conocimientos y la ciencia en general son privilegio sólo de quienes disponen de medios y tiempo" (*apud* Laski, 1979, p.80). Es decir, únicamente aquellos que tengan sus necesidades cubiertas —y, con esto, esté asegurada su reproducción social— y estén liberados de la pesadumbre de la fatiga derivada del trabajo físico pueden permitirse el dedicar su tiempo a la actividad intelectual.

Solamente un grupo social "ocioso" —es decir, un grupo que no se involucra directamente en los procesos productivos— puede permitirse consagrarse por entero al conocimiento teórico por sí mismo. Por lo general, dicho grupo ha sido, históricamente, una clase privilegiada en la mayor parte de las sociedades. Esto se debe a que el tiempo para destinar a la reflexión y el pensamiento teórico demanda cierta distancia o grado de separación respecto de las exigencias planteadas por la actividad práctica inmediata y la producción. El tiempo libre es el requisito fundamental para la existencia de la actividad teórica e, históricamente, este ha sido una prerrogativa de los grupos socialmente privilegiados (Wartofsky, *op.cit.*, pp.47-48).

Cuando el acceso a la ciencia —y al conocimiento en general— se limita y se "mantiene como un misterio en manos de una minoría selecta, es inevitable que se encuentre ligada a los intereses de las clases dominantes y apartada de la comprensión y la inspiración que surgen de las necesidades y capacidades" (Bernal, 1981a, p.45) del resto de la sociedad. De esta manera, al alejarse de las necesidades prácticas reales de la sociedad en su conjunto

[17] También han surgido intelectuales, aunque en menor proporción, de capas de la sociedad ajenas a las clases dominantes en cada época. No obstante, en su desarrollo y ascenso intelectual, se convierten en auténticos "alpinistas sociales" y terminan por ser asimilados a la clase dominante (como menciona Gramsci en *la formación de los intelectuales*) y en asociarse con los capitalistas e incorporarse al movimiento de desarrollo que estos presiden. Incluso, algunos se convirtieron en empresarios (*v.gr.* Siemens, Brenner, entre otros). Un ejemplo de un científico (intelectual) de origen distinto a la clase dominante es el proporcionado por Faraday. Faraday formaba parte de la clase proletaria. Fue aprendiz de encuadernador y ayudante de Davy. Fue precisamente cuando era empleado de Davy que aprendió su ciencia, de otra forma no le hubiese sido posible el estudio de esta dada su situación de clase (Bernal, 1981a, pp. 518, 530, 644).

y centrarse principalmente en colmar las necesidades de una clase en particular (la clase dominante en un momento histórico determinado), la ciencia adquiere —indefectiblemente— un carácter parcial, elitista y autoritario.

De esta forma, la investigación científica se ajusta de modo más estricto a las posibles aplicaciones útiles que interesan a las clases dominantes o a las clases en ascenso, en las distintas épocas (*ibíd*., p. 59). Es así que, a través de la historia, el desarrollo del conocimiento en general, y de la ciencia en particular —sobretodo durante el siglo XIX y XX— ha estado firmemente vinculado a la clase hegemónica y, por tanto, a las necesidades de la misma. [18]

Además, al ser identificada la ciencia y el conocimiento técnico con las clases dominantes, se comenzó a adoptar una actitud suspicaz y de desconfianza hacia ellos ―y, por ende, hacia las personas que se dedican a la producción y difusión de los mismos―, sobre todo por parte de las clases que históricamente se han encontrado bajo el yugo de dichas clases dominantes; en condición de clases subalternas, explotadas y oprimidas (Bernal, 1981a, p.65).

Separación entre ciencia y técnica

Otra consecuencia surgida del carácter clasista propio de la ciencia occidental moderna es la exacerbación de la separación entre trabajo manual y trabajo intelectual. Esta separación tiene como telón de fondo la disociación de la teoría y la práctica. El capitalismo amplificó a un grado sin precedentes esta escisión entre práctica y teoría, por un lado, y trabajo intelectual y manual, por otro. Al mismo tiempo, creó una brecha entre la capacidad profesional y la cultura popular (Gorz, en Rose y Rose, 1979, p. 61).

Tradicionalmente, se ha insistido en la distinción de dos tipos de conocimiento: el conocimiento teórico y el conocimiento práctico. El primero corresponde a la actividad teórica humana, es decir, a la reflexión racional acerca de su propia actividad práctica y acerca de la naturaleza de las cosas. Por su parte, el conocimiento práctico se refiere, más bien, al conocimiento técnico y empírico requerido en la producción de bienes y objetos necesarios para la reproducción social de la vida (Wartofsky, *op.cit*., p.47).

[18] Recuérdese, por ejemplo, el caso de la *Royal Society* y la *Académie Royal des Sciences* en Inglaterra y Francia, respectivamente (Bernal, 1981a, p.476).

En opinión de Oakeshott (2000), en toda actividad humana concreta se requiere conocimiento. Por lo general, este conocimiento es de dos tipos y se encuentran involucrados siempre en cualquier actividad real. Si bien, no existen de manera separada, estos dos tipos de conocimiento presentan diferencias considerables entre ellos. El primero de ellos es de carácter técnico. Su característica principal es que es susceptible de una formulación precisa en proposiciones. La segunda clase de conocimiento es de carácter práctico porque existe únicamente en su uso, no es reflexivo y —contrariamente al conocimiento técnico— no puede ser formulado en reglas. De igual manera, estas dos clases de conocimiento están implicadas en toda actividad científica (pp. 27-29).

La cultura burguesa moderna (con su insistencia maniquea en la división del saber y del hacer; de la ciencia y la tecnología;[19] de la humanidad y la naturaleza; de la teoría y la praxis; de la ciencia natural y la ciencia social; del hombre y la mujer, etcétera) y la división de la sociedad en clases inciden decisivamente sobre la ciencia en su conjunto, tanto material como ideológicamente, además de modificar la estructura, el desarrollo, la orientación y la aplicación de la misma. La separación de teoría y práctica al interior de la ciencia efectuada por algunos científicos es una manera en la cual se manifiestan las diferencias de clase y, al mismo tiempo, es una consecuencia directa de la división clasista de la sociedad (Bernal, 1981b, p. 444; Rose y Rose, *op. cit.*, p.21).

La disociación entre este tipo de actividades provocó que la ciencia se centrara más en la discusión de teorías e ideas que en la aplicación práctica de técnicas y la resolución de problemas. En la Edad Media, por ejemplo, "la ciencia estuvo confinada casi exclusivamente al saber libresco y a las disputas" (Bernal, 1981a, p. 355). En realidad, la ciencia estaba bastante alejada de la vida práctica y, en consecuencia, de los problemas reales planteados por ella.

No obstante, cuando era el caso que la ciencia se orientaba a la resolución de problemas, esta se ocupaba de resolver problemas que eran de interés para las clases dominantes y los poseedores del conocimiento, dejando de lado las necesidades del resto de

[19] Sin embargo, esta división sólo existe a nivel ideológico. En la práctica, ya sea del Estado o de la industria, la ciencia y la tecnología están íntimamente conectadas (Rose y Rose, 1979, p.31). No puede separarse de tajo y en su totalidad el trabajo intelectual del trabajo manual dado que todo trabajo, por rudimentario y mecánico que este sea, implica un mínimo de capacidad intelectual.

la sociedad. Esto es producto de la idiosincrasia de los científicos, quienes "no podían comprender las necesidades prácticas de la vida corriente porque no las sentían en carne propia y, por lo tanto, no tenían el estímulo [ni el interés] de satisfacerlas mediante el empleo de la ciencia" (*ibíd.,* p.65). Los estímulos más poderosos que han motivado a los científicos —y, muchas veces, aún sucede así— eran aquellos del lucro, de la acumulación capitalista, del prestigio, de la ventaja sobre la competencia, la guerra, la explotación y la dominación.[20]

En la ciencia, esta escisión de la teoría y la práctica —de trabajo intelectual y trabajo manual— tiene como consecuencia la construcción de la barrera de clase entre el científico/técnico y el obrero menos calificado. [21] El distanciamiento producido por el levantamiento de esta barrera ocasiona que se menosprecie la experiencia práctica de los trabajadores manuales y por tanto, no se integre a la teoría. Simultáneamente, la restricción del acceso a la ciencia a una minoría y la exclusión de las clases no hegemónicas, que bien hubiesen podido aportar al desarrollo de la ciencia, se constituyen en obstáculos que retrasan el avance de la ciencia y contribuyen al mantenimiento de su carácter clasista (Bernal, 1981a, p.64; Bernal, 1981b, p.446).

Además, el desprecio de las actividades manuales por considerar desprestigiaban a quienes las practicaban propició aún más el distanciamiento de la teoría y la práctica, en este caso, de la ciencia y la técnica. Esto contribuyó también a la dicotomización de la cultura de la sociedad, dando así lugar al aparecimiento paulatino de dos culturas diferentes: una cultura popular y una alta cultura propia de la élite.[22]

---

[20] He aquí uno de los peligros de "envilecer la noble causa del saber al subordinarla a valores monetarios y de prestigio" (Pappenheim, 1976, p.151). No obstante, este autor señala que esta actitud no es, en modo alguno, un síntoma exclusivo de tiempos recientes. Asegura que surge de tendencias básicas que, durante siglos, han constituido el núcleo del pensamiento occidental (p. 151).

[21] Sin embargo, esta separación es, además de esquemática, virtualmente imposible. Es una separación ideológica. No puede hablarse de la existencia de trabajos estrictamente físicos, es decir, en los cuales sea innecesario una cierta capacidad intelectual. Por mínima que sea, todo trabajo físico implica un grado determinado de capacidad intelectual. Incluso el más monótono y mecánico de los trabajos, requiere un mínimo de calificación técnica. La distinción entre trabajo "intelectual" y trabajo "manual" radica únicamente en la función social inmediata de la categoría de la actividad profesional de los intelectuales—o de los trabajadores—, es decir, en la cantidad de trabajo intelectual empleada y la cualidad de la actividad a la cual se dedica principalmente: si se concentra en el trabajo intelectual (en la difusión, elaboración o producción intelectual) o si, por el contrario, se enfoca en el esfuerzo nervioso-muscular, en otras palabras, se ocupa del trabajo físico en mayor proporción de lo que se ocupa del trabajo intelectual (Gramsci, 2013, p.391).

[22] Bernal (1981a) asegura que ya desde poco después de la fundación de las primeras ciudades (en los tiempos de las primeras dinastías en Egipto y los primeros reinos de Mesopotamia), las necesidades de organización

Ciencia y progreso

Al mismo tiempo que la ciencia adquirió un tinte clasista, las aportaciones hechas por ella, propiciaron el surgimiento de una postura mecanicista que considera que la ciencia *per se* conduce al progreso y desarrollo integral de la sociedad humana,[23] así como de los sujetos que conforman a la última.

> El progreso científico ha dado nacimiento a la creencia en y a la espera de un nuevo Mesías que realizará en esta tierra el País de la Jauja; las fuerzas de la naturaleza, sin intervención alguna de la fatiga humana, sino por obra de mecanismos cada vez más perfeccionados, darán abundantemente a la sociedad todo lo necesario para satisfacer sus necesidades y vivir cómodamente (Gramsci, *op. cit*., p. 362).

Las conquistas de la ciencia y los avances tecnológicos influyeron de tal modo en la fragua de la concepción mecanicista del progreso que "tanto los científicos como [la población en general] se han dejado llevar con gusto por la cómoda creencia de que la aplicación de la ciencia conduce automáticamente al progreso constante en el bienestar humano" (Bernal, 1981a, p.37). [24]

Toulmin (2001) señala, por ejemplo, el caso de la política progresista de antaño, la cual descansaba en la creencia a largo plazo de que la ciencia era el camino más viable para alcanzar el bienestar humano. Esta creencia configuró la agenda tecnológica de varios sistemas de ideas. Detrás de su indiscutible confianza en la ciencia y la industria se encuentra un concepto determinado de «racionalidad», mismo que se propagó entre los filósofos europeos del siglo XVII y prometió certidumbre y una armonía intelectual (p. 32).

Siguiendo una dirección similar, Pappenheim (1976) asegura que, el predominio de la confianza; la creencia en la grandeza humana; en la supremacía de la Razón y en la

---

en gran escala condujeron a los organizadores a divorciarse de los procesos técnicos concretos. Conforme su función se volvió indispensable, se convirtieron en una casta separada de los artesanos y con un pronunciado sentimiento de superioridad respecto a ellos (pp. 148,149). Los griegos, por su parte, despreciaban —por igual— el trabajo manual productivo y a aquéllos que se dedicaban a él (Labastida, 2016, pp. 38, 61).

[23] Esta tendencia se encontraba presente incluso en el más cercano colaborador de Marx. Hillary Rose y Steven Rose (1979) aseguran que, "la ciencia natural, por lo menos para Engels en la *Dialéctica de la naturaleza*, contenía un concepto de esclarecimiento que igualaba el progreso científico al progreso humano" (p.36).

[24] Al respecto, el mismo Bernal (1981b) asevera que uno de los factores más persistentes en el retraso de la ciencia provino precisamente del mismo éxito obtenido por ella, y es la creencia de que la ciencia es un medio para adquirir un conocimiento absoluto y permanente (p. 433).

infinitud del progreso son características de los siglos XVIII y XIX. No obstante —asegura—, la creencia en las "bendiciones" del progreso tecnológico, contenida en la perspectiva moderna, ha influido en muchas generaciones (pp. 28, 48).

Por su parte, Childe (2012) expone que, en el siglo XIX el «progreso» era aceptado como un hecho. El comercio se desenvolvía a un grado sin precedentes, la productividad industrial aumentó considerablemente y la riqueza se acumulaba. Los descubrimientos científicos eran prometedores en cuanto ofrecían un avance ilimitado del dominio humano sobre la Naturaleza y, por consiguiente, posibilidades virtualmente infinitas de ampliar la producción (p. 9).

Tras el escenario ideológico de este pensamiento que esgrime una visión simplista, lineal y mecanicista de la historia y el progreso —la cual equipara el progreso de la ciencia y la tecnología con el progreso humano— yace soterrado el legado baconiano con su finalidad ulterior de consumar el dominio absoluto de la Naturaleza por el ser humano mediante la ciencia y la tecnología, instrumentos predilectos de la Razón. Así, estos "instrumentos" pueden concebirse como una suerte de Razón reificada.

Neutralidad de la ciencia

Las contribuciones hechas por la ciencia a la humanidad conducen al argumento de que la ciencia merece una consideración privilegiada, entre otras razones, por los resultados que esta produce. Este argumento es utilizado con frecuencia por los acérrimos defensores de la ciencia. Si bien es cierto que esta última ha contribuido ampliamente al conocimiento del mundo y que, este conocimiento, a su vez, ha conducido a realizaciones prácticas aún más prodigiosas, hay que recalcar que ello es producto de presiones económicas, sociales y políticas (incluidas las militares) más que de cuestiones metodológicas o de una superioridad inherente a la ciencia occidental (Feyerabend, 2014, pp. 117, 119). Es decir que, la posición privilegiada conferida a la ciencia, así como el avance y el grado de desarrollo de la misma, son —en realidad— el producto de motivos e intereses ajenos a ella.

La idea de la superioridad intrínseca de la ciencia y como forma del pensamiento por antonomasia —así como la de la neutralidad de la ciencia— ha sido ignorada o subestimada inclusive por algunos de los más prolíficos y renombrados pensadores modernos — tales

como Marx y Engels,[25] Kropotkin, Levi-Strauss, entre otros ― (Feyerabend, 2001, p.1). A juicio del mismo Feyerabend (2014) esto puede atribuirse, en parte, al hecho de que la "imagen de la ciencia se ha formado al filo de los acostumbrados elogios que subrayan, su racionalidad, su objetividad, su imparcialidad, etc." (p. 105).

La actitud anterior denota la postura que, frecuentemente, prepondera en la sociedad con respecto a la ciencia. Por lo general, se considera que las consecuencias sociales y políticas de la ciencia no son un problema propio de la racionalidad científica como tal, sino ―más bien― del uso que políticos, empresarios, militares y, en general, que la sociedad hacen del conocimiento y de la ciencia (López y Velasco, 2013, pp. 7, 8).

Esta concepción implica, *de facto*, cierta pretensión de "neutralidad" (ideológica, axiológica, política, social, entre otras) de la ciencia, lo cual equivale a decir que la ciencia *en sí* es una tradición y una praxis humana pura, libre de cuestiones ajenas a ella. Es decir, que la ciencia es siempre un conocimiento prístino e incólume y que esta únicamente es corrompida por ideas, agentes e intereses exteriores a la misma y por quienes hacen un uso incorrecto de ella. Mas el uso "incorrecto" de la ciencia no se debe a sus estructuras y organización intrínsecas; a quienes se encargan de producirla, a la metodología de la cual se sirve, los conceptos y teorías sobre los cuales se construye, los fines a los cuales es orientada ni a la epistemología de acuerdo a la cual ella es producida.

En efecto, con frecuencia, se manifiesta la opinión de que ―no obstante la abominable aplicación que se haga de ella― la ciencia en sí misma es pura y neutra. La ciencia puede adquirir un tinte político en su aplicación, mas no en sus orígenes y su estructura. La ciencia puede emplearse para realizar actos reprobables o actos laudables. De hecho, es esta una concepción de la "neutralidad" de la ciencia; que la ciencia y la tecnología "en sí misma" no posee una carga valorativa positiva ni negativa, que puede hacerse uso y

[25] En general, el "marxismo ortodoxo" esgrimía una marcada tendencia hacia la creencia en la objetividad de las ciencias naturales y a tomar el modelo de éstas como ejemplo al cual debía aspirar el marxismo (Rose y Rose, *op. cit*. 1976, p. 10). Por su parte, Feyerabend (2014) menciona que "Marx y Engels estaban convencidos de que la ciencia ayudaría a los trabajadores en su búsqueda de la emancipación mental y social" (p. 85). No obstante, advirtieron la función de la ciencia en la sociedad capitalista moderna y su conexión con la producción. Además, Marx "observó que la ciencia del siglo diecinueve actuaba como una fuerza directa de la producción capitalista y también como un medio de control para el mantenimiento del orden capitalista" (Rose y Rose, *op. cit.*, p. 29).

abuso de estas. Esa es la ideología de la ciencia "pura" o ciencia "libre de valores": la creencia de que la ciencia por sí misma es un ámbito puro y que los valores, intereses y la política se introducen como agentes de corrupción externos (Proctor, 1991, p. 2, 3-4).[26]

No obstante, dicha idea de "neutralidad" no se apoya en argumentos sólidos, válidos, ni —mucho menos— objetivos. Sus cimientos están construidos sobre justificaciones ideológicas que responden a los intereses y necesidades de una clase o grupo social en el marco de un contexto socio-histórico determinado (Sánchez, 1983a, p.139). Es decir que, en tanto que ideológicos, dichos argumentos buscan legitimar —premeditadamente— las acciones de un grupo o clase social dado mediante argumentos extrateóricos.

De igual modo, Sánchez Vázquez (1983a) señala que, la tendencia a sustraer el conocimiento histórico y social a toda valoración, situándolo en el plano de la "neutralidad ideológica", tiene antecedentes inconfundibles a finales del siglo XIX; por un lado, en los neokantianos de la Escuela de Baden y; por otro, explícitamente como "ciencia libre de valores" (*value-free science*, es decir, ciencia libre de juicios de valor) en Max Weber (p. 139).

Para Weber, los valores se instituyen de manera "irracional", sobre la plataforma de las emociones y las opiniones. Por ende, no tienen cabida en una teoría científica. A su parecer, el científico en cuanto tal —tanto en su actividad como en sus teorías— debe ser neutral axiológicamente. El decreto de este imperativo categórico tiene como consecuencia la separación irreconciliable entre hecho y valor, entre ciencia e ideología o entre ciencia y política (Sánchez, 1983a, p. 149).[27]

La doctrina de la "neutralidad ideológica" o "axiológica" de la ciencia, a pesar de los propósitos de sus defensores y de sus esfuerzos por sustentarla, es una forma de manifestación de la ideología burguesa y, en cuanto ideología, tiende a justificar la acción

[26] Proctor (1991) menciona que este concepto de "neutralidad" abarca únicamente la tecnología más simple y los principios más abstractos (como las reglas de la aritmética). Solo conocimientos de ese tipo podrían ser neutrales en este sentido (pp. 2-3).

[27] Esta separación, señala Sánchez Vázquez (1983a), inspiró las ideas de escuelas tales como el neopositivismo y los filósofos analíticos (p.149). Además, es importante recalcar que esta tendencia a disgregar a la ciencia de otros ámbitos y elementos de la sociedad no se trata de un acontecimiento novedoso. En efecto, Nieto (1995) expone que, la retórica maniquea que ha señalado una distinción categórica entre ciencia e ideología, ciencia y sociedad, ciencia y política, etcétera, ha formado parte de la cultura occidental por siglos (p.9).

del científico, así como la irresponsabilidad moral, política y social de este ante el resto de la sociedad. Además, esta doctrina le permite al científico —*qua* científico— evadir la responsabilidad por las consecuencias derivadas de su práctica científica, de su enseñanza o su investigación (sean estas morales, políticas o sociales) (Sánchez, 1983a, p. 159).

Esta doctrina es ideología en tanto que "falsa conciencia" puesto que presenta una concepción deformada respecto de un fenómeno social y pretende establecer una disyunción entre la ciencia (como un valor en sí mismo) del resto de los valores (morales y políticos). Ninguna teoría es absolutamente autónoma respecto a la ideología. Por ello, se torna imposible la existencia de una ciencia ideológicamente neutral (*ibíd.*, pp. 156-159).[28]

Dado que dicha "neutralidad" no existe en la ciencia en cuanto tal, la doctrina que avala la irresponsabilidad del científico social no es sino una forma de ideología burguesa cuya finalidad es servir a un sistema determinado que se beneficia con semejante "neutralidad" (Sánchez, 1983a, p. 160). Igualmente ideológica es esta doctrina que proclama la "neutralidad" de la ciencia positivista.

La idea de la "neutralidad" de la ciencia está inexorablemente emparentada con otra noción: la de ciencia "pura". A su vez, esta idea de ciencia "pura" se encuentra estrechamente vinculada con la distinción esquemática entre conocimiento teórico y saber práctico. La ciencia "pura" representa la parte del conocimiento "puro" cuya única finalidad es, presuntamente, la satisfacción intelectual (Wartofsky, *op. cit.*, p. 48). Es decir que, por definición, excluye la posibilidad e intención de una aplicación práctica ulterior.

Al respecto, Proctor (1991) expone que la distinción entre ciencia "pura" y ciencia "aplicada" fue diseñada durante el siglo XIX para señalar que mientras la innovación e invención técnica se encuentra casi siempre orientada a fines, también existe la ciencia "pura" que se efectúa por mor de la ciencia misma y no sólo por las aplicaciones que pueda encontrar (p. 3).[29]

[28] No obstante, una teoría no puede reducirse meramente a su contenido ideológico. De igual manera, el valor de verdad o valor cognoscitivo de una teoría no depende de la ideología (Sánchez, 1983a, pp. 157-159). Existe una autonomía relativa de la ciencia respecto de la ideología; una irreductibilidad de lo científico a lo ideológico.

[29] Sin embargo, el mismo Proctor (1991) menciona que en años recientes los límites que separan a la ciencia de su aplicación se han vuelto opacos (p.3).

La ciencia "pura" puede identificarse con una ciencia meramente teórica. Esta ciencia se denomina "teórica" en la medida que, presumiblemente, se conforma por investigaciones no encaminadas, de forma deliberada, a la solución de algún problema práctico específico. No obstante, en su conjunto, las cuestiones investigadas se conforman estrictamente a los problemas de la vida real, de los cuales parten (Childe, *op. cit*., p. 294).

Entonces, una ciencia "pura" puede definirse, de manera general, como la acción desinteresada de investigación de la realidad sin otra finalidad que la de conocer, en contraste con la ciencia aplicada —la cual que se enfoca principalmente a la producción de mercancías o a la investigación, descubrimiento y perfeccionamiento de técnicas destinadas a la transformación de la materia—. De hecho, a decir de Ciccotti, Cini y De María (1979), esta dicotomía entre ciencia aplicada y ciencia "pura" es parte integral de la organización del trabajo científico (en Rose y Rose, p. 49).[30]

En un principio, la concepción de "ciencia pura" pudo haber surgido debido a motivos políticos. A manera de ejemplo: la cuestión de evitar entrar en conflicto con las concepciones teológicas, con sus simpatizantes y, en última instancia, con la Iglesia (Proctor) mientras que la ciencia libre de valores (juicios de valor) deriva —como se mencionó líneas atrás (*supra*, p. 24)— de la herencia weberiana.

El surgimiento de una noción de ciencia neutralmente política o "apolítica" en la Europa del siglo XVII debe comprenderse en el contexto de una ciencia incipiente que perseguía su autonomía frente a la Iglesia y el Estado. La neutralidad era parte del pacto suscrito; el precio que la ciencia tuvo que pagar por la legitimación social a los ojos de la iglesia y el estado (Proctor, *op. cit*., p. 7).[31]

Para conseguir la creación de la noción de "ciencia pura" se necesita hacer abstracción de las implicaciones sociales y políticas de la ciencia (Bernal, 1981a, p. 524), además de sus orígenes históricos, es decir, de los hechos concretos que posibilitaron su aparecimiento y

[30] Sin embargo, esta dicotomía no cesa de ser esquemática —y, en último término, ideológica—en tanto que la disociación entre ciencia "pura" y ciencia "aplicada" únicamente puede formularse en la esfera de la teoría. En realidad, en la práctica ambas se encuentran firmemente interrelacionadas.

[31] Por ejemplo, Proctor (1991) expone el caso de la *Royal Society* de Londres, cuyos filósofos de la naturaleza prometieron no inmiscuirse en cuestiones de divinidad, metafísica, moral o política para obtener el derecho de publicar sin censura, de intercambiar correspondencia libremente con otros miembros y de dedicarse a la ciencia con la bendición y el apoyo del Estado (p.7).

despliegue. En consecuencia, la idea de "ciencia pura" no es otra que la de una ciencia hipostasiada; una ciencia aislada, abstraída de sus condiciones materiales de existencia o que —por lo menos— pretende serlo.

Al igual que la doctrina de la "neutralidad ideológica", la idea de la "ciencia pura" encontró gran aceptación entre los teóricos y filósofos burgueses de la ciencia y la política (Rose, *op. cit.*, p. 84) en la medida en que resulta funcional a su agenda política e ideológica y los exime de toda responsabilidad inherente a sus actos frente al resto de la sociedad.

Feyerabend (2014) menciona que, para los intelectuales liberales idealistas (burgueses) las reglas de una ciencia racional no incluyen intereses particulares. Dichas reglas —afirman— son "objetivas" en la medida en que subrayan la "verdad" y/o la "razón". Es decir que, su objetividad le viene dada por el hecho de que son independientes de las ideas, creencias y deseos de grupos o clases con intereses concretos (p. 94).

Paradójicamente, Salomon expresa, por su parte, que "el campo de la investigación pura constituye el ejemplo extremo de coincidencia entre los intereses del poder y los intereses del saber" (*apud* Rose, 1975, p. 83). En efecto, sobretodo posterior a 1945, los campos específicos de la "ciencia pura" —como la física— han sido considerados como elementos imprescindibles para los propósitos económicos y políticos perseguidos tanto por los gobiernos de los Estados-nación como por la industria (*ibíd.*, p. 82).[32]

Sin embargo —pese a la distinción entre ciencia "pura" y ciencia "aplicada"— cabe destacar que, tanto el conocimiento práctico como el conocimiento teórico se encuentran ineludiblemente correlacionados. La teoría resulta estimulada por la práctica y recibe su contenido de la misma. Por su parte, la práctica sin la teoría se reduce a un hábito mecánico, puesto que esta requiere de la guía proporcionada por la teoría y el ordenamiento de la experiencia que esta realiza por medio de la reflexión y formulación de reglas y principios que orientan la actividad práctica (Wartofsky, *op. cit.*, p. 48).

[32] La complicidad de la ciencia con el poder quedó expuesta, irónicamente, en la más arcana de las ciencias: la física (Rose, *op. cit.*, p. 87). Mediante investigaciones nucleares de la talla del Proyecto Manhattan quedó expuesta la falacia representada por el argumento ideológico que concibe a la ciencia "pura" como una búsqueda desinteresada de la "verdad" y el conocimiento, que, por definición, excluye cualquier interés pragmático ulterior. Según Rose y Rose (1979) fue el testimonio más notorio de la intervención masiva del Estado en la ciencia (p. 34).

Objetividad de la ciencia

Otra tesis estrechamente correlacionada con la ideología de la "neutralidad de la ciencia" y la noción de "ciencia pura" es la de la *objetividad de* la ciencia. No está de más recalcar que *objetividad* y *neutralidad* no son dos caras de la misma moneda; tampoco son sinónimos. Si bien o*bjetividad* y *neutralidad* se encuentran en relación ceñida son conceptos diferentes que engloban contenidos concretos y distintos que los caracteriza y diferencia a uno del otro.

Mientras que el concepto de «neutralidad» se refiere al supuesto de que la ciencia excluye intereses secundarios, el concepto de «objetividad» se refiere a la premisa de que sus resultados teóricos no constituyen únicamente una proyección o expresión del sujeto cognoscente (Sánchez, 1983a, p. 143). Por lo tanto, pueden ser comprendidos y aceptados por cualquiera, independientemente de su clase, sexo, postura política, religión, instrucción, etcétera.

Por una parte, puede concebirse la objetividad como la voluntad del sujeto que conoce (o produce el objeto de conocimiento) de sustraerse a su subjetividad, considerada sobre todo en sentido empírico, individual (Sánchez, 1983a, p. 141). De acuerdo a esta caracterización, la «objetividad» hace referencia tanto a una propiedad del conocimiento producido por la ciencia como a una actitud y modo de proceder de los científicos. Esta noción de objetividad denota la pretensión de la actividad científica de adecuarse al objeto (de conocimiento) por medio de una estrategia cognitiva concreta (el control intersubjetivo de las afirmaciones) y con la premisa de neutralizar o, cuando menos, contener y reducir —en la medida de lo posible— aquellos elementos de valor meramente "subjetivo" (Cupani, 2011, p. 501).

En efecto, de manera amplia, puede afirmarse que la «objetividad» se refiere a la aspiración de la ciencia a corresponder al objeto que investiga, mediante procedimientos colectivamente aceptados por los científicos y a condición de evitar —en la medida de lo posible— la influencia de factores subjetivos (Cupani, 2011, p. 501) durante la investigación, observación y/o la producción teórica (ordenamiento de la experiencia, reflexión sobre los hechos).

No obstante, Cupani (2011) agrega que, este concepto de la objetividad de la ciencia puede encontrarse en tres dimensiones distintas pero estrechamente interconectadas entre sí: una epistemológica; otra de carácter metodológico y la tercera de la dimensión axiológica (p. 501-503). En su conjunto, incluyen las nociones que componen de manera amplia el concepto de «objetividad» de la ciencia.

La dimensión epistemológica es aquella que se refiere a la aspiración a afianzar una correspondencia con la realidad y se interrelaciona particularmente —aunque no exclusivamente— con el realismo epistemológico y con la noción de verdad como adecuación. Indudablemente, esta es la concepción de objetividad a la que se remite toda vez que el «científico» insiste en retratar "fielmente" en sus descripciones las cualidades de los objetos, hechos, fenómenos y procesos (Cupani, *op*. *cit*., p. 501).

La segunda dimensión de la noción tradicional de objetividad es la metodológica. Corresponde al control intersubjetivo de las reivindicaciones de conocimiento, ya sea transmitida discursivamente o por medio de imágenes, modelos, gráficas, etcétera. Esta forma de control inicia al nivel de la sensorialidad y el lenguaje ordinario, tornándose cada vez más riguroso mediante definiciones explícitas de los términos fundamentales y la creación de lenguajes artificiales. El control culmina en la creación de técnicas e instrumentos de investigación de uso estandarizado (p. 501).

La tercera, la que corresponde a la dimensión axiológica de la objetividad, concibe la objetividad más bien como neutralidad en el sentido axiológico. Históricamente, se encuentra vinculada a cuatro asuntos: a) la relación de la teoría con la práctica (y la defensa de la idea del saber inútil en las sociedades divididas en clases); b) la disociación del conocimiento respecto a posiciones morales; c) el "desencantamiento" del mundo como marca distintiva de la mentalidad moderna (para la cual los valores se consideran "subjetivos" y, por tanto, inválidos o poco importantes) y; d) la brega de la ciencia por su autonomía frente al poder político-religioso (Cupani, *op*. *cit*., p. 504).[33]

[33] La fundación de la *Royal Society*, en 1660, tuvo como condición, justamente, el compromiso de los científicos a no discutir cuestiones políticas ni religiosas. Paralelamente, el poder político no intervendría en las actividades de los científicos (Cupani citando a Proctor, p. 504).

Sin embargo, para Sánchez (1983a) la objetividad únicamente puede lograrse fuera del sujeto, ya sea en el método que aplica o en los resultados (teóricos) de su actividad como en la exposición de estos (pp. 141-142).[34] Es decir, la objetividad se consigue primordialmente por medio del método que aplica el sujeto. No obstante, el sujeto sí puede contribuir a la objetividad, así como a su transformación y producción.

No obstante, a pesar de su extensa aceptación en la sociedad, tanto la objetividad como el contenido de verdad y la neutralidad axiológica e ideológica de la ciencia —así como de la tecnología desarrollada en ceñida interrelación con ella— han sido puestas en duda y criticadas por varios autores en diferentes tiempos y latitudes.

De acuerdo a Sánchez Vázquez (1983a), la doctrina de la "neutralidad ideológica" de la ciencia (y, por ende, de las producciones técnicas y prácticas que de esta derivan) es una manifestación de la ideología burguesa. Dicha neutralidad constituye una premisa falsa puesto que la ideología influye o se hace presente —de uno u otro modo— en el surgimiento de una teoría, en sus objetivos, en la estructura conceptual de la teoría misma y en el uso o función práctica de esa misma ciencia (p. 163).

Además, puede argumentarse en contra de la objetividad y neutralidad de la ciencia al caracterizar a la ciencia como un producto concreto de la actividad humana. Como señala Echeverría (2001), trabajar o producir significa realizar prácticamente determinados propósitos. Esto es, el producto no contiene únicamente un determinado resultado operativo de la acción de un hecho natural sobre otro; sino que además en él se encuentra el resultado de una proyección del sujeto que lo produce (p.63). Es decir que, en el producto mismo, se encuentra ya la intencionalidad de este, su designio, el objetivo para el cual fue concebido.[35]

[34] No obstante, la cuestión de la objetividad no puede reducirse a criterios metodológicos. La objetividad reside en la relación del objeto teórico (verdad teoría, concepto, ley) con el objeto real. El objeto teórico es distinto del objeto real; el primero se construye a partir del segundo (p. 143).

[35] El hecho de que existan objetos, artefactos y máquinas cuya única finalidad es la de disuadir, coaccionar, reprimir, destruir, asesinar u ocasionar —deliberadamente— daños muestra la instrumentalidad de los mismos. Los objetos-productos contienen en sí una intencionalidad, representan la materialidad de unas determinadas relaciones sociales. Los motivos de que se instrumentalice el conocimiento científico y se realice un uso destructivo de este (de que existan armas de fuego —como los rifles de asalto automáticos AK-47 o AR-15, soviético y estadounidense respectivamente—; armas de destrucción masiva —como las bombas atómicas de hidrógeno—; armas químicas —*v.gr*. el agente naranja, que es un poderoso defoliante—; y armas biológicas— por ejemplo, el *bacillus anthracis*, coloquialmente conocido como "ántrax"—) se explican principalmente por el hecho de que estos no constituyen meros instrumentos u objetos sino que representan

Mediante la práxis, la materia es moldeada y re-creada a la medida del sujeto que trabaja (Escudero, *op*. *cit*., p. 88). El producto de esta intervención del sujeto sobre la materia contiene, de cierta manera, al sujeto productor y a la sociedad en su conjunto —con sus consiguientes defectos y virtudes— a la cual este pertenece en tanto que producción concreta de un sujeto históricamente determinado.

Además, como toda forma de práxis, es una actividad realizada conforme a fines concretos. Esta práxis no sólo se adecua a un fin, sino que está fundamentada en un conocimiento concreto —de la realidad a transformar, de los instrumentos requeridos para ello, de los procesos que pueden provocar dicha transformación, y así sucesivamente— (Sánchez, 1983b, p. 13).

Entonces, en el caso de las producciones científicas sean estas teóricas o técnico-prácticas, no pueden sino incluir de una u otra forma, por una parte, las proyecciones concretas del sujeto que las produce (sus ideas, creencias, postura política, valores, etcétera) y, por otra, aquellas propias de la sociedad y/o las de la clase dominante. Además, llevan ínsita aquella finalidad para la cual fueron producidas, anulando así toda posibilidad de neutralidad.

De igual manera, siguiendo a Gramsci (2013), puede objetarse a la ciencia su pretensión de "neutralidad" desde su crítica a los intelectuales, al caracterizarlos como sujetos vinculados a estratos sociales determinados. El revolucionario italiano se plantea la siguiente pregunta: ¿Son los intelectuales un grupo social autónomo e independiente o, bien, tiene cada grupo social su categoría propia especializada de intelectuales? (p. 388).

y engloban relaciones sociales y políticas. Todas estas creaciones y artefactos se concibieron para un fin concreto por sujetos históricamente determinados dentro de unas relaciones sociales igualmente concretas, las cuales alientan y favorecen la existencia de ese tipo de objetos. Por tanto, no es excesivo decir que, como señala Ouviña (2011), "la culpa del asesinato la tiene también el cuchillo". Los artefactos mencionados, en cierta medida, dan cuenta del tipo de sistema social en el que fueron creados, sus ideas y valores, así como sus objetivos. A este respecto, Proctor (1991) menciona que, en efecto, las herramientas pueden tener usos alternativos. Sin embargo, la tecnología basada en la ciencia moderna no se limita a objetos simples como las palancas o los cuchillos. Una planta nuclear, un misil de crucero o un acelerador lineal de partículas difícilmente pueden usarse para otros fines que aquellos para los cuales fueron diseñados en principio. Las tecnologías basadas en la ciencia se producen cada vez más con arreglo a fines: los medios constriñen a los fines; ya no es tan fácil separar los orígenes de una herramienta del uso para el cual está destinado (p. 3).

En los diferentes periodos históricos, distintas categorías de intelectuales tradicionales, al advertir su continuidad histórica y su "calificación", se presentan a sí mismas como categoría autónoma e independiente de la clase social dominante. Esto debido a que todo grupo social "esencial", al tener su origen histórico en una estructura anterior y como expresión del desarrollo de la misma, han encontrado categorías intelectuales preexistentes y que parecían representar una continuidad histórica ininterrumpida (Gramsci, *op. cit.*, pp. 389-390).

Sin embargo, dado que todo grupo social, al nacer en el terreno originario de una función esencial en el mundo de la producción económica, crea al mismo tiempo una o más capas de intelectuales que le dan homogeneidad y consciencia de su propia función, no sólo en el campo económico, sino también en el ideológico, social y político, es imposible hablar de los intelectuales como grupo social autónomo sin caer en soez idealismo. Por ejemplo, el empresario capitalista crea —paralelamente a sí mismo— al técnico industrial, al científico de la economía política, al organizador de una nueva cultura, de un nuevo derecho, etcétera. Por tanto, estos se encuentran necesariamente vinculados a una clase ―aunque no lo reconozcan abierta y explícitamente― y a la sociedad de la cual forman parte (*ibíd.*, p. 388).[36]

La autodeterminación de los intelectuales tradicionales como grupo social autónomo e independiente de la clase social dominante no carece de consecuencias en el terreno ideológico y político. Estas consecuencias tienen un vasto alcance. La filosofía idealista, por ejemplo, puede fácilmente relacionarse con la posición autonomista adoptada por los intelectuales, y puede ser entendida como expresión de la utopía social por la cual los intelectuales se piensan "independientes", autónomos y revestidos de sus caracteres propios (Gramsci, *op. cit.*, p.390).

Considerando que los científicos o los hacedores de ciencia son una categoría determinada de intelectuales que se encuentran ligados y pertenecen a una clase social concreta, no resulta extraño el hecho de que algunos compartan y reproduzcan, en gran

[36] No obstante, aunque el grupo compuesto por el campesinado tenga una función esencial en la producción, no elabora intelectuales «orgánicos» propios suyos ni se «asimila» nunca una capa de intelectuales «tradicionales», aunque otros grupos sociales toman muchos de sus intelectuales del campesinado, y gran parte de los intelectuales tradicionales son de origen campesino (Gramsci, *op. cit.*, p. 389).

medida —ya sea de manera consciente o inconsciente— la ideología de la clase a la cual están vinculados (en este caso, a la clase dominante), contribuyendo así a mantener el orden social establecido por la clase dominante en cuestión. Cada grupo social crea uno o más estratos de intelectuales que buscan dar cierta homogeneidad y hacer consciente a sí mismo de su función en cuanto grupo social en el ámbito político, económico y social. Por tanto, los intelectuales que proliferan a la sombra de la clase social hegemónica procuran las condiciones más propicias para la expansión y reproducción social de la misma, así como también para el ejercicio del poder político por parte de dicha clase (*ibíd*., p.388).[37]

Entonces, dado que los productores de la ciencia forman parte de la sociedad —en la cual coexisten un sistema ideológico dominante determinado y otros sistemas ideológicos que, si bien no son dominantes, sí repercuten sobre la sociedad en su conjunto— y pertenecen a un grupo o clase social determinado, irrefrenablemente se encuentran influenciados tanto por la primera como por el segundo, así como por las ideas esgrimidas por ambas instancias, ya que como indica Marx (2013) "es la existencia social lo que determina la conciencia" (p.5) y no al revés. Por lo tanto, al determinar el desenvolvimiento social la consciencia del sujeto, las producciones mentales/intelectuales y/o acciones del mismo llevan marcadas en su faz el sello de la ideología de dicho sujeto y/o de los sectores dominantes o la ideología dominante en circunstancias históricamente determinadas, de las relaciones sociales imperantes en dichas circunstancias y de la sociedad en general.[38]

Consecuentemente, puesto que algunos intelectuales están vinculados a la clase dominante, sus producciones (sean estas teóricas o técnico-prácticas) llevan en su seno la ideología —de una parte— de la ideología dominante y, de otra, la propia de los intelectuales. Los intelectuales, a su vez, son producto de determinadas condiciones materiales, de

[37] Por ejemplo: junto al empresario capitalista se ve surgir al técnico industrial (ingenieros, arquitectos, etcétera), a quien organiza una nueva cultura (ideólogo), el jurisconsulto que formula (o reformula) nuevas formas jurídicas en beneficio del capital, un ejército de científicos que se encarguen de cuestiones de economía y administración (economistas, contadores, administradores, etc.), de personas que posean cierta capacidad organizativa o de dirigir (psicólogos), entre otros (*ibíd*., p. 388).

[38] Sin embargo, debe tenerse extrema precaución para evitar caer en posiciones mecanicistas dado que "ni la naturaleza ni las relaciones de producción se reflejan pasivamente en la conciencia de los hombres sino que, por el contrario, las ideologías que se levantan sobre la supraestructura tienen capacidad de reaccionar frente a ella" (Labastida, *op.cit*., pp.46-47). Se trata de una interrelación dialéctica; lo mismo puede influir una sobre otra. No se trata de una relación unilateral, unívoca, en la cual una determine irremediablemente a la otra.

relaciones sociales de producción concretas y se encuentran vinculados a un grupo o clase social determinado.

Al participar de las ideas dominantes de la sociedad, los intelectuales contribuyen a mantener el orden en la medida en que pueden fungir como guardianes y difusores de ideas o productores de las mismas. Esto incluye los valores predominantes, la ley positiva, las ideas científicas, estéticas, creencias, concepciones del mundo, etcétera, que sustentan el orden social establecido y velan por mantenerlo, al menos en sus rasgos nucleares.

En este sentido, es por ello que, a pesar de los esfuerzos realizados por los científicos, la ciencia no puede ser una noción objetiva ni neutral —ni debe presentarse como tal—. Generalmente, se encuentra revestida por una ideología (Gramsci, *op. cit*., p.361). Además, cabe destacar que "todo conocimiento implica un trasfondo de intereses y necesidades" (Broncano, 2013, p.49). Y la ciencia no constituye una excepción dado que conlleva un trasfondo de intereses (ya sean sociales, ideológicos, políticos o económicos) y necesidades de clase, invalidando así tanto la tesis sobre su neutralidad ideológica como la idea de ciencia pura, es decir, por mor del conocimiento.

Dado que, "el científico […] no puede liberarse, en el acto de la observación [ni tampoco en el de la experimentación ni en la teorización], de los valores que forman su práctica en general y, por lo tanto, también su práctica como científico" (Santos, *op. cit*., p. 29) no puede hablarse de un conocimiento inmaculado, que carezca de pensamientos e ideas preconcebidas.[39] En consecuencia, el científico, tampoco puede deslindarse de la posición que ocupa en la sociedad ni de su pertenencia a una clase social determinada (Santos, *op. cit*., p.29). Es decir, no puede desligarse de todo aquello que lo produce, constituye y reafirma efectivamente como sujeto histórico concreto. Por consiguiente, se excluye la posibilidad de

[39] El observador no puede deshacerse de sus ideas como si se deshiciese de algo externo a él (*v. gr.* el científico de su bata de laboratorio) mientras observa un fenómeno o realiza un experimento. Los hechos no pueden ser observados sin ideas preconcebidas; la teoría no puede "quedarse esperando, bajo órdenes estrictas de permanecer al otro lado de la puerta del laboratorio; […] guardar silencio y dejar tranquilo al científico mientras encara los hechos directamente" (Duhem, 1984, p.548) pues las ideas son intrínsecas al observador e inseparables del mismo en cuanto sujeto histórico concreto.

existencia de la objetividad (en el sentido idealista) y neutralidad de la ciencia o de las producciones de esta. [40]

La ciencia como ideología

Las concepciones tanto de la objetividad como de la neutralidad de la ciencia no son sino la consecuencia de un pensamiento que hace abstracción de las condiciones determinadas y concretas (históricas, políticas, sociales, culturales y económicas) en la que ella es producida. Es una ciencia hipostasiada. Al separar a la ciencia de dichas condiciones, se da "primacía a las ideas, a la conciencia humana separada de las circunstancias materiales" (Rose y Rose, *op. cit.*, p.23) a partir de las cuales estas fueron creadas y se convierte, inexorablemente, en una ideología; desligada —en apariencia— de todo interés y necesidad extrínsecos a la misma. Es decir, se presenta como un fin en sí mismo. Tanto la neutralidad como la objetividad de la ciencia representan una ficción del pensamiento, anhelo ferviente propio de un arraigado idealismo de científicos y otros miembros de la sociedad por igual.

Cuando la ciencia es presentada como un conocimiento neutral, objetivo y puro—es decir, cuando se le muestra como algo que no es— se convierte, inevitablemente, en ideología. En realidad, el concepto de neutralidad de la ciencia no es sino "una forma específica de fetichismo, que atribuye una propiedad intrínseca a un producto de la actividad humana del trabajo que realmente se deriva de las relaciones sociales que intervienen entre" los sujetos que se encuentran inmersos en dichas relaciones y en los productos que estos fabrican (Ciccotti, Cini y De María, en Rose y Rose, 1979, p.49).

La consideración de las relaciones entre seres humanos que no se reconocen como producto de la actividad de estos, en consecuencia, son revestidas por un velo metafísico que las presenta como una coseidad y oculta su quintaesencia fundamental, esto es, el ser una relación entre seres humanos (Rabiela, 2016, p.223). En el caso de la ciencia, esto conduce,

[40] Inclusive la física cuántica (Heisenberg, Bohr) mostró que desde la mera observación de un objeto se modifica ya la estructura del mismo. Por tanto, no es posible observar o medir un objeto sin, a la par, alterarlo e interferir en él. De tal manera que, un objeto concreto que sale de un proceso de observación o medición no es ya, pues, el mismo que entró en dicho proceso (Santos, 2016, p.32). Por tanto, la tesis de la objetividad, imparcialidad y neutralidad resulta imposible tanto material como filosóficamente.

indefectiblemente, a construir una concepción fragmentaria e inconclusa de ella —que difumina su carácter de producto humano— y, a la postre, a su reificación.[41]

Es preciso terminar con la visión dogmática existente respecto de la ciencia y poner en tela de juicio la pretendida objetividad de ella y de sus producciones (tanto teóricas como técnicas). Esto debido a la influencia que ejerce sobre otros ámbitos de la sociedad a través de las ideas, teorías y avances técnicos que produce pues, tal como menciona Bernal (1981b), "las ideas científicas tienen una influencia profunda sobre […] otras formas humanas de pensamiento y de acción, tanto en el terreno filosófico como en el político, el religioso y el artístico" (p.435).

Por tanto, surge la necesidad de pasar por el cedazo de la crítica las producciones científicas y reflexionar sobre las repercusiones que tienen tanto aquéllas como la ciencia en la sociedad y viceversa. Asimismo, deben considerarse como un tipo de conocimiento parcial y que se encuentra urdido a otras esferas de la sociedad, sobre las cuales repercute y que, al mismo tiempo, es influenciado por ellas.

> La concepción de la ciencia como imparcial, autónoma y valorativamente neutra ha sido muy criticada por la filosofía de la ciencia, mostrando cómo los valores sociales y políticos pueden influir en la ciencia: en los temas y fines de la investigación, en la elaboración de hipótesis o descubrimientos, en qué preguntar o no, en la evaluación de contenidos y en la conformación de los valores epistémicos (Pérez, 2013, p.429).

Ni la ciencia ni el conocimiento producido por ella son siempre neutrales ni objetivos, estos se encuentran siempre ligados a un grupo o clase social, así como de los intereses de los mismos en un momento histórico específico. Además, los contenidos de una y otro "están determinados por factores sociales tales como los intereses de diversos tipos e ideologías políticas" (*ibíd*., p.421).

[41] No obstante, esta tendencia a concebir los productos humanos, entre los cuales se encuentra la ciencia, como autónomos e independientes de la actividad humana no corresponde únicamente a un error cognitivo. El fundamento de dicha tendencia, en la mayoría de los casos, reside en la forma de socialización predominante que tiene lugar en la sociedad mercantil-capitalista, la mediación social representada por la mercancía (Rabiela, 2016, p. 224).

Dado que todo conocimiento, de por sí, implica un trasfondo de intereses y necesidades, la tecnología desarrollada por la ciencia o por la experiencia técnica acumulada —así como la ciencia misma— carecen del carácter neutral que, frecuentemente, se le atribuye; están permeadas de valores axiológicos e intereses sociales, ideológicos, económicos, políticos y epistémicos. La ciencia y la tecnología, están orientados a una finalidad determinada; fueron concebidas por sujetos concretos históricamente determinados para dar respuesta a situaciones surgidas en unas condiciones materiales específicas. Al estar vinculadas a ciertas clases sociales, son la manifestación de los intereses y necesidades de estas mismas y, a la vez, medios orientados a la consecución de fines concretos, perdiendo así toda posibilidad de neutralidad.

Función social de la ciencia y su ubicación en la sociedad

Tampoco puede hacerse omisión del hecho de que, con frecuencia, la ciencia occidental es producida por y se encuentra vinculada a las necesidades de las economías capitalistas en expansión y las políticas imperialistas (Christie, en Olby, Cantor y Christie, 1996, p.107). Por ende, "la ciencia y la tecnología serían incomprensibles sin tomar en cuenta que el conocimiento es un poder, que las ciencias son hoy fuerzas productivas de primera línea" (Olea, 2013, p. 214).

Al respecto, Proctor (1991) señala que, la ciencia es fundamental para el poder militar y económico de manera similar a como lo son las autorreflexiones profundas para la cosmología o la cosmogonía. La ciencia se sitúa en las proximidades de las raíces de diversas formas de poder: poder para crear o destruir; para curar o para herir; para alimentar o para crear hambre; para iluminar pero también para obnubilar (p.ix).

La ciencia ha adquirido tal importancia en la sociedad, tanto para la reproducción de la vida humana (satisfacción de necesidades) como para la reproducción del capital, que es difícil no advertirla. Se ha convertido en una condición *sine qua non* de la existencia humana, tanto a nivel individual como a nivel social. La dependencia de la humanidad respecto del conocimiento en general y de la ciencia en particular es tal, que los aspectos materiales de la civilización actual serían impensables sin uno y otra (Bernal, 1981a, p.35).

Sin embargo, evidentemente la función de la ciencia ha cambiado durante el curso de la historia. La ciencia contemporánea no cumple ya las mismas funciones que antaño desempeñara. Los métodos de producción de conocimiento, la forma de organización de la ciencia y la organización del trabajo de los científicos, así como la ciencia misma, han cambiado notablemente. La ciencia del siglo XX, por ejemplo, es diferente (en más de un aspecto) a su equivalente del siglo XVII. La producción científica pasó de la producción artesanal a una producción industrial de la ciencia. Antes "los científicos trabajaban como productores individuales de conocimiento, ahora trabajan en grandes equipos organizados jerárquicamente, caracterizados por una [acentuada] división del trabajo" (Rose y Rose, *op. cit.*, p.39).

Como se mencionó con antelación, históricamente, la función social de la ciencia ha sido —principalmente— la de producir. Por tanto, no es excesivo decir que ha tenido una función, eminentemente, económica. Sin embargo, la ciencia ha desempeñado otras funciones además de aquellas relacionadas directamente con la producción.

La finalidad propia de toda ciencia es la de conocer y a dicha finalidad subordina cualquier otra consideración. Pero en tanto que forma específica de actividad humana, enmarcada en unas circunstancias históricas y un contexto social concretos, sin cesar por ello de ser un fin en sí misma, la ciencia sirve a una finalidad extrínseca que le es impuesta por dichas circunstancias y dicho contexto. En el caso de las ciencias naturales, esa finalidad ha sido, principalmente, la de contribuir al desarrollo de las fuerzas productivas; mientras que para las ciencias sociales ha sido el contribuir al mantenimiento y/o reproducción de las relaciones sociales de producción vigentes o a la transformación o destrucción de las mismas (Sánchez, 1983a, p.140).

El asunto de la función social de la ciencia incluye la cuestión de la ubicación de esta última dentro de la sociedad en su conjunto. A su vez, este asunto conduce al planteamiento, entre otras, de una pregunta fundamental acerca del lugar de la ciencia: ¿es la ciencia parte del proceso de producción? o, bien, ¿posee únicamente una función superestructural? (Rose y Rose, *op. cit.*, p.11).

Si se toma a la ciencia como un factor del proceso productivo, entonces los "científicos", en realidad, forman parte del proletariado. Son trabajadores científicos, cuya

labor se inclina más hacia el trabajo intelectual, a la elaboración intelectual —obreros altamente calificados— que venden su fuerza de trabajo al capitalista (al igual que lo hacen otros trabajadores cuya labor se orienta principalmente al trabajo físico) y que —de manera análoga a los demás tipos de trabajadores— son enajenados del producto de su trabajo, de sus creaciones teóricas y/o prácticas (*ibíd*., pp.11, 12).

Ahora bien, si se afirma que la función de la ciencia en la sociedad es meramente «superestructural», entonces los científicos, independientemente de las contradicciones de su papel en cuanto tales, no pueden situarse en la categoría de trabajadores. No es posible considerarlos como integrantes del proletariado, sino que se enmarcarían primordialmente dentro de las estrechas filas de la clase gobernante o asociados con esta, ya sea colaborando en el mantenimiento estructural del aparato capitalista (*v.gr.* los abogados o los administradores) o como transmisores y difusores de sus valores ideológicos, como sucede con los educadores y los periodistas. Por tanto, los científicos advertirán que no son oprimidos por las contradicciones propias de la sociedad capitalista sino que les permiten conservar su posición y sus privilegios (*ibíd*., p.11).

De Hilary Rose y Steven Rose (1979), se retoma la siguiente idea,

> la ciencia abarca *tanto* la base *como* la superestructura; tiene un papel productivo y un papel ideológico, cuya comprensión se hace confusa por la referencia a la "comunidad científica" como un todo indiferenciado. De hecho, esta "comunidad" está dividida, por una parte, en la mayoría de los *trabajadores científicos* enajenados y proletarizados y, por otra, en la pequeña mayoría de los portadores elitistas de la ideología burguesa, los *hombres de ciencia* (p.12).

Así, puede observarse que, en las sociedades modernas contemporáneas, la ciencia tiene dos funciones principales: i) la primera, en la base material económica, como parte de los sistemas de producción (principal, pero no exclusivamente, las ciencias naturales) y; ii) como parte de la superestructura, como ideología y como forma de control social, mediante las ciencias sociales (Rose y Rose, *op. cit*., p.29; Sánchez, 1983a, p.140).

Dado que el modo de producción capitalista requiere de la creación de nuevas mercancías, tecnologías, ideas, nuevas formas sociales y de organización de la producción, así como de la innovación constante en todas las esferas de la vida, no puede prescindir de la

ciencia, ya que esta colabora sustancialmente en dicho proceso de innovación. Así, en este modo de producción, la ciencia funge como una fuerza productiva directa que, gradualmente, invade y transforma todas las áreas de la existencia humana (Rose y Rose, *op. cit.*, p.29).

La ciencia como parte de los sistemas de producción es, ni más ni menos, la ciencia del lucro, para la acumulación de capital. Esta se enfoca —principalmente— en el desarrollo de la capacidad industrial, en la optimización de los procesos productivos mediante el incremento de la productividad del trabajo y la reducción de los tiempos de producción, en la innovación técnica, en el descubrimiento, producción y explotación de nuevas energías y materiales o nuevas y mejores maneras de aprovechamiento de los ya conocidos. En pocas palabras, se encamina a incrementar las ganancias al tiempo que busca reducir costos. Es dirigida desde la industria, las instituciones gubernamentales y las instancias educativas —tales como los politécnicos y las universidades— (*ibíd.*, p.29).

Además del lugar que ocupa en la producción, "en realidad, también la ciencia es una sobrestructura, una ideología" (Gramsci, 2013, p.361). La consideración de la ciencia como «sobrestructura» se hace evidente por el hecho, entre otros, de que han habido períodos en los cuales ha sido opacada por otras ideologías dominantes (*v.gr.* la religión durante la Edad Media)[42] (*ibíd.*, p.361).

Ideologización de la ciencia

La ciencia, al considerarse como una categoría abstracta, independiente de las influencias sociales, políticas, económicas y axiológicas adquiere un tinte idealista. Al apartarse de dichas influencias, aparentemente se le des-historiza y des-politiza. Se ve situada en una posición fija, estática; se la concibe como una categoría inmutable y de carácter universal, idéntica a si misma a través de las categorías del tiempo y el espacio. Una consideración de ésta índole ―que no contemple las causas históricas concretas del desarrollo del conocimiento científico― no puede sino contribuir, inexorablemente, a la transformación de la ciencia en una ideología y a obnubilar una comprensión más objetiva y precisa, completa, fidedigna, de esta.

[42] A este respecto, Gramsci (2013) señala —a modo de ejemplo—que, "la religión, […] afirmaba haber absorbido la ciencia; por eso la ciencia y la técnica de los árabes parecían a los cristianos brujería pura" (p. 361).

De igual manera, cabe resaltar que la ciencia "en el fondo, [es también] una particular concepción del mundo, una ideología" (Gramsci, 2013, p.360). Ideología que concibe al mundo de un modo determinado. Esta concepción, en su versión moderna y positivista, se caracteriza por proponer, representar y comprender la relación sociedad-naturaleza como una relación de subordinación de la segunda respecto a la primera, con los consecuentes efectos que se derivan de entender dicha relación de esta forma.

Por su parte, Bernal (1981b) expone que, en el pasado, los efectos de la ciencia sobre el desarrollo de la historia —y, por lo tanto, el lugar que ocupa en la sociedad— eran bastante reales y tangibles, pero había necesidad de ponerlos de manifiesto. El peligro consistía en mirar a la ciencia desde una perspectiva demasiado simplista que la considerase como un mero apéndice del curso principal de la historia. En la contemporaneidad, consiste justamente en lo opuesto. Se le da demasiada importancia al conocimiento científico y se recurre a la ciencia una y otra vez como panacea universal para la solución de problemas de la más diversa índole, así como para legitimar o justificar ciertas prácticas o el orden social establecido (p.12).

Así, el hecho de otorgarle una exacerbada importancia y una autoridad excesiva a la ciencia y la tecnología, conduce a "la transformación indebida de la ciencia o de la técnica en ideologías [y esto, a su vez,] ha dado lugar respectivamente al cientificismo y al tecnologismo" (Marcos, 2013, p.155). Este modo de pensar y concebir a la ciencia y la técnica contribuye a la ideologización de ambas.

La ideologización de la ciencia, en un nivel epistemológico —lo cual no implica que este pierda su contenido político, que carezca de consecuencias políticas ni tampoco que el conocimiento que esta contiene sea absolutamente falso o erróneo—, hace referencia a aquellas representaciones, ideas, teorías o creencias no justificadas teóricamente, expresadas por medio de enunciados construidos sobre la base de causas y razones insuficientes —desde el punto de vista teórico—, sostenidas las primeras y formulados los segundos por motivos extrateóricos. Es decir que, se justifican en virtud de intereses de orden político, económico, social, de clase, nacionales, raciales, etcétera (Pereyra, 1976, p.26). Al buscar su justificación en motivos más allá de los exclusivamente teóricos o epistémicos, la ciencia se transforma

—ineludiblemente— en una ideología al servicio de intereses particulares y no ya de la «verdad» o la Razón. De esta manera, se convierte en una ciencia enajenada.

Dado que la "ideología es mistificante por su propia naturaleza" su función es la de oscurecer las contradicciones del modo capitalista de producción y los intereses políticos y económicos que subyacen a la ciencia, además de disminuir el nivel de conciencia de la sociedad en general, dificultando así el reconocimiento de que la ciencia implica, necesariamente, intereses y cuestiones que la exceden (Rose y Rose, *op*. *cit*., p.13).

No obstante, la clase dominante pretende que no hay ideología pues —según ella— la ciencia ha anulado de antemano, mediante la objetividad, verosimilitud e inteligibilidad universal de sus producciones teóricas y prácticas, de una vez por todas cualquier ideología (*ibíd*., p.13). El sepulcro de la ideología a manos de la ciencia y la técnica es una forma distinta en la cual se transmuta la ideología burguesa del "fin de las ideologías", la cual —por su función de justificación de prácticas determinadas— está estrechamente relacionada con la ideología de la "neutralidad ideológica" (Sánchez, 1983a, pp.162-163).

Los hechos de la ciencia —las «verdades» científicas— son, supuestamente, asequibles a cualquier sujeto, presuponiendo que todo sujeto participa de una facultad específicamente humana (el entendimiento que confiere la razón) y que le permite —independientemente de su postura ideológica, política, clase, sexo, etcétera y siempre y cuando se disponga a adherirse a los lineamientos de la metodología propuesta por ella y a sus teorías— acceder al conocimiento científico y beneficiarse de él.

En la actualidad, es tal la sobreestima respecto de la ciencia, que se asiste a lo que Oakeshott (2000) denomina "soberanía de la técnica" (p.30). Dicha "soberanía de la técnica" contempla y puede incluir, de igual manera, una reificación de la ciencia. Se concibe a la ciencia como una entelequia autónoma de la sociedad e independiente de la voluntad y la acción humana, a tal grado que, pareciese que la ciencia trascendiese a estas últimas y sobre la cual ellas no tienen control alguno. Las creaciones se vuelven en contra de sus creadores y terminan por someterlos al lóbrego yugo que aquéllas les imponen.

Además, dicha sobreestimación de la ciencia impide mirarla objetivamente y considerar verdaderamente los aportes que esta ha legado a la humanidad. Al respecto,

Gramsci (2013) señala que, "en realidad, como se espera demasiado de la ciencia, se la concibe como una especie de brujería superior, y por eso no se consigue valorar con realismo lo que la ciencia ofrece concretamente" (p.362).

La ciencia como instrumento de civilización

Sin embargo, como se mencionó con antelación, a las propuestas bernaliana y de los hermanos Rose sobre la funciones que históricamente ha desempeñado la ciencia, hay que agregar la de la ciencia como fuerza civilizadora, como instrumento de civilización; como herramienta imperialista que coadyuvó, de manera no menos importante, a la empresa imperialista occidental y la colonización de aquellos no incluidos ni contemplados en el orbe occidental —y sus respectivos territorios—, así como a la consolidación de la hegemonía europea. En todo caso, la ciencia no deja de mostrarse como un medio al servicio de intereses extrínsecos a sí misma (políticos, económicos, de clase); como un instrumento del poder a la orden del dominio y la explotación.

Las investigaciones realizadas por sociólogos e historiadores de la ciencia en tiempos más recientes, no solamente en Europa y Norteamérica sino de muchas otras partes del mundo, han puesto de relieve el papel incontrovertible de las prácticas científicas en la historia política de Occidente. Las contribuciones de dichos autores han permitido resignificar los esquemas tradicionales sobre la idiosincrasia de la ciencia y su función en la historia del imperialismo y colonialismo occidentales y, por lo tanto, en la historia (Nieto, 1995, p. 7).[43]

Quintero (2006) asevera que, los diversos estudios sobre historia de la ciencia y el imperialismo llevados a cabo durante la década de los años ochenta y principios de la del noventa del siglo XX hicieron énfasis en el hecho innegable de que la ciencia tiene un inmenso poder para expandir los imperios y ejercer control sobre las colonias (p.151).

Sin embargo, Nieto (2009) menciona que la mayoría de los trabajos que versan sobre historia imperial omiten la importancia de la intensa actividad intelectual tecno-científica y,

[43] No obstante, este mismo autor menciona que pese a la discusión sobre las relaciones de la ciencia con el imperialismo, esta permaneció dominada por ideas convencionales y tradicionales sobre el carácter progresivo y liberador de la ciencia occidental (Nieto, 1995, p.7).

por ende, su papel y acción en el establecimiento del dominio sobre el "Nuevo Mundo" y su control a distancia por las metrópolis europeas (p.13).

§

Filosofía política de la ciencia

Es por ello que, dado que afectan a la sociedad en su conjunto de diferentes maneras, la ciencia y sus resultados no deben permanecer como elementos exclusivos de los científicos que los producen, las empresas e instituciones que la financian y, celosamente, protegen el secreto científico con objeto de convertirse en usufructuarios del mismo mediante una privatización y mercantilización del conocimiento (patente/derechos de autor) o de alguna ventaja estratégica (sea ésta política, social, ideológica, geopolítica o económica) conferida por dicho conocimiento.

Esos conocimientos ―la ciencia y la tecnología― no deben mantenerse como un asunto que concierna únicamente a los expertos encargados de su producción, estudio y/o difusión. Es fundamental revocar los privilegios perniciosos que tanto unos como otros han ostentado para que, de esta manera, pierdan su carácter autoritario, clasista y excluyente, anti-democrático. En lo últimos tiempos, "la ciencia ha adquirido [tal] importancia que no puede [ni debe] seguir exclusivamente en manos de los científicos o de los políticos" (Bernal, 1981b, p.484).

No obstante, la ciencia continúa siendo, en gran medida, una actividad privilegiada y elitista, de la cual única y exclusivamente participa una selecta minoría. [44] El modo de superar esta cuestión parte ―en primera instancia― de la depuración de la ciencia de su idiosincrasia

[44] Esto contempla también, evidentemente, la exclusión sistemática de una participación activa de las mujeres. Anteriormente, la mayoría de las mujeres participaban en el proceso de producción de conocimiento de la ciencia como "objetos" de estudio, más no como sujetos o agentes que producían dicho conocimiento (el autor del presente realizó una exposición ―no publicada― bajo el título "Aproximación a la relación mujeres-ciencia" realizada en el marco del coloquio "Espacialidad y género: propuestas desde un enfoque multidisciplinario", del 27 al 29 de noviembre de 2017 en la cual tuvo la oportunidad de abordar con mayor detalle la relación de las mujeres con la ciencia).

de clase, así como también del derrumbe de la barrera histórica erigida desde el origen de la civilización humana entre el experto y el no experto (Rose y Rose, *op. cit.*, p.12).[45]

Simultáneamente, debe terminarse con la concepción mecanicista —y, ciertamente, desacertada— que equipara a la ciencia y la tecnología con una fórmula mágica, en la cual se encierra la solución para todo lo errado, el medio por el cual se puede logra la superación de cualquier obstáculo que se oponga al progreso humano. Esto en la medida en que la ciencia en sí misma no es, ni puede ser, suficiente para el progreso humano (Turner, 2013, p.83). Como señala Gonçalves (2006), "existe la creencia acrítica de que siempre hay una solución técnica para todo [con lo cual se ignora el hecho de] que el sistema técnico inventado por cualquier sociedad lleva dentro de sí mismo a la sociedad que lo generó, con sus contradicciones propias" (p. 18).

Es así que —después de haber sido mostrada en reiteradas ocasiones a través del decurso de la historia la conexión existente entre el conocimiento y el poder; entre la ciencia y la dominación política, social y económica— en la actualidad, no existe "ya esfuerzo capaz de mantener en pie la creencia en una 'bondad' intrínseca de la técnica" (Echeverría, 2017, p.20) y, por extensión, de la ciencia en la que dicha técnica está basada o de la cual procede.

En la época actual, resulta ilusoria y anacrónica —inclusive reaccionaria— la idea de un nuevo orden social que invierta el sentido del funcionamiento de una tecnología determinada —la tecnología moderna— de un lado "negativo", destructivo, dirigido a la explotación y la dominación a uno "positivo", creativo y emancipador. Esto difícilmente es susceptible de lograrse debido a que, en primera instancia, dicha tecnología fue ideada, justamente, para potenciar la explotación de la fuerza de trabajo (*ibíd*., p.20). Es este uno de sus propósitos fundamentales, de sus principales características.

Una vez recalcado el hecho de la imposibilidad de la neutralidad y objetividad de la ciencia, es fundamental puntualizar que la ciencia debe ser comprendida en su particularidad específica. Esto es, entenderla en su conjunto, en sus relaciones recíprocas con la sociedad y con la historia, sin abstraerla de estas últimas: con el poder, con la política, con las relaciones

[45] John D. Bernal (1981a) señala que, desde sus comienzos fue "una ocupación restringida a las clases superiores o a una minoría de individuos de talento que procuraban conquistar el reconocimiento de dichas clases como recompensa por sus leales servicios" (p.64). Véase *infra* pp. 122-123.

sociales de producción, con los sujetos que la producen, etcétera. Se requiere una comprensión integral de la ciencia que permita aprehender estos aspectos.

Dicha comprensión puede conseguirse, de manera más completa, desde la filosofía política de la ciencia. Este campo de la filosofía marca distancias tanto con la filosofía estándar de la ciencia como con la filosofía de la ciencia y la historia de la ciencia tradicionales en puntos e ideas fundamentales de no menor importancia. [46]

Por lo general, la filosofía de la ciencia ha tendido a mostrar poco o nulo interés por la práxis científica. En cambio, se ha centrado en el estudio de los resultados finales del quehacer científico, particularmente en los productos conceptuales: métodos, teorías, hechos y la relación que estos guardan entre sí. En consecuencia, las complejas interconexiones entre el conocimiento científico, la tecnología y la sociedad quedaban excluidos de la posibilidad de una comprensión crítica (Nieto, 1995, p.3).

En general, la filosofía de la ciencia —en su vertiente más tradicional— se encargó más de cuestiones metodológicas, formales y lógicas de la ciencia y su delimitación respecto a otras formas de conocimiento que del estudio de la ciencia misma, de las causas materiales —esto es, reales— tanto de su emersión como de su desarrollo histórico y su función en la sociedad a través del decurso de la historia. Esto ha dificultado un entendimiento genuino de las raíces sociales del conocimiento (*ibíd*., p.7).

Por su parte, la historia de la ciencia, en particular aquella escrita o reivindicada por los científicos de profesión, se encontraba orientada únicamente a rescatar de la escoria del resto de los sucesos históricos aquellos episodios o personajes cuyas contribuciones son —a su parecer— cruciales para la consolidación de la tradición científica moderna. Más que una investigación sobre la "naturaleza" —es decir, sobre sus características particulares y origen histórico— del conocimiento y sus relaciones con la sociedad se trataba de una reseña de los

[46] El término de "filosofía estándar de la ciencia" no se refiere a una determinada escuela o programa filosófico. Se le denomina "filosofía estándar de la ciencia" a los trabajos realizados entre la década de los años treinta y sesenta del siglo pasado. Los temas fundamentales de esa línea de investigación estaban relacionados con "los problemas derivados de la concepción enunciativista de teorías y el criterio de verificabilidad propuestos por los positivistas" (Velasco, 2000, p. 25). Además, se ocupó de temas tales como la explicación, predicción, leyes deterministas y probabilísticas, entre otros (*ibíd*., p. 25).

"desaciertos" del pasado para celebrar y exaltar los logros alcanzados por la ciencia occidental moderna (*ibíd*., p.3).

Y el siglo XX —sobre todo la primera mitad— no fue la excepción de estas tendencias. Una gran proporción de los trabajos (si no es que la totalidad de los mismos) que versan sobre historia y filosofía de la ciencia publicados previo a la Segunda Guerra Mundial mostraban un carácter apologético tal que pareciese su único propósito era aquel de legitimar y ensalzar tanto los métodos como los logros de la ciencia occidental moderna (*ibíd*., p.3), al tiempo que pasaban por alto su responsabilidad y complicidad en la agenda de la industria y el estado y, en general, su tendencia opresiva y destructiva, con miras a la dominación.

La filosofía de la ciencia en boga durante las primeras décadas del siglo XX se ocupó casi exclusivamente de las cuestiones teóricas, lógicas, formales y metodológicas de la ciencia, esto incluía el establecimiento de criterios formales de demarcación que permitiese —de una vez por todas— la disociación del conocimiento científico de otro tipo de especulaciones que, al parecer de los estudiosos, eran menos sólidas o rigurosas. Los esfuerzos del Positivismo Lógico, los miembros del Círculo de Viena y pensadores influyentes como Karl Popper se realizaron en esta dirección (Nieto, 1995, p. 3).

A pesar de sus esfuerzos, tarde que temprano, las propuestas aportadas por los científicos del Positivismo Lógico, el Círculo de Viena y Popper con sus criterios formales y a-históricos se mostraron insuficientes para lograr una explicación exhaustiva e integral de las causas materiales e históricas del surgimiento y desenvolvimiento del conocimiento científico (*ibíd*., p.3).

De hecho, fue debido a los trabajos efectuados por historiadores, sociólogos y filósofos —más que de los científicos mismos, con sus notables excepciones— quienes lejos de la postura apologética de justificación y legitimación de la función de la ciencia en la sociedad y en la historia, se propusieron dilucidar dicha función desde una visión más crítica (*ibíd.*, p.3) y amplia que tomara en consideración otros aspectos además de aquellos estrictamente formales y lógicos.

La noción convencional según la cual el trabajo científico constituye una actividad meramente intelectual ajena a un contexto social e independiente de intereses políticos,

ideológicos, económicos, sociales, etcétera, comenzó a ser re-evaluada, cuestionada y criticada sistemáticamente, así como los presupuestos epistemológicos del conocimiento científico. A partir de entonces, se consideró a este último como un producto social y que, como toda actividad social humana, se encuentra sujeto a y depende de convenciones y negociaciones, así como de los intereses de individuos y comunidades concretas (*ibíd.*, pp. 3, 5).

Una aproximación a una comprensión más completa de la ciencia, puede efectuarse apoyándose en la filosofía política de la ciencia. Esto es, estudiar la ciencia a la luz no de una filosofía de la ciencia tradicional o estándar de carácter apologético, descriptivo, dogmático, historiográfico, etcétera, sino de una filosofía de la ciencia que considere criterios más amplios para el estudio de la ciencia y sus relaciones con los demás ámbitos sociales, así como para efectuar una crítica de estas.

Desde una perspectiva crítica, la filosofía política de la ciencia se enfoca en el estudio integral de la ciencia; tanto de sus productos teóricos y técnico-prácticos, como de su historia, cómo, cuándo y por qué surge una determinada «ley», teoría o invento. De igual forma, se encarga del estudio de las consecuencias sociales, políticas y económicas derivadas del desarrollo de la ciencia, así como de la aplicación de la misma y sus relaciones con otras instancias sociales y el poder.

Además, la filosofía política de la ciencia busca explicar el modo, el contexto y las condiciones en que la ciencia y sus aplicaciones técnico-prácticas son producidas —sin limitarse a emitir juicios acerca de la veracidad, falsedad, racionalidad o irracionalidad de estas (Nieto, 1995, p. 5)—; estudia, de igual forma, a los sujetos que las producen, así como a sus usufructuarios, en relación con la sociedad. De igual manera, reflexiona acerca de la manera en que dichas aplicaciones inciden sobre esta última.

Entonces, estudiar la ciencia desde la filosofía política de la ciencia significa situar la primera en el terreno de sus relaciones concretas (sean estas políticas, sociales, económicas, filosóficas, epistemológicas, etcétera), surgidas estas a partir de sus condiciones materiales de existencia, trastocadas una y otra vez por el sujeto humano mismo. Este último, expone Escudero (1976), es portador de una praxis revolucionaria que al transformar y humanizar a

la naturaleza se humaniza y se modifica a sí mismo, tanto material como espiritualmente, (p. 88) y simultáneamente, transforma sus producciones.

Como se mencionó anteriormente, sobreestimar la importancia y aportaciones tanto de la ciencia como de la tecnología, contribuye a erigirlas en ideologías en la medida que se las mira o presenta como algo que no son. En cierta medida, "la filosofía política de la ciencia se ha desarrollado como una crítica a esta ideologización" (Marcos, 2013, p.155). De ahí el carácter necesariamente crítico de la filosofía política de la ciencia.

Según López y Velasco (2013), la filosofía política de la ciencia encuentra sus cimientos ―en el siglo XX― en filósofos como Pierre Duhem y Otto Neurath. Ambos consideran que, para el desarrollo social de la ciencia, son imprescindibles ciertos valores y actitudes éticas de los científicos (p. 8). El desarrollo de la ciencia no depende únicamente de criterios metodológicos o epistemológicos.

Neurath, por ejemplo, considera que la concepción de racionalidad apuntalada por Descartes, más que un racionalismo, es un pseudo-racionalismo al excluir de la racionalidad científica lo que él denomina "motivos auxiliares". Estos últimos hacen referencia "a implicaciones sociales y políticas del desarrollo científico" (López y Velasco, *op. cit*, p.9). [47]

Efectivamente, la ciencia no surge ni se desarrolla, no «progresa», única y exclusivamente por causas estrictamente metodológicas, epistemológicas, científicas, etcétera. Para ello, son requeridos otros factores y circunstancias, entre las cuales, cabe destacar ―además de la idiosincrasia de los científicos― los intereses particulares (de distintos agentes: empresas, clases, Estados-nación, entre otros).

De igual manera, la filosofía política de la ciencia no puede prescindir de una economía política de la ciencia. La filosofía política de la ciencia no puede ignorar el hecho de que la ciencia y la tecnología modernas son fuerzas productivas de primera línea y, por tanto, se encuentran inmersas en las agendas del Estado, la industria y están correlacionadas

[47] Sin embargo, cabe destacar que Neurath (2011) subestima la importancia de realizar estudios sociales e históricos de la ciencia y los relega. Considera que sólo ocasionalmente, los científicos deben reflexionar acerca de "las condiciones históricas de una concepción y buscar su ubicación sociológica en sus enlaces con otros campos de la vida y de las ciencias". De igual manera, menciona que no es un buen presagio "cuando los intelectuales se ocupan demasiado de la fundamentación y la historia de su disciplina en lugar de ocuparse de elaborar enunciados exactos acerca de los objetos estudiados por su ciencia" (p.135).

directa o indirectamente con los intereses económicos de diversos grupos y clases sociales (Olea, *op*. *cit*., p. 214). De tal manera que, Rose (1975) menciona que "los campos específicos de la ciencia pura han sido vistos, tanto por los gobiernos como por la industria, como intrínsecos para sus propósitos políticos o económicos" (p. 82).

Las relaciones entre la ciencia y la sociedad son de carácter dialéctico. Así como los acontecimientos sociales transforman la ciencia, esta —a su vez— coadyuva a la realización de cambios en las relaciones sociales. La ciencia modifica la sociedad mediante la transformación de sus condiciones materiales, así como también el pensamiento colectivo de la misma por medio de las ideas científicas (Bernal, 1981b, pp. 484, 485) y la aplicación de las mismas.

No obstante, las relaciones de la ciencia con la sociedad no son de índole mecánica y determinista y, por tanto, no existe una fórmula que permita aprehenderlas definitivamente. Dichas relaciones no son unilaterales, unívocas, puesto que en la medida en la cual la ciencia altera a la sociedad, esta —a su vez— incide igualmente en la ciencia, tanto en su contenido como en su desarrollo. La sociedad —a través de diferentes canales— acelera o ralentiza el desarrollo de la ciencia a conveniencia de los individuos o grupos de poder. De igual modo, determina qué se investiga y de qué manera.

§

El axioma central de la presente investigación sostiene que todo conocimiento, incluyendo el conocimiento científico, surge de las necesidades concretas de una sociedad o un grupo o clase históricamente determinados y de las vicisitudes impuestas a estos por la vida social práctica. Es decir que, tanto la ciencia como la tecnología deben su origen a cuestiones materiales que se traducen —en última instancia— en motivos de carácter económico.

Reconocer este hecho no implica admitir —como se ha señalado oportunamente con anterioridad— que la economía determine mecánicamente el desarrollo y contenido de la ciencia dado que estas guardan, entre sí, una interrelación dialéctica. Tampoco implica la admisión de un determinismo tecnológico en el cual los avances técnicos definan de manera ineluctable los diferentes ámbitos de la existencia humana: la historia, la política, la economía

y la organización social. El devenir de estas se realiza en función de una serie de procesos y agentes que las origina, las determina, se oponen a, influyen en ellas y las modifica al tiempo que éstas modifican a aquéllos.

Otra tesis fundamental —axiomática— que se encuentra firmemente correlacionada con la idea anterior, y que se deriva directamente de la primera, es la articulación histórica del conocimiento con la dominación y el poder con el consecuente carácter de clase del primero. Históricamente, el conocimiento —de distintos tipos y en sus diferentes formas— ha contribuido al establecimiento y mantenimiento de proyectos y relaciones de explotación y dominación. Esto se encuentra sólidamente relacionado con el hecho de que — a través de la historia— el conocimiento ha sido propiedad de unos cuantos sujetos privilegiados y que, en ocasiones, ha asistido a avanzar los intereses de estos en detrimento del resto de la sociedad.

La presente investigación busca enmarcarse dentro de la tradición de la filosofía política de la ciencia al mencionar las raíces sociales del conocimiento y señalar que este se encuentra ineludiblemente interconectado con el ejercicio del poder. También busca mostrar algunas implicaciones políticas, económicas y sociales de la ciencia y, en particular, de la geografía y la cartografía como disciplina auxiliar de la primera. Asimismo, tiene por objetivo mencionar cómo estas se han articulado con el autoritarismo, con los proyectos de explotación y dominación, la acumulación capitalista y el poder.

Otro de los aspectos que se expone en la presente investigación es el de la relación dialéctica existente entre el desarrollo de la ciencia y el desarrollo y surgimiento del modo de producción capitalista. El desarrollo de la ciencia se vio impulsado sobremanera por motivos que, en último término, pueden incluirse en la categoría de económicos. A su vez, la ciencia produjo invenciones técnicas que permitieron un mayor y más rápido desenvolvimiento económico y apresuraron el ritmo de desarrollo del modo de producción capitalista, mismas que acarrearon determinadas consecuencias sociales y políticas que modificaron las condiciones materiales existentes en los diferentes periodos históricos concretos. Algunas de estas innovaciones técnicas fueron aprovechadas en la producción (tanto en el interior del proceso productivo mismo, como en la organización de este).

De igual manera, en el caso concreto de la geografía y la cartografía busca resaltarse el hecho de que estas disciplinas se encuentran involucradas con el poder. Históricamente, fueron desarrolladas —al igual que otras ramas de la ciencia y el conocimiento— por necesidades e intereses prácticos de diferentes grupos y clases más que por cuestiones de conocimiento e intelección desinteresadas. Es decir que, tanto su surgimiento como su desarrollo fueron suscitados, estimulados y condicionados por los intereses y las necesidades impuestas por la realidad política, social y económica a distintos clases o grupos sociales en diferentes momentos históricos.

La geografía, entendida como modo de representación del mundo y como praxis concreta, se encuentra inevitablemente involucrada con cuestiones ideológicas. En primer lugar, similar a como ocurre con otras ciencias o disciplinas, la geografía es un saber estrechamente unido a un conjunto de prácticas políticas y militares (Lacoste, 1977, p.6).

Dada la cuestión de que la discusión sobre las consecuencias sociales, políticas y económicas en cuanto a la práctica de la cartografía refiere ha sido limitada e insuficiente— en comparación con la atención que se presta a otros temas dentro de esta misma disciplina— el presente trabajo de investigación surge como respuesta a esta preocupación respecto a dichas consecuencias de la cartografía (como subdisciplina o rama de la geografía) y sus producciones, sus herramientas técnicas y metodológicas (mapas, métodos de análisis cuantitativos, uso de programas para producción cartográfica digital, "percepción remota", entre otros).

Entre los autores que han cuestionado la racionalidad y los principios de la cartografía moderna, se encuentra Brian Harley. Su contribución es fundamental para una historia de la cartografía crítica. A partir de su labor, comienza a ponerse en duda constantemente la supuesta «naturaleza neutra» de los mapas, así como su faceta de imagen objetiva del territorio y la nación (Osorio-Merchán y Delgado, 2019, p. 51).

Es en este contexto y esta postura que surge y se perfila la presente investigación: debe considerarse tanto a la geografía como a la cartografía ―en cuanto ciencias― siguiendo a Harley (2005), como formas de poder (económico, estratégico, político, militar, entre otros). Es fundamental disolver, señalar y criticar constantemente el mito de la objetividad y

neutralidad de estas dos formas de conocimiento, además de mostrar sus relaciones con otras instituciones o grupos sociales concretos.

La cartografía carece, como cualquier otra rama de la ciencia, de un carácter neutral. Sus producciones "científicas", están influidas por valores, ideologías, filosofías, intereses (económicos, políticos, de clase, etc.), creencias, prejuicios, visiones del mundo de un grupo concreto o que son tributarias de cierto sistema de ideas; que son financiadas para proyectos de acumulación capitalista, proyectos de dominación, de explotación o de emancipación de grupos, clases, pueblos, naciones o sexos. Motivo por el cual está, necesariamente, vinculado a ciertos grupos y clases sociales.

Esto es, se requiere reinsertar la "imagen cartográfica" en su tiempo y sociedad respectivas para develar su carácter discursivo matizado por la cultura, la ideología, las relaciones de poder y los proyectos políticos y, así, cuestionar la «neutralidad» y «objetividad» de su contenido y el conocimiento que produce, es decir, su «cientificidad». Esto permite al estudio de la cartografía trascender el ámbito positivista e instalarse en coordenadas más próximas a la tradición del pensamiento crítico y la teoría social (Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit.*, p.51).

A más, esta investigación busca fomentar y ampliar la reflexión filosófica y la discusión sobre el uso y repercusiones políticas y sociales de la (s) tecnología (s) y la ciencia y, en particular, del binomio geografía-cartografía sobre la vida social, la práctica política, en la sociedad en general y en las ideas de esta última.

Para el asunto de la geografía y, en específico, de la cartografía —y el mapa, su instrumento convencional—, ésta es la lectura a la que el presente trabajo apunta: una lectura política de los mapas, no una simple y mera lectura a partir de la consideración de criterios técnicos de los mismos, ya sea de su producción o interpretación (simbología, escala, tipo de proyección, colores, etcétera). No se propone tampoco poner en acción un examen crítico de los productos cartográficos bajo un criterio de verdad o falsedad de los mapas (ni el contenido de los mismos), de la verosimilitud de estos, su grado de contenido de verdad o su semejanza con la realidad.

Dicha lectura política se realiza en base a la contribución de ciertos autores que se han ocupado del tema. Uno de ellos es Yves Lacoste. Este autor critica, entre otras cuestiones, la propaganda en torno de la geografía como un conocimiento inmaculado. Entre las distintas ramas de la ciencia que han sido pervertidas por el poder, se encuentra la geografía. Para este mismo autor, la geografía —como modo de representación del mundo— se encuentra irrefrenablemente involucrada en cuestiones ideológicas (Lacoste, 1973, p.620).

Normalmente, se asume que la geografía "no es más que una disciplina escolar […] cuya función consiste en ofrecer los elementos de una descripción del mundo" (Lacoste, 1977, p.5) con una pretensión de conocimiento neutral y desinteresado. El mismo autor menciona que, a simple vista, el tipo de conocimiento geográfico enseñado en las escuelas y reproducido y aceptado dogmática y pasivamente por los estudiantes de la geografía causa la impresión de ser una ciencia poco susceptible de ser puesta en práctica, es decir, que difícilmente puede ser orientada a la praxis (Lacoste, 1973, p.620) y que, por lo tanto, existen pocas posibilidades de que pueda ser instrumentalizada por un individuo o grupo social.

De hecho, esta pretendida neutralidad es su elemento más letal pues consiste en hacer pasar el conocimiento geográfico por un conocimiento inocuo, con pocas posibilidades de una aplicación práctica. Paralelamente a ello, los militares y las grandes empresas echan mano de dicho conocimiento para maximizar la eficiencia de sus prácticas bélicas, políticas y económicas (Lacoste, 1977, pp. 9-11).

Sin embargo, la geografía está lejos de ser un conocimiento neutral y puro (libre de intereses); todo lo contrario, "la geografía es un saber estratégico, un poder" (Lacoste, 1977, p.7). Mucho antes de que este conocimiento técnico y estratégico fuera impartido a los estudiantes en las instituciones educativas y/o académicas, le fue enseñado a los reyes, a los príncipes, los diplomáticos y los líderes militares (Lacoste, 1973, p.620).

Como un método conciso de descripción del espacio geográfico, tanto de sus rasgos físicos como de sus características humanas o sociales, la geografía fue traducida en términos serviles y útiles a la administración del poder, del Estado, en la forma de organización y control social, así como también para la guerra (Lacoste, 1977, p. 6). Y los mapas no constituyen una excepción.

Para fines bélicos y de control y organización de la sociedad el mapa es un elemento cardinal. El mapa es una abstracción de la realidad concreta que ha sido diseñado y motivado —históricamente— por cuestiones prácticas (principalmente económicas, políticas y militares). Además, es una forma de representación del espacio que facilita la dominación y el control del mismo (*ibíd.*, p.8).

Dado que, en realidad, sobrepone un pequeño fragmento conocido de la realidad concreta en una abstracción que sirve a los intereses prácticos de la maquinaria estatal, es una operación costosa llevada a cabo por y para el Estado. El trazado de un mapa implica un cierto dominio —tanto político como científico— del espacio representado. El mapa constituye un instrumento de poder tanto del espacio representado como de las personas que lo habitan (Lacoste, 1973, p. 621; Lacoste, 1977, p. 7).

En consecuencia, confeccionar un mapa implica definir formalmente el espacio según los cánones establecidos por una experiencia epistemológica particular y dentro de los lineamientos determinados de una tradición. Significa la omisión de información de manera deliberada, privilegiando al mismo tiempo otros aspectos de la realidad o fenómeno que se pretende representar.

De igual modo, este autor realizó una crítica al papel que ocupa el mapa dentro de la geografía al aseverar que es un conocimiento del cual no participan todos. Es un conocimiento sumamente especializado que sólo unas cuantas personas versadas en cuestiones técnicas pueden interpretar. Para cualquier otra persona no experta en el conocimiento de los mapas, puede resultarle muy complicado y poco práctico servirse de uno a tal grado que puede terminar por descartarlo como un conocimiento inútil (Lacoste, 1977, pp. 20, 24).

Además de su uso, la producción de cartografía no es una práctica que pueda ser efectuada por cualquiera; está reservada para aquellos lo suficientemente versados y capacitados en la materia y las correspondientes cuestiones técnicas. Dicho en otros términos, es una labor que sólo puede llevarse a cabo por especialistas. Al respecto, Tamayo y Moncada (2009) exponen que “en el pasado la elaboración de un mapa era difícil, lenta y requería de muchos y variados instrumentos, así como de conocimientos especializados” (p.49).

Entre los autores principales que figuran en el ámbito de la historia de la cartografía y que han cuestionado la racionalidad, así como los principios de la cartografía moderna, se encuentra Brian Harley. A decir de Díaz (2009), Harley "exploró las relaciones entre cartografía, conocimiento y poder, estimulando el análisis sobre el papel de los mapas y de la racionalidad cartográfica en términos culturales, sociales y políticos" (p. 180).

Siguiendo una línea de pensamiento orientada más menos en la misma dirección que Lacoste, el historiador de la cartografía J.B. Harley (2005) hace una serie de críticas en sus ensayos sobre historia de la cartografía a esta misma ciencia, a los mapas y a los cartógrafos e historiadores que son partidarios de una postura acrítica, indiferente y dogmática con respecto a las repercusiones de la cartografía y los mapas.

Sin embargo, es menester resaltar que la cartografía no es la única conexión de la geografía con el poder. Talledos (2014) expone que la geografía misma desde su preludio como ciencia ha sido un saber político y, sobretodo, estratégico (p.15). Lacoste (1973) asegura que ya desde tiempos de Herodoto ―quien no estaba escribiendo, en última instancia, "historia" sino realizando una investigación con la finalidad de avanzar los intereses imperiales de Atenas― los geógrafos han sido a menudo, ya fuere de manera consciente o inconsciente, agentes clave en los procesos de recolección de información. A través de los siglos, han prestado particular atención a fenómenos que eran de interés y utilidad para líderes militares y gobernantes por igual (p.621).[48]

Al respecto, Talledos (2014), citando a Capel, menciona que, desde una época tan remota como la de Herodoto y Estrabón, las descripciones definidas como geográficas no se limitaban únicamente a las características del territorio que podrían denominarse "físicas", sino que también incluían las características de los grupos humanos que los habitaban (p.15).

En el caso del presente trabajo, se centra la atención en la ciencia en general y se efectúa el estudio de un caso en particular de una rama del conocimiento científico estrechamente relacionada con la geografía para ilustrar las tesis previamente apuntaladas: la

[48] Por ejemplo, la topografía era descrita en términos de interés táctico y estratégico; la distribución de la población era descrita en términos de organización política y administrativa del espacio. El concepto mismo de «región», particularmente central en geografía y tan ampliamente utilizado en esta disciplina, se deriva de la palabra del latín *regere* que significa regir, gobernar. Por tanto, etimológicamente hablando, una región es, por definición, una región militar (Lacoste, 1973, p.621).

disciplina de la cartografía como un conocimiento ligado al poder, susceptible de ser instrumentalizado y del cual se sirve el poder para alcanzar y perpetuar su dominio, asegurar sus intereses y mantener el control sobre otros elementos o agentes sociales.

Durante la Modernidad temprana, los europeos se sirvieron del conocimiento científico para alcanzar sus intereses imperiales, económicos y políticos. Fue dicho conocimiento el elemento por medio del cual pudieron afianzar la hegemonía mundial durante un período decisivo de su historia y que les ofreció la posibilidad del dominio efectivo del mundo.

De igual forma, en la presente investigación se busca mostrar que el desarrollo de la cartografía fue impulsado y perfeccionado en virtud no de una búsqueda del conocimiento *per se*, sino de necesidades sumamente concretas: en pos de la producción, la expansión mercantil, la necesidad de gobernar, la administración y la avidez colonial. Así también se señala el efecto que estas tuvieron sobre aquélla, enlistándose algunos ejemplos para ilustrarlo.

§

La problemática propuesta en el presente trabajo se aborda desde una perspectiva hermenéutica de conceptos, autores y teorías crítico-interpretativos de la historia y la filosofía de la ciencia, y se centra particularmente en explicitar los presupuestos sociales, valorativos e ideológicos, su anclaje histórico y las consecuencias sociales y políticas de la ciencia en general y —en específico— de la cartografía, considerada esta última como rama o disciplina científica/ciencia auxiliar de la geografía.

Para este estudio, en el primer capítulo se realiza una exposición, en primera instancia, del proyecto civilizatorio de Occidente apuntalado bajo el concepto de «Modernidad», la relación dialéctica de este con el desarrollo y surgimiento de la ciencia moderna, así como los fundamentos básicos (políticos, económicos, sociales e ideológicos) de la Modernidad europea temprana. Asimismo, se señala la estrecha relación que existe entre el proyecto civilizatorio occidental moderno y el modo de producción capitalista. Esto con la finalidad de contextualizar y considerar a la ciencia occidental como parte sustancial de dicho proyecto

pues ambas presentan similitudes en diferentes ámbitos; comparten ideas y concepciones del mundo, del pensamiento, del sujeto, etcétera.

También en el primer capítulo se trata, de manera general, la cuestión de los orígenes históricos de la ciencia moderna —tanto epistémicos como sociales, políticos, culturales y económicos—, así como la consolidación de la tradición científica moderna. De igual manera, en este mismo capítulo, se expone la relación de la ciencia con el desarrollo del modo de producción capitalista y la consolidación del mercado mundial con el "descubrimiento de América".

Posteriormente, el segundo capítulo se dedica específicamente al estudio de la cartografía. Se estudian sus antecedentes históricos, epistemológicos, económicos y políticos con el objetivo de mostrar cómo surgió esta disciplina, los motivos por los cuales se desarrolló, las funciones que ha tenido históricamente, además de algunas de sus implicaciones económicas, sociales y políticas.

De igual modo, en dicho capítulo se explora la manera en que la cartografía se ha relacionado con el poder de distintas formas y los intereses particulares de diferentes actores y grupos sociales en distintos tiempos y latitudes, apoyándose para ello en algunos ejemplos concretos al respecto para ilustrar dicha relación.

El tercer capítulo se ocupa del papel que tuvo el desarrollo del conocimiento (en particular, del conocimiento científico) en la colonización y producción del continente americano. En esta parte del trabajo, la discusión se centra en el asunto del impacto del conocimiento y avances técnicos y científicos desarrollados, en especial de la cartografía (mapas, cartas), en un proceso y hecho histórico concreto crucial en la historia universal, en la historia de Occidente y de la Modernidad: la llegada a y la colonización de un continente ignoto para los europeos y que, ulteriormente, constituyó "América"; apoyándose para ello en la mención de algunos casos históricos concretos para ilustrar y mostrar las relaciones existentes entre la ciencia y el poder, entre la ciencia y el imperialismo con un énfasis especial en la cartografía.

En el cuarto capítulo se estudia, la relación entre la cartografía y la consolidación de los Estados-nación americanos (en particular de México) y la dominación de sus respectivos

territorios y poblaciones. Asimismo, en esta sección del trabajo se menciona el papel que fue desempeñado por la cartografía en el proceso de producción, delimitación y establecimiento de los incipientes estados nacionales americanos que se hallaban recién emancipados del yugo imperial europeo y el surgimiento de los nacionalismos, haciendo hincapié en el caso mexicano. Esto dado que el empleo intensivo de la cartografía facultó a las clases hegemónicas para afianzar su dominio sobre el territorio y los recursos encontrados en este (incluyendo a la población que lo habitaba).

De igual manera, en este capítulo se estudia la manera en que el conocimiento científico se vinculó a intereses políticos y económicos con miras a la auto-conservación de un grupo o clase social en la historia moderna de México. En concreto, se examina la contribución de la cartografía a la consolidación del Estado-nación mexicano, su delimitación territorial y el papel que tuvo en el desarrollo y fortalecimiento de un nacionalismo oficialista-estatalista con miras a la modernización y a la clase ligada a dicho proyecto de nacionalismo.

Capítulo I. Modernidad y ciencia.

> *La inhumanidad que los humanos muestran entre sí probablemente no es mayor en la actualidad que en otros tiempos de la historia; los crímenes de los nazis contra los judíos, o de los turcos contra los armenios, o los norteamericanos contra los vietnamitas no son los primeros en su tipo en la historia. Lo que es nuevo en nuestros tiempos es que tenemos medios mayores para efectuar tales crímenes y esos medios los debemos en gran medida al crecimiento de la ciencia y la tecnología.*
>
> Robert Proctor (1991).

Para formarse una idea integral de la ciencia, y de la posición que ha ocupado en la sociedad, es imprescindible considerar —como se señaló en la sección anterior— sus orígenes (tanto históricos y sociales como económicos y políticos), así como sus objetivos, metas y/o ideales en las diferentes etapas históricas (*v.gr.*: la (proto) ciencia antigua difiere sustancialmente de la ciencia europea del siglo XVII y, a su vez, éstas difieren de su contraparte del siglo XX); además de estudiar las condiciones históricas en las cuales surgió y se desarrolló, dónde apareció y por qué motivo (s).

Si bien los orígenes epistémicos de la ciencia moderna pueden ser encontrados en la Antigüedad (con la herencia de las ideas de la filosofía griega y romana, principalmente) y durante la Edad Media (sobre todo, en la ciencia incipiente de Oriente: árabe, hindú y china, principalmente), la ciencia occidental —como se la conoce en la actualidad— es una invención plenamente moderna. Su consolidación, en gran medida, es producto del proceso histórico al que se ha dado en denominar «Modernidad». Por tanto, un estudio o reflexión que pretendiese ofrecer una explicación integral de ésta última o de la primera que no tome en consideración el estrecho vínculo de la una con la otra aparecerían, necesariamente, incompletos.

Un proceso importante para el surgimiento y la consolidación de la ciencia occidental moderna es el proyecto de civilización propuesto por la Modernidad, pues es en esta fase histórica que aquélla surge y se perfila como tal. Por tanto, es preciso mostrar las relaciones del origen de la ciencia occidental con la fase histórica de la Modernidad. Es justamente en

esta fase en la cual la ciencia —al igual que otras instancias sociales— se emancipa de los escollos tradicionales —como la teología, la superstición, el mito, etcétera— y adquiere una idiosincrasia propia y concreta que la llevó a caracterizarse y posicionarse como ciencia «moderna», con los atributos y peculiaridades con los que generalmente se la identifica.

Un factor central de la Modernidad es la aparición de una nueva clase social surgida en las ciudades y que modificó las relaciones de producción y propiedad y —finalmente, con ello— el modo de producción y la sociedad, para implantar su propio orden: la burguesía urbana. Esta nueva capa social además de revolucionar la base económica de la sociedad feudal, remodeló el campo de las ideas, de las relaciones sociales, de la cultura y la política.

De esa revolución mental derivó, entre otras cosas, la doctrina liberal. El conjunto de ideas contenidas en esta doctrina coadyuvó a configurar la ciencia, por lo menos en cuanto preceptos ideológicos y metodológicos refiere, con su creencia en la libertad absoluta del sujeto respecto de toda autoridad que no fuese la del pensamiento crítico (racionalista). En cuanto a criterios epistémicos y metodológicos refiere, la ciencia occidental moderna se caracterizó —entre otros elementos— por el *dictum* baconiano de la conquista de lo Otro (la Naturaleza —humana o extra-humana, interior y exterior—de la cual, de acuerdo con el pensamiento científico moderno las mujeres, los infantes, los «bárbaros» y los «no civilizados» formaban parte) y su procedimiento basado primordialmente en el análisis numérico, es decir, en su carácter cuantitativo y abstracto.

En efecto, la ciencia occidental moderna se encuentra estrechamente vinculada al proceso histórico civilizatorio denominado bajo el término de «Modernidad». Es más, podría aventurarse la afirmación de que aquélla nace y se consolida con este proceso. A su vez, la ciencia favoreció el desenvolvimiento de las condiciones que resultaron propicias para el desarrollo y expansión de la Modernidad y del modo de producción capitalista.

Es preciso hacer hincapié sobre la importancia del proyecto civilizatorio moderno como un periodo histórico en el cual se suscitaron distintos sucesos que influyeron y alteraron sobremanera ―aunque no de forma totalmente consciente y premeditada― las relaciones sociales, las relaciones de producción, las ideas relativas al mundo, a la Naturaleza, la sociedad, la filosofía, la política y, por supuesto, al conocimiento. Por ello, es menester

señalar cómo dichos sucesos incidieron en la consolidación de la tradición científica moderna.

La Razón es otro elemento cardinal tanto de la ciencia occidental moderna como del proceso de la Modernidad en la medida en que dicta nuevas maneras de interpretar la realidad, así como también propone formas distintas de intervenir en ella para transformarla. La importancia de la Razón en el proyecto civilizatorio occidental moderno es tal que algunos consideran que la Modernidad representa el momento apoteósico en la historia de la Razón en Occidente e, inclusive, aseveran que es la Razón misma la protagonista de la Modernidad (Pérez, 2012, pp. 7, 10).

No obstante, pensadores como Horkheimer, Adorno y Marcuse consideran que la Modernidad es —más bien— la época del "eclipse de la Razón" más que de su despliegue. Esto se debe a que aquella ha convertido a la Razón objetiva en una Razón subjetiva mediante el socavamiento de la primera. Ha transformado el concepto de racionalidad que de esta se deriva en un instrumento técnico y mecánico que las supedita a los intereses y necesidades particulares de un grupo determinado y ya no, propiamente, al servicio de la Razón misma en sentido lato (Ávila, 2010, p.177). De esta manera, se disipa la posibilidad de un pensamiento auténticamente racionalista y crítico de la realidad concreta.

Del concepto de «Razón» se deriva el de «racionalidad». Esta se refiere a la capacidad de planear acciones y "calcular" ventajas y desventajas de las mismas. La racionalidad es la facultad de previsión y, por tanto, de ponderación y deliberación de la práctica antes de emprenderla, disponiendo así de una visión anticipada de los posibles resultados de la misma. Su función es la predicción de la acción o la experiencia (Wartofsky, *op. cit*., p.53). De acuerdo a esta idea, se consideró racional todo aquello que es planeado escrupulosamente y ejecutado de acuerdo a los fines.

La Modernidad puede entenderse como un proyecto civilizatorio caracterizado, entre otros elementos, por la racionalidad científica y tecnológica que presume y en la cual supuestamente se basa. No obstante, López y Velasco (2013) exponen que, puesto que el concepto de «racionalidad» ha tendido a restringirse exclusivamente a cuestiones metodológicas y formales, esto ha terminado por constituirse en un obstáculo para la reflexión filosófica. En efecto, dicha concepción de la «racionalidad», señalan los autores,

“ha tenido consecuencias filosóficas lamentables, en términos para discutir críticamente la marcada asociación entre ciencia y autoritarismo que ha caracterizado a la Modernidad” (p.7).

De igual modo, es necesario destacar que la Modernidad incluye una “cara oculta” que, con frecuencia, es pasada por alto por los teóricos y estudiosos de este proceso. La Modernidad es un proceso mucho más complejo de lo que generalmente se afirma. Además de los acostumbrados elogios a su «racionalidad» y su aparente triunfo sobre herrumbrosas formas «no modernas» — «pre-modernas» e inclusive «anti-modernas— de entender y experimentar el mundo, es importante recalcar que no se trató de un proceso lineal. Ella se consolidó por medio de un proceso histórico dialéctico. Además, se construyó también sobre la base de la violencia irracional: la colonialidad, la dominación, la explotación y la opresión del *otro*: la Naturaleza —tanto extra-humana como humana—, del no «civilizado», el no occidental, etcétera.

I.I Sobre la Modernidad

> "*La modernidad no es sólo cambio puro, sucesión de acontecimientos; es difusión de los productos de la actividad racional, científica, tecnológica, administrativa*".
>
> Alain Touraine (1992).

La dificultad en el estudio de los periodos históricos específicos radica, en primer lugar, en su complejidad. Cada periodo histórico puede tener su origen —y, de hecho, lo tiene— en diferentes fuentes. En efecto, en un periodo confluyen un conjunto de fenómenos, hechos y procesos que coadyuvan al desarrollo del mismo, al tiempo que modifican su curso y lo dotan de nuevas características. Por tanto, su origen no puede situarse claramente o atribuirse definitivamente a una sola causa. Se encuentra, inexorablemente, sobredeterminado por una multitud de procesos y hechos que lo atraviesan, de tal manera que se muestra como una madeja inextricable cuasi imposible de dilucidar.

En segundo lugar, esta dificultad se incrementa por el hecho de que —en el estudio de un fenómeno dado— se puede advertir que este no irrumpe al unísono y en todas partes; no hay una sincronización de su manifestación. Además, este puede presentar determinaciones concretas según las condiciones materiales de cada lugar y cada fase histórica.

Así, por ejemplo, se tiene que la Modernidad adquirió matices muy concretos—sin perder sus rasgos fundamentales— en función de las categorías de «espacio» y «tiempo». Los rasgos que presentó la Modernidad en América latina son diferentes de aquellos que adquirió en Norteamérica, en Europa, en Asia y en África. De igual modo, la primera etapa de la Modernidad europea ciertamente poseyó un cariz distinto a la Modernidad noreuropea del siglo XVI.

No obstante, Bolívar Echeverría (2010) es de la idea que, para poder definir la Modernidad y exponer en qué consiste esta lo más loable es, en primera instancia, "relatar de dónde proviene, cuál es su origen, cuál es su base o fundamento, es decir, datar aunque sea de una manera general y aproximada su aparecimiento histórico" (p.19).

Por tanto, es imprescindible señalar las circunstancias en las cuales se gestó el proyecto de civilización moderno, además de los presupuestos filosóficos, científicos, políticos, económicos y sociales en los cuáles se basó (Toulmin, 2001, p.26). Para ello hay que buscar los motivos de su surgimiento y la trayectoria de su desarrollo más que en las ideas —entendidas como un ámbito aislado y hermético— en la historia misma, en los hechos concretos.

Uno de los principales problemas que aparecen a la hora de estudiar el episodio histórico conocido como «Modernidad» es, justamente, la cuestión de cuándo se debe fechar el origen del mismo. La pregunta de cuándo comenzó la Modernidad puede tener varias respuestas según los criterios que se tomen en consideración al momento de proceder a su delimitación.

Además, Toulmin (2001) advierte que, las perspectivas que se tengan sobre la Modernidad pueden variar y depender, en gran medida, del concepto que se tenga de lo «moderno», de lo que se considere como el núcleo de lo «moderno» y cuáles se consideren son los acontecimientos clave que inauguraron la Modernidad (p. 27).

En la historia del estudio de la Modernidad

> se ha detectado una buena cantidad de fenómenos que pueden llamarse "temprano-modernos" o proto-modernos en épocas muy anteriores al siglo XIX, el "siglo moderno" por antonomasia. Y esto no sólo en los tiempos en que suele ubicarse el inicio histórico de la modernidad, entre el siglo XV y el XVI (Echeverría, 2010, p.19).

A este respecto, Toulmin (2001) escribe que, algunos, por ejemplo, sitúan su origen en el año de 1436, cuando Gutenberg adoptó la imprenta de tipos móviles; otros, en 1520, año de la rebelión de Lutero contra la autoridad eclesiástica; algunos otros, lo colocan en 1648, año en que finalizó la Guerra de los Treinta Años;[49] mientras que otros más, por su parte, lo hacen en 1789 considerando la Revolución Francesa como momento inaugural de la Modernidad (p.27).

[49] Según Rojas (2004) la Guerra de los Treinta Años se originó por la Contrarreforma a principios del siglo XVII y por el intento del emperador Fernando II de restaurar la universalidad católica, suprimir el movimiento protestante y establecer un dominio imperial sobre los príncipes de Europa central (p.4).

Por otro lado, Labastida (2016) propone tres etapas en el surgimiento y desarrollo de la Modernidad (y del capitalismo). La primera es aquella que corresponde al Renacimiento (hasta 1540, aproximadamente) en la que tienen lugar los grandes viajes de navegación y la Reforma, las reyertas que desembocan en la independencia política de las ciudades italianas y la conquista de la hegemonía mundial por España. La segunda etapa (hasta 1650, aproximadamente) se caracteriza por las guerras de religión; pero, sobre todo, por el surgimiento de la manufactura como forma de producción y por el establecimiento de la república burguesa de Holanda y la *Commonwealth* británica. La última etapa es de transacciones políticas y fortalecimiento de las monarquías (absolutas o constitucionales), del esplendor de las naciones y, con ellas, de las burguesías asentadas en ellas (*ibíd.*, pp. 76-77).

Echeverría (2010), por su parte, menciona otros acontecimientos como hechos que marcan la inauguración y surgimiento de la Modernidad. Según unos, esta principia con el surgimiento del "hombre nuevo" burgués en el Renacimiento que pretende conquistar premeditadamente la identidad humana relegada por el cristianismo radical y su rechazo del mundo terrenal; otros autores reconocen el inicio de la misma con el "descubrimiento de América"; hay también quienes sostienen que la Modernidad empieza verdaderamente con la Revolución Industrial del siglo XVIII; otros más detectan una Modernidad en ciernes en una época tan anticipada como lo es la antigua de Occidente, resaltando así el carácter occidental de la Modernidad en general (pp.19-20) y una cierta tendencia de Occidente a la Modernidad.[50]

Indudablemente, todos los acaecimientos mencionados arriba pueden tomarse como propiamente «modernos» debido a que ocurrieron en el seno de la Modernidad o esbozan un carácter o actitud denodadamente modernos (inclusive *ex ante*). Pero lejos de marcar el comienzo de la Modernidad, estos eventos son, más bien, elementos del proceso y factores

[50] Es el caso de Horkheimer y Adorno en su *Dialéctica de la Ilustración*. Para estos autores "en el personaje Odiseo estaría ya el primer esbozo de un nuevo tipo de ser humano, un proto-burgués, un individuo identificable ya como moderno" pues "la protomodernidad de una figura homérica como Odiseo, [se advierte en la medida en que] el héroe […] hace ya un uso distanciado o 'ilustrado' de la mitología arcaica y que es capaz de desdoblar su yo y ser un sujeto que dispone de sí mismo como objeto; que puede hablar consigo mismo como si fuera con otro y de otro, y de manipular de esta manera el momento conquistador de la naturaleza que hay en la renuncia ('*Entsagung*') o posposición productivista del placer, en el autosacrificio de los individuos singulares" (Echeverría, 2010, p. 20).

cruciales para el desarrollo del mismo; más no puede decirse que estos son hitos inaugurales de dicho proceso. La cuestión del inicio de la Modernidad occidental no se puede limitar exclusivamente a ellos.

Como se mencionó previamente, en la aparición y el desarrollo de la Modernidad entran en escena y se entrelazan una serie de fenómenos que pueden ser denominados propiamente como modernos (el individualismo, la secularización de la sociedad, la confianza a ultranza en la capacidad técnica, el "descubrimiento de América", el colonialismo, entre otros). Dada la relación dialéctica que guardan éstos últimos con aquélla, simultáneamente, dejaron su marca en la faz de la Modernidad, modificaron el curso de esta y contribuyeron al desarrollo ulterior y más profundo de ella (Echeverría, 2010, p. 19), determinándola efectivamente en cuanto tal.

Stephen Toulmin (2001), por ejemplo, proporciona también en su obra *Cosmópolis* un conjunto de criterios y hechos históricos para demarcar el principio de la Modernidad. Dichos lineamientos abarcan aspectos políticos, económicos, epistémicos, entre otros. Uno de estos criterios es, según el propio Toulmin (2001), el "primer período moderno" (p.29) el cual se distingue por un matiz predominantemente político y está relacionado con el surgimiento de una nueva unidad político-administrativa durante los siglos XVI y XVII y que crea consigo un nuevo conjunto de relaciones sociales y de producción.[51] Se caracteriza por un determinado proyecto de organización política: el Estado-nación. Dicho criterio afirma que:

> La edad moderna comenzó con la creación de estados soberanos separados e independientes, cada uno de ellos organizado en torno a una nación concreta, con su propia lengua y cultura, y con un gobierno legitimizado como expresión de la voluntad nacional o de las tradiciones o intereses nacionales (Toulmin, 2001, p. 29).

En el siglo XVII, en concreto en el año de 1630, con las aportaciones de Galileo y Descartes en diferentes campos del conocimiento, la «racionalidad» se extendió también al

[51] Además de ésta parte eminentemente política, la Modernidad se conforma por otros procesos no menos importantes que, si bien no dejan de ser políticos, pueden categorizarse como preponderantemente económicos, sociales y epistémicos o científicos. Todos estos procesos se encuentran estrechamente vinculados y no pueden clasificarse como estrictamente políticos, económicos o epistémicos. Esta disociación y clasificación es decididamente esquemática y se realiza con fines explicativos únicamente.

ámbito de la práctica una vez que el sistema político y diplomático de la teoría europea se reorganizó sobre la base de la nueva unidad administrativa: el Estado-nación (*ibíd*., p.32).

Para Rojas (2004), "los Estados modernos se construyen entonces en ruptura con el principio universal religioso de la Edad Media" (p. 4). También a partir de ese momento, en teoría al menos, la política podía mirarse según criterios «racionales» y materiales. Tanto la garantía como la legitimidad del ejercicio del poder de un monarca soberano tienen que buscarse ya en la voluntad del pueblo que eligió a aquel y no en un título feudal heredado. También en el ámbito de la política se rompió con la tradición propia del feudalismo (Toulmin, *op. cit*., p.32).

Además, otro suceso que contribuyó al surgimiento de la nueva unidad administrativa fue la paz de Westfalia. Según Elliot (1999), la paz de Westfalia en 1648 fue el suceso que puso fin a uno de los conflictos más devastadores de la historia europea: la Guerra de los Treinta Años. Además, el tratado de Westfalia fue el hito que señaló los inicios de una ordenación nueva y más racional del sistema europeo de Estados (pp.131-132). Este tratado, asegura Rojas (2004), además de poner fin a la confrontación religiosa, le otorgó la soberanía a los pequeños Estados de Europa central y, paralelamente, mostró la inviabilidad del Sacro Imperio Romano Germánico (p.4).

De esta forma, resultaba plausible realizar una política «racional». Es decir, basar, interpretar, concebir y hacer la política ya no según los designios de la ley divina, las tradiciones, las costumbres o los lineamientos feudales sino según criterios materiales, seculares y «racionales». Se pretendía abandonar la política teológica y tradicional para, en su lugar, establecerse sobre bases materiales y, de este modo, instaurar, en cierta medida, una suerte de «racionalismo en la política».

En efecto, a raíz de los acuerdos de Westfalia se asistió, según Elliot (1999) "a la aparición de un nuevo sentido colectivo de la propia Europa" (p. 135), la cual se conformaba —a partir de dichos acuerdos— por Estados soberanos. En efecto, para Rojas (2004), el sistema internacional de Westfalia se origina a partir de la caída del proyecto medieval europeo de un imperio universal, el cual consistía en una amalgama de las tradiciones propias del imperio romano y de la iglesia católica. Ahora, en vez de un imperio se consolida un conjunto de Estados con poderío similar (p. 3).

A más, para algunos de los Estados incipientes el aspecto económico era considerado más importante que el aspecto religioso. Por ello, su objetivo más fundamental era acrecentar su poder. Para alcanzar este objetivo recurrieron a una organización más racional de sus recursos, lo cual condujo al desarrollo de la burocracia y aportó mayor precisión a las tareas gubernativas mediante la estadística (Elliot, 1999, p. 144).

A decir de Elliot (1999), este nuevo entusiasmo por la aplicación de las matemáticas y la Razón a la organización del Estado constituye un testimonio del cambio más profundo de los ocurridos en Europa durante las décadas centrales y finales del siglo XVII: se trató de una gran transformación intelectual lograda por el triunfo de los constructores de sistemas. Dado que Europa había experimentado el agobiante trauma de la inestabilidad, ansiaba nuevas certidumbres (pp. 144-145).

Por lo tanto, siguiendo la propuesta de Toulmin (2001) y ateniéndose estrictamente a criterios políticos y a los fenómenos y cambios implementados en la política mencionados arriba (particularmente, a la formación de los Estados-nación en la Europa occidental), el inicio de la Modernidad puede ser situado en el siglo XVII, específicamente, entre el año 1600 y el año 1650 (p.30).[52]

Con regularidad, el inicio histórico de la Modernidad ha sido ubicado entre el siglo XV y el siglo XVI (Renacimiento). Sin embargo, esta comenzó a fraguarse mucho antes de que se presentara una ruptura absoluta con el otrora orden feudal y los Estados-nación se consolidasen. Su proceso de formación inició durante la Edad Media, con un conjunto de cambios tanto en la estructura económica y la organización política de aquella época como en la concepción del mundo y la vida, además del ascenso de un nuevo estrato social y la aparición de un *ethos* radicalmente diferente al tradicional: el *ethos* moderno (Echeverría, 2010, p.19; Romero, 1987, p.75).

En el periodo histórico previo a la etapa correspondiente a la Modernidad (es decir, en la Edad Media) la tendencia apuntaba a un aislamiento generalizado; una economía local

[52] Ateniéndose a este criterio estrictamente político, puede asegurarse que el mundo pre-moderno finaliza formalmente con los tratados de Westfalia a mediados del siglo XVII, específicamente, en 1648. Estos tratados marcan el término de la Guerra de los Treinta Años y proponen un orden mundial basado en el concepto de la soberanía del Estado nación, esto es, el orden moderno (Sánchez, 2018, p. 369).

de carácter rural y la formación de una nueva unidad política denominada «feudo». En la Edad Media la ciudad entró en decadencia y el campo prevalecía sobre la ciudad, de suerte que sólo pequeñas unidades autónomas podían pervivir en tales condiciones (Labastida, *op*. *cit*., p. 65). Ya desde el tiempo del bajo Imperio con la degeneración del comercio y las ciudades, se transitaba hacia una economía esencialmente rural (Romero, *op*. *cit*., p. 24).

Durante los primeros siglos de la Edad Media, cuando menos desde la época carolingia, la economía se definió por su cariz denodadamente rural. En ese entonces, las ciudades desempeñaron un rol más bien accesorio; no son sino fortalezas o sitios de refugio. Dentro de sus confines, no se atisba, aún, la existencia de un comercio activo ni existe el menor asomo de capitalismo (See, 1974, p.10). En otras palabras, todavía no eran centros económicos de importancia.

A partir del reinado de Carlomagno, si no es que poco antes de la Edad Media, la vida económica se vio constreñida casi en su totalidad a los grandes dominios rurales; la vida urbana había quedado reducida prácticamente hasta su inexistencia. De igual modo, tanto la industria como el comercio tuvieron una importancia secundaria, menor que en periodos posteriores (*ibíd*., p. 13).

Otro factor que contribuyó a la formación del orden feudal fue el embate del Islam y el dominio naval afianzado por este sobre el Mediterráneo. La irrupción del Islam en la historia europea en el siglo VII con la conquista de las costas orientales, meridionales y occidentales del Mediterráneo, hizo de este último una barrera entre Oriente y Occidente, aislando al segundo y relegándolo a una condición periférica respecto del primero (Pirenne, 1973, pp. 9-10).

Con esta situación, a partir del siglo VIII, el comercio marítimo europeo se vio condenado a desaparecer. El relativo equilibrio económico de la Antigüedad que había resistido a las invasiones germánicas se derrumba con la invasión musulmana y —ya para el siglo IX— la economía y la sociedad habían adquirido un carácter, primordialmente, agrícola. La condición de los hombres se determinaba por las relaciones que guardaban con la tierra. En consecuencia, esta terminó por convertirse en el único medio de subsistencia y, por ende, en la única fuente de la riqueza. De este hecho fundamental se derivó, por

consiguiente, un orden económico nuevo que es propiamente aquel de la Edad Media primitiva (*ibíd*., pp.10, 12, 13, 16). [53]

Durante este periodo, la sociedad europea se mantuvo prácticamente inmóvil. La existencia social se desenvolvió al interior de los marcos locales, en los cuales se desarrollaron conjuntamente el sistema patrimonial y el sistema feudal. En los estrechos y osificados confines de la organización social propia de este último no podían surgir ni desarrollarse las nuevas formas de actividad económica y social (Sée, *op. cit.*, p. 13).[54]

El declive del imperio romano fue causado, además, por cuestión de incomunicación. La incapacidad "técnica para mantener eficazmente en contacto las vastas áreas que reunía bajo un solo mando político [fue determinante], y esa insuficiencia no hizo sino acentuarse con el tiempo durante la Edad Media" (Romero, *op. cit.*, pp.42, 43).

La infraestructura (el sistema de puentes y caminos) y la organización económica y financiera de ese tiempo no facilitaban el establecimiento de una intercomunicación efectiva entre las regiones que componían el imperio Carolingio. Por consiguiente, cada una de esas regiones tendió al desarrollo de un particularismo que repercutía en los representantes del poder central, quienes advirtieran la posibilidad de alcanzar una completa autonomía política respecto del imperio (*ibíd*., p. 43).

A la disolución de la unidad imperial contribuyó —además de las limitaciones anteriormente mencionadas impuestas por las inmensas distancias y las dificultades surgidas por las comunicaciones— el modelo de desarrollo económico, que se encontraba fundado en la autonomía de pequeñas áreas económicas y el sistema de reclutamiento local del ejército (*ibíd*., p. 43).

[53] Cabe destacar que, pese a que el advenimiento del Islam en el siglo VII había cerrado el acceso de los cristianos al Mediterráneo, impidiendo la navegación en él y, con ello, el comercio. Sin embargo, esta situación no se extendió a Italia. Las ciudades italianas —en especial, Venecia— continuaron practicando el comercio pues estas mantenían una relación comercial importante con el Imperio bizantino y orientaban sus relaciones políticas más a este que a Occidente (Pirenne, 1973, p.19).

[54] No obstante, el establecimiento del régimen feudal y la formación de una nobleza militar lograron trascender, en cierta medida, la rigidez excesiva de los viejos cuadros, volviéndolos más elásticos y contribuyendo a las transformaciones que acaecieron después y que, en último término, conducirían al triunfo del individualismo (See, 1974, p.13).

Para evitar la fragmentación del imperio, Carlomagno implementó varias acciones con el propósito de vigilar a quienes gobernaban las provincias y contener sus ambiciones. Sin embargo, ninguna de las medidas adoptadas por él fueron satisfactorias; "ni la legislación, ni las numerosas disposiciones particulares, pudieron impedir que se desarrollara el localismo que debía concluir en la organización feudal" (*ibíd*., p.43). El fin del imperio era inminente.[55]

Fue así que se formaron, paso a paso, los feudos, los cuales constituían la unidad básica de la nueva organización social caracterizada por una notoria tendencia a la autonomía y de los cuales, posteriormente, derivaron los Estados medievales que, a su vez, constituyeron el lecho de los Estados modernos de la Europa occidental (*ibíd.*, pp. 23, 47, 48).

Además, como telón de fondo de la sociedad feudal había una lucha incesante —manifiesta en algunas ocasiones, oculta en otras— entre la monarquía, considerablemente debilitada, y los señores feudales, ascendentes, rebosantes en poder y riqueza. Mientras éstos últimos defendían sus prerrogativas, aquélla luchaba por contenerlos. Al verse rebasada en este conflicto, la realeza procuróse aliados, y los encontró rápidamente en la burguesía, la cual por entonces empezaba a constituirse en las ciudades, al amparo de los reyes (*ibíd.*, pp.50, 52).

A propósito de la burguesía, tanto esta como las ciudades desempeñaron un papel determinante para el desarrollo de la Modernidad occidental y la descomposición del orden feudal, puesto que este consistía en una economía local basada primordialmente en la agricultura, mientras que la economía de las ciudades se orientaba, principalmente, al comercio y la manufactura. La importancia de la ciudad en la Modernidad es tal que Bolívar Echeverría (2010, p. 56) no vacila en denominarla como el *locus* del *ethos* moderno y, por ende, también de la Modernidad capitalista occidental.[56]

---

[55] Únicamente permaneció como vínculo perentorio la idea de la comunidad cristiana, presidida por el papado. Este, una vez desaparecido prácticamente el imperio como vínculo político efectivo, debía mantener su autoridad como jefe espiritual del imperio (Romero, *op*. *cit*., p. 43).

[56] De igual forma, está directamente correlacionado con lo que Echeverría (2018) denomina «urbanicismo». Esta es la forma elemental en que se concretan el «humanismo» y el «progresismo». La constitución del mundo de la vida concebida como la aparente sustitución del Caos por el Orden y de la Barbarie por la Civilización se efectúa por medio del proceso de construcción de un ente particular: la "Gran Ciudad" como aposento por antonomasia de lo humano.

El «urbanicismo» es un proceso que se caracteriza, además, por su tendencia a concentrar monopólicamente en el plano geográfico los cuatros procesos axiales en derredor de los cuales gravita la actividad social

Es precisamente el modo de vida urbano el que muestra los primeros atisbos de características propias del capitalismo durante la Edad Media, por lo menos, en su forma puramente comercial. Estos se manifiestan, sobre todo, en dos regiones económicamente favorecidas: las repúblicas municipales de Italia —particularmente en Florencia— y las ciudades de los Países Bajos. En el primer caso, el comercio marítimo con el Oriente que sobrevino a las cruzadas, permitió a las repúblicas italianas acumular una cantidad considerable de capitales. En el caso de los Países Bajos su posición, se debe a su función como uno de los almacenes marítimos principales entre el Oriente y la porción norte de Europa (Sée, *op. cit*., pp.14-15).[57]

Cuando por influencia del papado las ciudades italianas conformaron la Liga Lombarda y con la derrota de Barbarroja en 1176, este último se vio obligado a otorgar a las ciudades mercantiles ciertas libertades, inclusive afirmando teóricamente la autoridad política de dichas ciudades.[58] Dicha autoridad política les permitió a las ciudades italianas alcanzar una riqueza descomunal. También en el siglo XII otras ciudades (francesas, flamencas, españolas, alemanas e inglesas) pudieron desarrollar libremente sus actividades económicas. Las industrias comenzaron a florecer, sobre todo la industria textil, y se empezó a desarrollar un activo comercio en todo el Occidente. A partir de esto, muchas ciudades lograron un rápido apogeo como producto del intenso movimiento comercial desarrollado entre ellas (Romero, *op. cit*., pp.60, 62, 63).

Como se ha mencionado, en su conjunto, las cruzadas son otro hecho importante que está estrechamente conectado con la crisis del orden medieval. Estas produjeron cambios de

moderna: i) la industrialización del trabajo productivo; ii) la potenciación comercial y financiera de la circulación mercantil; iii) la puesta en crisis y la refuncionalización de las culturas tradicionales y iv) la estatalización nacionalista de la actividad política (p. 156).

[57] Además de esto, Sée (1974) agrega que, en realidad, fueron los italianos y los habitantes de los Países Bajos quienes iniciaron la sujeción de la industria a la dominación del capitalismo incipiente, en la industria textil. Menciona que, tanto en Italia como en los Países Bajos, sin abandonar su forma comercial, el capitalismo comienza a incursionar en la industria. El capitalismo empezó a manifestarse también en otras partes de Europa aunque de manera menos notoria y acelerada que en Italia y los Países Bajos. Se vislumbraban sus albores en España, en los reinos que conformaban Francia e Inglaterra y también en Alemania (pp.16, 17, 19, 21, 22, 35). Al respecto, Dobb (1991) asegura que en algunas partes del continente europeo —tales como los Países Bajos y algunas ciudades italianas— el capital comercial se encontraba sumamente desarrollado y estaban presentes ciertas manifestaciones que daban cuenta de que, en efecto, existía una efectiva penetración capitalista en la producción hacia el año 1200 (pp. 93-94).

[58] Es, justamente, Italia el primer Estado-nación europeo en romper con la tradición feudal (Bernal, 1981a, p.401).

corte económico y social que trastocarían decisivamente el orden señorial. Las expediciones llevadas a cabo en las postrimerías del siglo XI, y que continuaron hasta la segunda mitad del XIII, estimularon el desarrollo de la actividad específica de las ciudades: la manufactura y el comercio. Bajo la tutela de la monarquía, las ciudades se tornaron más importantes conforme se desarrollaban en ellas la artesanía y el comercio y aumentaba su población. Además, al ser restablecido el tráfico marítimo debido a la acción de los cruzados, pudieron desenvolverse próspera y ampliamente dicha artesanía y comercio y, junto con ellos, se desarrollaba, gradualmente, una economía que se asentaba cada vez más en el uso de la moneda (*ibíd*., pp.62, 181).

Dado que el orden medieval era, en cierta manera, la elaboración de un proceso en un ámbito sumamente hermético, no fue capaz de resistir el contacto con otros ámbitos de un disímil sentido y desarrollo. Las Cruzadas acarrearon consigo múltiples consecuencias, entre ellas: las transformaciones de índole social, económica y política y la renovación espiritual que, en última instancia, produjeron la debacle del orden señorial y, con ello, vaticinaban el surgimiento de un orden nuevo. Este orden era el de la Modernidad occidental (*ibíd.*, p.182).

El renacimiento del comercio marítimo en el Mediterráneo tuvo como consecuencia, entre otras, el estímulo del movimiento de caravanas comerciales transcontinentales y, en su momento, las colonias locales de mercaderes. Dicho comercio había sido interrumpido por las invasiones islámicas; pero en el siglo XI, las viejas rutas comerciales fueron restablecidas y la expansión de este comercio con el Este, siguió de cerca a las Cruzadas. Este renacimiento comercial, ocupó un lugar central en el resurgimiento del comercio transcontinental y, por ende, en el de la vida urbana en los siglos XI y XII (Dobb, 1991, pp. 99, 100).[59]

Posterior a las Cruzadas —con la rearticulación y extensión de las relaciones con el Oriente y la irrupción de un movimiento comercial significativo—, los genoveses, pisanos y, en particular, los venecianos pudieron acumular grandes capitales. Así, se explican —de manera general— las primeras manifestaciones del capitalismo incipiente. No obstante, en este punto, todavía no puede afirmarse la existencia de un régimen capitalista *stricto sensu* (Sée, *op*. *cit*., p.10).

[59] No obstante, Dobb (1991) advierte que "debe evitarse el error de [referirse a] la época feudal como si el comercio hubiera desaparecido por entero" (p. 102).

En rigor, los caracteres fundamentales de la sociedad y el régimen capitalista, tal cual se la conoce actualmente, no se limitan exclusivamente a la expansión del gran comercio internacional. Para lograr la consolidación efectiva de dicho régimen se requirió el desarrollo de las fuerzas productivas (así como su introducción al proceso productivo) —que, ulteriormente, condujeron a la gran industria— y del capital financiero. De manera general, puede afirmarse que la conjugación de estos fenómenos en una etapa posterior constituye el nacimiento del capitalismo moderno en sentido lato (*ibíd*., p.10).[60]

Otro componente fundamental y que marca el parteaguas inconfundible de la escisión del capitalismo y que lo distingue tajantemente del sistema de producción inmediatamente anterior —y de otros, en general— son las relaciones de propiedad particulares del régimen capitalista y el surgimiento del trabajo asalariado como un elemento constante y central del nuevo modo de producción. Para ello, la desposesión del trabajador de los medios de producción y la consecuente formación gradual de un proletariado resultaron imprescindibles.

En la Edad Media, el capitalismo mostró indicios de su aparición únicamente en aspectos, prácticas y rasgos más asociados al ámbito comercial. El capitalismo industrial, en el sentido estricto y moderno del término, no se hizo presente de ninguna manera en esta época. Además, los artesanos —aunque de forma limitada— suministraban sus medios de producción y trabajaban para abastecer a consumidores locales; no a mercados distantes (Sée, *op*. *cit*., p. 27).

Marx (1991) señala que "el capital comercial aparece como la forma histórica del capital mucho antes de que éste someta a su imperio la misma producción" (*apud* Dobb, p.

[60] De igual forma Sée (1974) expone que el surgimiento del capitalismo se debe principalmente a la propiedad rural de los señores, así como del aumento de las propiedades urbanas y de las rentas de las tierras acaparadas por el patriciado de las ciudades. A ello contribuyó, de igual forma el intercambio internacional mercantil y el comercio de dinero que este provocó. Además señala que, las relaciones internacionales coadyuvaron de manera decisiva a la acumulación de capitales, pues estas —aunque esporádicas durante la Edad Media— comenzaron a ocupar una posición central en la vida económica de la época (p.26).

35). Es decir, que —en efecto— el capital en su forma comercial, antecede históricamente a otras formas de capital (como el industrial o el financiero).[61]

Aún era requerido el desarrollo de ciertos elementos históricos (políticos, económicos, sociales, técnicos, etcétera) imprescindibles para que se efectuase la transición de la artesanía libre a un modo de producción específicamente capitalista en sentido lato (Dobb, *op*. *cit*., p. 94). Las circunstancias aportaban un momento histórico que todavía no se mostraba lo suficientemente desarrollado para romper de tajo con el orden imperante y, por tanto, de realizarse una transición efectiva del feudalismo a un régimen capitalista.

Los primeros indicios más remotos de este régimen no se retraen más allá del siglo XIII. Es en este periodo en que elementos tradicionalmente asociados al capitalismo comienzan a ejercer una influencia sobre la industria en las regiones más activas económicamente: Italia y los Países Bajos. Es de notarse que se asiste, casi exclusivamente, a un capitalismo comercial que, sin embargo, comienza ya a "controlar" lánguidamente las actividades industriales. Es un inicio casi imperceptible pero que representa la aurora de un movimiento que terminó por revolucionar el ámbito económico, político y social (See, *op*. *cit*., p. 10).[62]

El caso de Italia es particularmente representativo de la ruptura con el orden feudal, pues fue primero allí que comenzó a hacerse manifiesta la descomposición de este orden. Las comarcas de Provenza y las Dos Sicilias sufrieron, antes que otras y de manera exacerbada, las influencias de Oriente. Fue, justamente, en ellas donde el orden medieval se fracturó en aras de una concepción de la vida y la realidad que, posteriormente, se posicionó como la concepción predominante y, ulteriormente, conformó —en cierto sentido— la cultura de la baja Edad Media. Dicha concepción no era otra que aquella propia de la Modernidad occidental (Romero, *op*. *cit*., p. 182).

---

[61] Al respecto, Dobb (1991) añade que durante su primera etapa, el capital comercial mantuvo una relación externa con el modo de producción, el cual se mantenía independiente de él y por el cual no era afectado (p. 155).

[62] Sée (1974) asevera de igual modo que la sociedad capitalista únicamente podía surgir de la acumulación de los capitales. Sin embargo, siguiendo a Sombart, menciona que el comercio por sí solo —tal como se lo practicaba en la Edad Media— era incapaz de producirla. Además del comercio, la formación del cúmulo de capitales pudo realizarse por el pago de impuestos, contribuciones y rentas de reyes y propietarios de grandes extensiones de tierra; el préstamo a rédito y; la minería y los textiles (p.29).

No obstante, el suceso más significativo, en estrecha relación con el anterior y derivado de este, fue el ascenso de la burguesía y la renovación de la vida económica. Mientras las ciudades crecieron y prosperaron debido a las oportunidades de enriquecimiento que hallaron los burgueses en el intercambio mercantil y la manufactura, la economía rural se vio sumida en una decadencia frente a una economía en la cual el dinero preponderaba (*ibíd.*, pp.181-182).

De igual manera, se impusieron diversas medidas proteccionistas: limitación para el aprendizaje —tanto cualitativo como cuantitativo— de los oficios, gremios, monopolios comerciales —sobre las diferentes ramas de la producción, el comercio local y la compra-venta de materias primas y los productos terminados, elaborados a partir de las primeras—, entre otras. Estas medidas de exclusión se implementaron con miras a mantener el control social, incrementar las ganancias de las empresas establecidas y reducir la competencia. [63]

Con el ascenso de las ciudades —como corporaciones organizadas con diversos grados de autonomía política y económica— y en la medida en que el desarrollo del mercado ejerció una influencia corrosiva sobre la estructura feudal, se aprestó el terreno para el desenvolvimiento de las fuerzas que habrían de debilitar paulatinamente dicha estructura y, ulteriormente, suplantarla (Dobb, *op. cit*., p. 92).[64]

Además, en ocasiones, las ciudades se convirtieron en asilos para los otrora habitantes del campo, los cuales escapaban de los señoríos para sustraerse a la exacerbada presión que les era imprimida por las draconianas exacciones feudales y que desempeñó un papel sumamente importante en la fase de declinación del sistema feudal (*ibíd*. p. 92).

En síntesis, estas comunidades urbanas constituyeron agentes extraños cuyo crecimiento y actividad coadyuvaba al resquebrajamiento del orden feudal en tanto que se erigieron como centros independientes de comercio y de tratos contractuales. No obstante,

[63] Dobb (1991) a lo largo de toda su obra aporta numerosos ejemplos de ello.
[64] No obstante, a decir de Dobb (1991), el origen de las comunidades urbanas no está del todo claro y es tema de controversias (p. 94).

su existencia no debe ser considerada *per se* como un disolvente mecánico de las relaciones feudales (*ibíd.*, p.93).[65]

Con el progresivo decurso de la historia, las sobredichas comunidades adquirieron su respectiva libertad respecto de las constricciones que la autoridad feudal representaba, y generalmente, no de grado y sin bregar con la misma. Con la obtención de su libertad, socavaron gradualmente el poder de la economía feudal puesto que el control económico que ejercitaban las facultaba, a diferencia de otrora, regular sus relaciones de intercambio con el campo de tal modo que podían atraer para sí las ganancias generadas por este intercambio que, anteriormente, hubiera permanecido en posesión del príncipe, el señor o el abad en cuestión (*ibíd.*, p.94).[66]

Amén de lo anterior y paralelamente a ello, es cierto que, con la ascendiente libertad y prosperidad económica de las ciudades, se manifestaron también los primeros signos de diferenciación de clases al interior de la comunidad urbana misma y sobrevino el ascenso de una oligarquía exclusivamente comercial dentro de las principales guildas[67] y del gobierno municipal (*ibíd.*, p.94).

En efecto, con el advenimiento de las ciudades, se advierte también la aparición de una nueva clase social que se hacía cargo principalmente de la producción manufacturera y el comercio; se localizaba en las ciudades y esgrimía una concepción de la vida y el mundo que, en lo fundamental, diferían de aquellas sostenidas por la antigua nobleza.[68] Más aun, en

[65] En sus comienzos, un gran número de ciudades —si no es que la totalidad de estas— se vieron a sí mismas subordinadas a la autoridad feudal. Estas comunidades urbanas se encontraban al servicio de la economía feudal y, al mismo tiempo, se alimentaban de esta cual rémoras. El modo de producción que conservaron en los oficios artesanales urbanos asemejaba una forma de producción simple de mercancías, de tipo campesino, no clasista, en el cual los instrumentos utilizados eran propiedad de los artesanos (Dobb, 1991, p.93).

[66] Además, con la libertad y prosperidad incrementada de las ciudades, se manifestaron "los primeros signos de diferenciación de clases dentro de la comunidad urbana y se produjo el ascenso de una oligarquía exclusivamente comercial dentro de las principales guildas y del gobierno municipal" (Dobb, 1991, p. 94).

[67] Las guildas eran corporaciones que se caracterizaban por buscar el control de los oficios y el mercado locales en beneficio propio (Dobb, *op*. *cit*., p. 104). Sin embargo, Seligman (1887) menciona que las primeras guildas no estaban relacionadas con la industria o el comercio sino que eran asociaciones voluntarias formadas con distintos propósitos, entre los cuales figuran los sociales, políticos y religiosos (p.9).

[68] No obstante, la existencia de una burguesía cuya principal actividad económica era el comercio en el último periodo medieval no era incompatible con la existencia de un modo de producción y explotación que era de carácter predominantemente feudal. Además, a menudo se encuentra que las grandes familias comerciantes sostenían alianzas con la clase feudal dirigente, a la cual estaban ligadas debido a sus privilegios comerciales y porque dicha clase constituía su clientela (Dobb, *op*. *cit*., pp. 470, 471).

ocasiones, ésta recién formada clase social tenía intereses e ideales radicalmente contrapuestos a aquellos considerados tradicionales de la sociedad feudal: esta clase no es otra que la burguesía, para la cual el trabajo y la riqueza estaban considerados como valores supremos (Romero, *op. cit.*, pp.62, 75, 151).

Es así que, en el siglo XIII, la burguesía urbana "había alcanzado tal poder, que pudo lograr su independencia casi absoluta en el territorio imperial" (*ibíd.*, p.63). Ahora los grupos económicos destacados organizaban su intercambio sobre la base de importantes casas bancarias, y las operaciones militares dependían más del apoyo que pudieran proporcionarles los nuevos detentadores de la riqueza. Ya no era suficiente poseer tierras, porque había muchos que poseían grandes cantidades de oro. Así, la organización de la sociedad feudal mostraba los primeros signos de un cambio en su base fundamental; y, en el transcurso de la baja Edad Media, las ciudades manifestaron su creciente fortaleza, tanto económica como política (*ibíd.*, p. 64).

Romero (1987) expone que, ya para finales del siglo XIII se podía advertir claramente la presencia de nuevas y revolucionarias fuerzas sociales y económicas en el seno de las sociedades europeas (p.184). De tal manera que, aún y cuando ciertas estructuras características de la sociedad feudal subsistían, esta comenzó "a desintegrarse por la presión de nuevas fuerzas económicas, sociales y políticas, de modo que no puede ya hablarse con absoluta exactitud de una sociedad típicamente feudal" (Romero, *op. cit.*, p.50). Ya eran visibles los albores de la Modernidad; se transitaba, lenta pero ineludiblemente, de un orden económico feudal hacia uno de índole capitalista.

En aquel momento, los intereses de clase de los burgueses coincidían con los intereses de la corona, empeñados unos y otra en desarrollar e implantar un tipo de economía que únicamente la burguesía estaba facultada para realizar sólo podía realizar la burguesía; pero que, sin embargo, requería la protección y el apoyo del Estado para extenderse hasta donde este era capaz de hacer llegar su influencia: dentro de las fronteras nacionales y en las áreas de expansión que pudieran controlar y/o adjudicarse (Romero, *op. cit.*, p.198).

La realeza, con el apoyo de la burguesía urbana, fracturó el poder de la nobleza feudal para establecer las grandes monarquías, basadas esencialmente en la «nacionalidad» —es decir, en el nacionalismo y en las identidades forjadas a partir de este— y a partir de las

cuales las naciones europeas modernas y la moderna sociedad burguesa se desarrollaron (Engels, *op. cit.*, p.29).

Como consecuencia del creciente poderío de la nueva clase y el declive del orden feudal en general, las circunstancias históricas alentaron a las nuevas fuerzas a transformar el orden tradicional para adaptarlo a las nuevas necesidades y perspectivas. De tal modo que, el siglo XIV atestiguó la insurrección tanto de la burguesía como del campesinado; el afloramiento de nuevas concepciones políticas al interior de los reinos nacionales e inclusive en el seno de una institución tan conservadora como lo es la Iglesia; la puesta en práctica de nuevas doctrinas económicas y nuevas ideas propias de una concepción fuertemente naturalística de la vida (Romero, *op .cit.*, p.186).[69]

Por otra parte, un siglo más tarde —en 1453— con la caída de Constantinopla y la fundación del imperio otomano, este último consolidó su dominio sobre el Cercano Oriente e impidió un acceso directo a los europeos. Esto provocó que la expansión europea se volcara hacia Occidente, hacia las "Américas", y orilló a buscar rutas marítimas alternas, lo cual los condujo a rodear África por el Cabo de Buena Esperanza (Wolf, *op. cit.*, p.53).

A partir de las exploraciones marítimas efectuadas por los portugueses que ― desde mediados del siglo XV― condujeron al establecimiento de enclaves comerciales en algunas locaciones de la costas de África, India y el sudeste asiático, así como la ocupación de Cabo Verde, las Islas Azores y otras islas del Atlántico, se suscitó una expansión de la cultura y la economía europeas (García, 2011, p. 60).

El principal aliciente de dichas exploraciones fue el propiciado por motivos económicos. En concreto: la demanda europea de especias y seda. En tanto que, en el caso de las islas el interés radicaba en la siembra de caña de azúcar para la producción azucarera. Dado que algunas de esas islas no contaban con población humana autóctona o, en el caso de

[69] Sin embargo, pese a ello, las condiciones históricas no habían madurado al grado de permitirle a esas nuevas fuerzas arrebatar la victoria a una aristocracia empecinada en la defensa de un orden económico que aseguraba su primacía social y política (Romero, *op.cit*., p.186). Según Dobb (1991) aún eran requeridos ciertos desarrollos históricos para que se concretase la transición efectiva de la artesanía libre y de pequeña escala a un modo de producción de índole específicamente capitalista (p.94) y, con esto, transformar de manera radical el orden feudal.

haberla, esta fue erradicada, la economía azucarera se erigió sobre la base del trabajo esclavo (*ibíd*., p. 60).

La formación de los nuevos circuitos comerciales azuzó el anhelo de los reyes de Castilla y León, quienes se mostraban anhelantes por participar de manera más activa de los beneficios del intercambio. Esto los condujo a finales del siglo XV —específicamente, en el año de 1492— a financiar la expedición de Cristobal Colón, cuyo objetivo programado era llegar a India (*ibíd*., p. 61).

Estos acontecimientos, ocurridos posterior a la Reconquista de España —la cual culminó en la expulsión de los musulmanes de la península ibérica— coincidieron con la consolidación de la monarquía en las coronas de Castilla y Aragón, ratificada al poco tiempo con el ascenso al trono de Carlos I de Habsburgo (*ibíd*., p.61).

De esta manera, con el respaldo proporcionado por su unificación, por el poder político de su nuevo rey e impulsada por las ventajas económicas obtenidas del recién descubierto continente, España se encauzaba a posicionarse como la potencia preponderante de Europa. Posteriormente, esta presunción se convirtió en un hecho con las conquistas realizadas en territorios pertenecientes a los actuales México y Perú (*ibíd*., p.61).

Con el "descubrimiento" de América, los límites del anticuado *orbis terrarum* se disolvieron. Por primera vez en la historia el mundo fue, en rigor, descubierto y —con esto— fueron dispuestos los cimientos para el subsecuente establecimiento del comercio mundial y la transición de la producción artesanal a la manufactura, la cual, a su vez, habría de constituir el punto de inicio de la producción industrial moderna a gran escala (Engels, *op. cit.* p.30).

El "descubrimiento" de América y la circunnavegación de África ofrecieron a la burguesía en ascenso un nuevo campo de actividad. Los mercados de la India y de China, la colonización de América, el intercambio de las colonias, la multiplicación de los medios de cambio y de las mercancías en general imprimieron al comercio, a la navegación y a la industria un impulso hasta entonces desconocido y aceleraron con ello el desarrollo del elemento revolucionario de la sociedad feudal, la cual se hallaba ya inmersa en un proceso de descomposición (Marx, 2015, p.118).

La decadencia del feudalismo fue provocada por la confluencia de un conjunto de diferentes hechos y fenómenos: la ascendiente burguesía y sus reyertas con los señores feudales, los éxodos rurales, el crecimiento de las ciudades, el desarrollo de las fuerzas productivas, el surgimiento de nuevas formas de conciencia, los monopolios comerciales y las restricciones de las corporaciones gremiales, entre las más destacadas.

A la transición del régimen feudal al modo de producción capitalista contribuyeron distintos factores. Al respecto, Dobb (1991) asegura que —a diferencia de la sociedad medieval— la sociedad moderna se caracteriza, entre otras cosas, por una relación que se establece entre obrero y capitalista, la cual adopta una forma puramente contractual (p. 31). De hecho, Bodenheimer (2012) afirma que "es inconcebible una economía capitalista basada en la manufactura y el comercio, sin el reconocimiento del derecho de los individuos a concluir acuerdos contractuales libres de carácter personal" (p. 267).[70]

De igual manera, Dobb (1991) afirma que, la transición de la forma medieval de explotación del trabajo a la forma moderna no fue un proceso simple y lineal. Sin embargo, pueden señalarse algunos cambios, entre los cuales figuran: cambios técnicos y el surgimiento de nuevos instrumentos de producción —los cuales redundaron en un incremento de la productividad del trabajo—; una creciente división del trabajo, con el consiguiente desarrollo del intercambio y; la progresiva separación del productor respecto de la tierra y de los medios de producción y su transformación en proletario (p. 31).

La disociación del productor respecto de los instrumentos de producción es un factor fundamental puesto que ha posicionado en el

> centro del escenario histórico una compulsión a trabajar para otros, de índole puramente económica y "objetiva", con lo que ha echado los cimientos de esa forma peculiar y mistificadora por cuyo intermedio una clase ociosa puede explotar el plustrabajo de otros, en que consiste la esencia del moderno sistema que [se ha dado en denominar] capitalismo (Dobb, *op*. *cit*. pp. 31-32).

De lo anterior, se deriva el hecho característico en la transición del feudalismo como sistema socio-económico al capitalismo, el cual consiste en la transición de un sistema de

[70] Bodenheimer (2012) señala que "la institución del contrato, que establece una relación estrictamente personal entre dos individuos, estaba muy débilmente desarrollada" (pp. 266-267).

producción cuyo fundamento yace en el trabajo servil o de un "campesinado sujeto" a uno en el cual se basa en el trabajo contratado (Dobb, *op. cit.* p. 466).

Otros motivos intrínsecos que propiciaron la declinación de la economía feudal fueron la ineficiencia y baja productividad del feudalismo como sistema de producción, ligada a las crecientes necesidades de renta de la clase dominante, fueron los motivos principales. Esta necesidad de renta adicional fomentó un incremento en la presión sobre la clase productora a tal grado que se volvió insufrible, lo cual produjo la deserción y abandono de los dominios de los señoríos y que provocaría una serie de crisis en las que se vio envuelta la economía feudal en los siglos XIV y XV. También el bajo rendimiento de la tierra y del trabajo — causada por los métodos empleados y la falta de incentivos para el trabajo— contribuyó a dicha declinación (*ibíd.*, pp. 61, 62, 65). Todos los elementos coadyuvaron a la crisis de la economía feudal y, a la postre, al proceso de disolución del orden feudal.

A más, en el siglo XVI en Europa se realiza un avance vital en el sentido del incipiente proyecto civilizatorio: la supresión de la autoridad eclesiástica en la esfera económica. La no injerencia de la Iglesia en cuestiones económicas permitió el desarrollo de las relaciones de propiedad sin el lastre de los lineamientos emanados de la teología. Esto propició el surgimiento de un Estado secular que se consagraba a velar por el bienestar social, reemplazando así gradualmente a la Iglesia en sus funciones administrativas (Laski, 1979, p.51).[71]

Se asiste, entonces, con la disipación del orden medieval, a otro fenómeno moderno típico que Bolívar Echeverría (2010) designa con los términos de "materialismo político" o "secularización de la política".[72] Esto es, la primacía de la sociedad civil o burguesa en la definición de las cuestiones concernientes al Estado; ahora la política económica predomina sobre otro tipo de políticas. Es un fenómeno moderno dado que implica una ruptura radical con el pasado al imponerse sobre la tradición del "espiritualismo" político, para el cual lo fundamental en la praxis política son los asuntos religiosos o en la que lo político está firmemente concatenado con la reproducción identitaria de la sociedad. En el Estado

[71] Cabe destacar que las relaciones existentes entre el desarrollo del Estado y el desenvolvimiento del capitalismo son extremadamente estrechas (Sée, 1974, p. 24).

[72] Evidentemente, el nacimiento y organización de una nueva unidad política y administrativa en Europa—el Estado-nación burgués—está indiscutiblemente relacionado con el materialismo político.

moderno los intereses económicos son lo determinante; todo lo demás pasa a un segundo plano (incluyendo el aspecto comunitario, cultural, de reproducción de la identidad colectiva) (p.16).[73]

En estrecha relación con el fenómeno anterior —la secularización de la política— se encuentra el "economicismo". Este consiste en la prelación determinante de la dimensión civil de la vida social —la que caracteriza a los individuos como burgueses o propietarios privados— sobre la dimensión política de la misma, es decir: aquella que constituye a los individuos como ciudadanos o miembros de una comunidad determinada. Este preeminencia exige la supeditación del conjunto de las decisiones y disposiciones políticas a aquellas que corresponden a la política económica (Echeverría, 2018, p.159).

Otro rasgo característico de la Modernidad, innegablemente vinculado con la consolidación de los Estados-nación y el "materialismo político", es la secularización de la realidad y del pensamiento humano. Esta secularización incluye —además de la política— el derecho individual, la filosofía y, por supuesto, la ciencia. Dicha secularización se basó, principalmente, en el racionalismo bajo la tutela de la doctrina liberal. Tanto el pensamiento secular como las ideas emanadas de éste, invocaron a la Razón como el arma de su predilección (Laski, *op. cit.*, p. 59).

Durante la Modernidad, la Razón fue el ariete con el cual los filósofos arremetieron contra la autoridad, los ideales, las leyes, las relaciones sociales y prácticas tradicionales. Así, lograron derrocar el orden anterior. Fue también merced a ella que consiguieron limpiar los remanentes del orden feudal —tanto en el campo del pensamiento, de las ideas, del discurso y la teoría como en el de la práctica y la vida social— para erigir un nuevo orden social que no se basaba ya en las normas tradicionales ni en las costumbres. Es decir, buscó establecer un orden «racional», en el cual se minimizara la aciaga influencia de la teología, el mito, la magia, la superstición y la tradición sobre la conciencia de los sujetos, sobre la sociedad en

[73] Toulmin (2001) recalca que "las divisiones en el seno de la cristiandad y el creciente poder de laicado habían permitido a las naciones europeas reforzar su autoridad soberana para regir sus destinos sociales y políticos" (p. 40). De igual manera agrega que, para la década de 1630 el Sacro Imperio Romano era una institución vacía. A partir de entonces, la política europea se centró de manera decidida en acciones de naciones-estados investido de soberanía. Desde ese momento, cada nación-estado obtuvo la facultad y el derecho para tratar sus asuntos sin injerencias ajenas, particularmente de la Iglesia (p. 40).

general y las relaciones sociales. Este orden no fue otro que aquel de la burguesía en ascenso (Ávila, *op*. *cit*., pp.167, 168, 181).

La ideología de la Modernidad occidental, con la Razón como uno de sus principios centrales, reemplazó el concepto de sujeto y de Dios al que aquel se encontraba eslabonado, de la misma forma en la cual fueron sustituidas las disertaciones y meditaciones sobre el alma por la disección de cadáveres o el estudio sobre los puntos de contacto entre dos neuronas contiguas en el cerebro (*ibíd*., p.170).

Uno de los principios axiales de la Modernidad postula que ni la existencia social individual de los sujetos, ni la sociedad, ni la historia dependen ni están sometidas a la voluntad de un ser supremo ante la cual la humanidad no puede sino resignarse a aceptar y obedecer o a la cual debe influir, complacer y persuadir mediante ritos mágicos. Así, se considera que el individuo se encuentra sometido únicamente a leyes naturales, mismas que son susceptibles de ser conocidas, domeñadas y aprovechadas por la Razón instrumentalista (Ávila, *op*. *cit*., p.170; Echeverría, 2018, p.154).

Ahora bien, con respecto a los criterios epistémicos o científicos, se considera que fue en el siglo XVII que surgió la Modernidad, en el punto histórico en que se consolidó la ciencia moderna. Esta consolidación se consiguió, específicamente, con la obra de Descartes, Locke y Leibniz en el campo de la filosofía y en el de la física por Galileo, Kepler y Newton (Toulmin, *op*. *cit*., p.32).

En efecto, desde una perspectiva epistemológica tradicional, la Modernidad suele ser interpretada y explicada de manera simplista —y extremadamente esquemática— como la pretendida superación ―tanto teórica como práctica― de los autores clásicos de la Antigüedad europea. En apariencia, esto se debe al triunfo de la «Razón» sobre elementos que esta considera retrógrados e inferiores como el dogma y la fe (Nieto, 2009, p. 14).

Según Toulmin (2001), los filósofos del siglo XVII "fueron responsables de nuevas maneras de pensar sobre la naturaleza y la sociedad. Obligaron al mundo moderno a razonar sobre la naturaleza de una manera nueva y «científica», y a utilizar métodos más «racionales» para abordar los problemas de la vida humana y la sociedad" (p.33).

No obstante, los filósofos del siglo XVII, lejos de ser los inauguradores de la Modernidad, comenzaron el estudio de ella, una labor de descripción teórica. [74] Esto es, iniciaron con una reflexión de la Modernidad; sobre las estructuras, costumbres, ideas tradicionales así como la crítica de las mismas y la propuesta de sus contrapartes «modernas» —las cuales incluyen las otrora desconocidas formas de organización social y económica, las advenedizas concepciones sobre el mundo y nuevas pautas de convivencia política — que reemplazaron o estaban en proceso de reemplazar a aquellos vestigios legados por periodos anteriores.

La etapa histórica correspondiente a la Modernidad había comenzado a germinar ya —en la realidad práctica, en la vida social— varios siglos antes de que dichos filósofos advirtieran esta transición y pusieran manos a la obra en sus disertaciones y reflexiones sobre esta nueva etapa, la sociedad en la que vivían y los cambios ocurrido al interior de esta.

La Modernidad había comenzado a gestarse en la realidad en el terreno de la práctica con el desafío planteado por la revolución técnica del siglo X al cual Europa respondió con la adopción de un talante denodadamente pragmático. Con esto comenzó a formarse, paulatinamente, un nuevo *ethos*: el *ethos* moderno.[75] Este incluye una actitud y una visión de la realidad, de la naturaleza y del ser humano que eran desconocidas hasta entonces.

El nuevo *ethos* preponderante surgido en la Modernidad concibe a la naturaleza (*physis*) como una externalidad ajena, extraña al ser humano (al contrario de las concepciones animistas o mágicas de las civilizaciones "primitivas", no modernas o pre-modernas que consideraban al ser humano como parte de la Naturaleza).

Este *ethos* insólito propone a la Naturaleza como un «Otro» al que hay que dominar. Como una externalidad desconocida, hostil y ajena a lo humano. Para lograr dicho dominio,

[74] Considerar a los filósofos como los inauguradores o autores exclusivos de la Modernidad, implica la afirmación —bastante característica del idealismo— de aceptar el predominio de las ideas sobre los hechos. Sin duda, los filósofos del siglo XVII contribuyeron a la conformación y desenvolvimiento del proceso de la Modernidad, así como también a interpretarlo y dotarlo de sentido. Sin embargo, este proceso no fue una hazaña exclusiva suya o de sus ideas.

[75] O, en plural, *ethe*. Echeverría (2018) propone 4 *ethe* que conforman la modernidad capitalista (pp. 168-169).

la Razón —mediante la ciencia y la tecnología— constituye la herramienta ideal y la única que puede asegurar la realización cabal de tal hazaña.

Dicho sea de paso, la Razón es también un elemento cardinal del *ethos* moderno. En la Modernidad, la Razón orienta y preside toda la actividad científica y técnica, además del gobierno de los hombres y la administración de las cosas (Ávila, 2010, p. 167). Es el eje rector en torno al cual pretende reorganizarse la existencia humana, así como todos los ámbitos que esta abarca.

La Razón es un principio estructurador el cual permite establecer una correspondencia coherente entre la acción humana y el orden del mundo; de igual modo, es ella la que da sustento y respaldo a la ciencia y a las aplicaciones de esta; es la Razón la que dispone la adaptación de la vida social a las necesidades sociales o colectivas; y, a la postre, sustituyó la arbitrariedad y la violencia irracionales por la "racionalidad" del Estado de derecho y el mercado (Ávila, *op. cit*., p.168).

Ahora, con la Razón moderna, Villoro (1998) observa que "el europeo tiene por fin una pauta infalible y universal para valorarlo todo, válida no tan sólo en el terreno sobrenatural —como lo era la revelación— sino en todos terrenos y rumbos" de la existencia humana (p.113). El hombre europeo, ya no se ve a sí mismo desprotegido, a merced de las inclemencias del azar, la contingencia, la volubilidad de los dioses o la incertidumbre inherente a la existencia misma. Basta únicamente con ajustar los medios a los fines, planear la acción calculada y emprenderla.

A este tenor, Mariátegui (2021) expone que, "la Razón ha extirpado del alma de la civilización burguesa los residuos de sus antiguos mitos. El hombre occidental ha colocado, durante algún tiempo, en el retablo de los dioses muertos, a la Razón y a la Ciencia" (p.175). Dicho en otros términos, éstas últimas purgaron los últimos residuos de la mitología —o, por lo menos, pretendieron hacerlo— el pensamiento supersticioso y, con ello, todo elemento de «irracionalidad» de la mentalidad occidental. Es decir, tuvieron una función secularizadora, desencantadora, y de ilustración en la sociedad.

Sin duda alguna, la Razón coadyuvó sustancialmente en la secularización y transformación de la política, la economía, el conocimiento y las costumbres y tradiciones,

emancipando así a la sociedad de las concepciones escolásticas. De igual modo, liberó al hombre de las cadenas de la tradición y lo consuetudinario que lo aprisionaban y mantenían cautivo en una multiplicidad de dimensiones.[76] Se pretendía que la política, la economía y la sociedad fueran más "racionales". La Razón avanzó paralelamente a la emancipación humana en los distintos estadios de la Modernidad. De tal modo que, la "mano invisible" y profana de la Razón puede advertirse en cada uno de los diferentes hitos de la Modernidad.

Sin embargo, cabe destacar que, la Razón no es un elemento exclusivo de la Modernidad. La Razón es, también, ella misma un producto histórico (Labastida, *op. cit*. p. 19). En efecto, en el concepto moderno de Razón y en el racionalismo moderno pueden advertirse reminiscencias de sus antecedentes históricos. Anteriormente, se habían realizado reflexiones —desde otras tradiciones, tiempos y latitudes— en torno a la Razón. A pesar de esto, evidentemente, tanto el concepto de Razón como el racionalismo moderno poseen cualidades concretas que los diferencian de aquellos que les precedieron (Oakeshott, 2000, p.21).

Oakeshott (2000) expone que el concepto de «razón» al que se adhiere el racionalista moderno difiere sustancialmente del propuesto por tradiciones anteriores ―como la tomista o la estoica, por ejemplo―. Para el racionalismo moderno, la Razón no es sino una facultad de cálculo por conducto de la cual el ser humano concluye una cosa a partir de otra y descubre medios adecuados para alcanzar unos fines determinados que no están ellos mismos sujetos a la crítica de la Razón; una facultad mediante la cual podría revelarse un mundo al que se concibe como una máquina, como un mecanismo (p.36).

Uno de los elementos fundamentales del racionalismo moderno es su doctrina del conocimiento humano. Al respecto, Oakeshott (2000) menciona que: "la superioridad del intelecto sin obstáculos reside precisamente en el hecho de que pudo obtener un conocimiento mayor y más seguro acerca del hombre y la sociedad que cualquiera otro instrumento" (p.26).

A decir de Ávila (2010), la Razón moderna surge como un instrumento de ilustración, que arroja luz sobre las penumbras del espíritu humano; su finalidad es emancipar al hombre de las sombras en las que se encontraba envuelto. Mediante su conducto, trascendería las

[76] Se emplea de manera intencional el término "hombre" puesto que la mayoría de las mujeres no fueron usufructuarias de esta emancipación.

supersticiones que lo anclaban a una actitud «mítica» e «irracional» cuyo fundamento es una postura de orden mágico o tribal, la cual socava su condición como ser racional, pensante y crítico (p. 182).

En contraste con las tradiciones anteriores y la posición que concedían a la Razón en los asuntos humanos, la Modernidad se caracteriza, precisamente, tanto por la exaltación de la Razón, cuanto por la exacerbación de la importancia de la misma para la existencia humana. La especificidad del pensamiento occidental moderno reside en la expansión del dominio de la racionalización hasta lograr una sociedad racional. Una sociedad en la cual la Razón no se limita única y exclusivamente a dirigir la actividad científica y técnica (y productiva), sino que, a más, pretende también extenderse al gobierno de los hombres, de sus vidas, y la administración de las cosas (Ávila, *op. cit.*, p. 169).

De la sobreestimación de la Razón —característica del pensamiento moderno— procede el racionalismo. El racionalismo consiste —fundamentalmente— en la prelación de la Razón en todos los asuntos humanos, así como su intromisión en todos los aspectos de la vida humana (inclusive aquellos que no se consideran susceptibles de un tratamiento racionalista), en detrimento de otras formas de aproximación a o gestión de dichos aspectos y asuntos, como la política, el arte, la filosofía, etcétera. De igual forma, está relacionado con la tendencia a la creencia en la infalibilidad de la ciencia y el conocimiento técnico que ella preside.

Además, el racionalismo moderno intercede siempre por la preminencia de la independencia de pensamiento en toda situación, así como también por una conciencia libre de toda sujeción a cualquier autoridad ajena a la razón. Naturalmente, debido a sus orígenes, es enemigo de la autoridad, del prejuicio y de la tradición (Oakeshott, *op. cit.*, p.21).

El racionalismo propio de la Modernidad es secular en propósito: su objetivo primario es el de dotar a la humanidad de un imperio material sobre la naturaleza (Laski, *op. cit.*, p.62). Es decir, busca asistir al hombre en la realización integérrima del ideal baconiano del dominio absoluto del ser humano sobre la naturaleza y las diferentes formas en que esta se manifiesta.

El racionalismo moderno se caracteriza, además, por la reducción de lo humano al desarrollo de la facultad de raciocinio y, a su vez, la reducción de esta al modo en que ella es

susceptible de realizarse o concretarse en una práctica meramente técnica o instrumentalizadora del mundo. Este racionalismo es el modo de manifestación por antonomasia —y el más evidente— del humanismo propio de la Modernidad en su modalidad capitalista (Echeverría, 2018, p.154).[77]

De hecho, el interés del racionalismo por el conocimiento técnico fue tal que daba la impresión de que ese era el único tipo de conocimiento cuya existencia era admitida por el racionalista en la medida en que era el único que, aparentemente, satisfacía el criterio de certeza escogido por este último (Oakeshott, *op. cit.*, p.21). Por extensión, sólo a la técnica se le reconocía como un conocimiento válido.

Con respecto a la parte del ser humano, el nuevo *ethos* propone actitudes diametralmente opuestas a aquéllas emanadas del *ethos* tradicional. Por ejemplo, en la Edad Media se concebían distintas formas de realización del destino individual. Entre las cuales las más significativas históricamente se originan de una concepción del ser humano radicada en la imagen de lo trascendente. Tal es el caso del cristianismo con su promesa ultraterrena de la vida eterna después de la muerte. La doctrina del cristianismo se erigió sobre la base de la herencia romano-germánica, conservando sus ideas sobre el mundo y el trasmundo. Asimismo, proponía la adopción de una vida contemplativa (Romero, *op. cit.*, pp. 117, 170-171).

La creencia en esta idea comenzó a perder importancia en el ámbito señorial de los primeros siglos de la alta Edad Media pues la élite guerrera no se conformaba con el regocijo de los bienes eternos del otro mundo. Más bien, ansiaba los bienes y los placeres que el mundo terrenal le podía ofrecer; buscaba alcanzar el honor y la gloria en la guerra y, con estos, obtener también poder y riquezas (*ibíd.*, p.171).

Pero esta situación cambió, una vez más, con la burguesía. A pesar de que la concepción de la realización del individuo para esta clase seguía un derrotero orientado a la obtención de los placeres del mundo terrenal, muy a la sazón de la idea antaño sostenida por

[77] Con el término de «humanismo», Echeverría (2018) se refiere a "la pretensión de la vida humana de supeditar la realidad misma de lo Otro a la suya propia". No se refiere únicamente al antropocentrismo, es decir, "la tendencia de la vida humana a crear para sí un mundo autónomo y dotado de una autosuficiencia relativa respecto de lo otro" (p.153).

los caballeros, la burguesía en ascenso le imprimió su sello distintivo. Para esta nueva clase, los placeres terrenales ―principalmente la riqueza―no se conseguían ya en la guerra sino que estos últimos alcanzábanse mediante el trabajo y el comercio. Los viejos ideales de heroísmo y santidad fueron reemplazados por los ideales modernos del trabajo y la riqueza. El mundo occidental comenzó a moverse bajo el impulso de nuevos incentivos (*ibíd.*, pp.182, 184).

Además, en el pasado, la religión únicamente condujo a conflictos y equivocaciones. Por ello, el hombre europeo no podía permitirse depositar su confianza, de nueva cuenta, en ella puesto que eso suponía poner en riesgo la convivencia social y política. Por ende, se requirió de una nueva Razón que garantizara infalibilidad y certeza. De esta forma, se convierte en una Razón mecánica que, al establecerse en el formalismo propio de las ciencias formales, se transforma—al igual que estas últimas— en una Razón meramente instrumental (Ávila, *op. cit*., p. 169).

En efecto, posterior a las guerras ocasionadas por motivos religiosos que tuvieron lugar en Europa durante el siglo XVII, la religión, que anteriormente había tenido la función de cohesionar —y que, además, había impuesto las pautas de convivencia social, política y económica— ahora separaba a los diferentes pueblos y comunidades. De esta manera, Europa pierde la base sobre la cual se fundamentaba su identidad y que, además, legitimaba y daba coherencia al viejo orden social (*ibíd.*, p.168).

Es bajo estas circunstancias y en este contexto que surge la Razón cartesiana, la cual pretende —entre otras cuestiones— colmar el vacío dejado por la religión y legitimar de paso el nuevo orden social. Este orden incipiente era aquel que se encontraba liderado y administrado que por la advenediza burguesía (Ávila, *op. cit.*, p.168). Es, a un tiempo, un elemento de control social y de secularización. Es decir, un elemento de emancipación y de opresión.

No obstante lo ilustrativo de los enfoques propuestos para la delimitación de la Modernidad mencionados con anterioridad, tanto de Toulmin como de Labastida, debe resaltarse que estos tienen su visión posada en Europa: son eurocéntricos. Sobre todo en cuanto a Toulmin refiere, su visión posee, irrefrenablemente, un sesgo eurocentrista al presentar al continente europeo como la cuna de la Modernidad por sí mismo y,

aparentemente, asumir tácitamente la aparente predestinación —casi providencial— de dicho continente a ser moderno.

Una visión de corte eurocentrista menoscaba, inexorablemente, la importancia de otros procesos —por ejemplo, el "descubrimiento" de América y el colonialismo europeo— en la fragua de la Modernidad y la consolidación de la hegemonía europea. Por consiguiente, proporcionan una visión limitada del proceso que se ha designado bajo el concepto general de «Modernidad». Indudablemente, existen procesos y factores imprescindibles para comprender el surgimiento y desarrollo de la Modernidad que exceden a aquellos que usualmente se consideran en su estudio.

Si bien la Modernidad es europea por antonomasia, Europa no es moderna "por naturaleza". Ante una mirada retrospectiva, Europa da la impresión de ser constitutivamente proto-moderna, se muestra predestinada a la Modernidad. No obstante, la explicación de ello radica en causas históricas más que ontológicas. Cuando resultó necesario Europa, sus territorios y sus poblaciones, se hallaban prestos para ofrecer una oportunidad real de despliegue al fundamento de la Modernidad. Las circunstancias históricas ofrecían una situación adecuada, conveniente, para la asimilación e interiorización de dicho fundamento en calidad de principio reestructurador de la totalidad de la vida humana —a diferencia de Oriente, donde se encontraba desarticulado y sometido a la sintetización social tradicional— (Echeverría, 2018, pp.171-172).

Durante la Edad Media, la coincidencia e interacción de, por lo menos, tres procesos históricos — el afianzamiento del orbe civilizatorio europeo, la subordinación de la riqueza al orden mercantil y la consolidación católica de la revolución cultural cristiana— configuraron en Europa una actitud notablemente proclive, presta, a asumir la inversión de la relación de fuerzas entre el ser humano y sus condiciones de reproducción (*ibíd*., p.172).[78]

Ahora bien, un elemento indispensable para la comprensión de la Modernidad, y que, al mismo tiempo, permitió el desenvolvimiento de la misma y terminó por posicionar a

[78] Otro hecho que concurre espontáneamente en la explicación del éxito histórico pragmático es el representado por la presencia, considerable ya para la época de un cierto comportamiento capitalista dentro de su economía mercantil (Echeverría, 2009, p. 24).

Europa como el nuevo centro hegemónico mundial fue la llegada a y la producción del continente americano, con su consecuente colonización.

Algunos inclusive afirman que el aparecimiento de la Modernidad coincide con el "descubrimiento de América" (Echeverría, 2010, p.19). Este es, por ejemplo, el caso de Mario Ruiz Sotelo (2010), quien reconoce que la importancia de la llegada de los europeos a América es tal que no es excesivo afirmar que "la modernidad se inicia en América. Fue en ella y por ella que la faz de la historia fue transgredida y urdida bajo nuevos signos (p.54)".

La Modernidad tuvo su origen en las ciudades europeas del Medio Evo, centros libres de considerable acción creativa. Esta irrumpió en el momento en que Europa se mostró capaz de confrontarse con "el Otro", de violentarlo, derrotarlo y consolidar su dominio sobre el mismo; cuando estuvo en condiciones de definirse como un "ego" descubridor, conquistador, colonizador de la Alteridad constitutiva de la Modernidad misma. Ese Otro no fue "des-cubierto" en calidad de Otro; más bien, fue "en-cubierto" como lo mismo que Europa era desde siempre. De manera que 1492 fue el momento en el que se suscitó el "nacimiento" de la Modernidad como concepto; el momento concreto del "origen" de un "mito" de violencia sacrificial particular y, paralelamente, un proceso de "en-cubrimiento" de lo no europeo (Dussel, 1992, p.8).

Evidentemente, la llegada al "Nuevo Mundo" fue un suceso que resignificó los derroteros europeos respecto de infinidad de cosas. No obstante, la Modernidad, más que iniciar *en* América, se consolidó *con* América, lo cual daría, a su vez, un nuevo impulso nada deleznable para el respectivo desarrollo de aquélla y el de la civilización europea en general. El proyecto de civilización moderno modificó su curso y recibió un formidable ímpetu renovado derivado de las condiciones propicias (nuevas mercancías, nuevos mercados, nuevas rutas comerciales, nuevos conocimientos, etcétera) que trajo aparejadas este suceso.

La concepción hegemónica de la historia, de la filosofía y de la ciencia no tiene problema en cuanto a la definición de la Modernidad refiere. Según dicha concepción, la Modernidad no es más que el momento histórico en el cual culmina un largo y milenario devenir que comienza en la Antigüedad, prosigue en la Edad Media y desemboca en el Renacimiento. Esta concepción es decididamente eurocéntrica en la medida en que considera a Europa como el lugar en el cual se realiza el Espíritu absoluto (Ruiz, 2010, p.55).

Desde esta perspectiva hegemónica y eurocentrista, el "descubrimiento de América" no es considerado como un factor crucial de la historia de Occidente. Es entendido, como "un [mero] accidente ocurrido en pleno renacimiento que, si acaso, contribuyó a catalizar los cambios que ya estaban dándose en los albores de la modernidad" (*ibíd.*, p.55).

Este hecho (la llegada al "Nuevo Mundo") fue un parteaguas en la historia europea así como en la historia del desarrollo del pensamiento europeo en general.[79] Incidió de manera evidente, directa y decisiva sobre el desarrollo de la civilización europea en varias dimensiones, entre ellas: una económica-política y una científica.[80]

Sée (1974) expone que una de las fuentes más prolíficas del capitalismo moderno —y, en consecuencia, de la Modernidad— la constituyen los descubrimientos marítimos que iniciaron con las expediciones realizadas por los portugueses en el Océano Índico. [81] Posteriormente, se efectuó el "descubrimiento de América" y su consecuente conquista y colonización principalmente por España que era, —junto con Portugal— la mayor potencia marítima del Atlántico en el siglo XVI (p.40).

La España y Portugal de finales del siglo XV no son ya parte del mundo feudal. Son, de hecho, quienes experimentan el primer paso hacia la Modernidad propiamente dicha. Fue la región pionera de Europa que vive la "experiencia" y la posibilidad fundacional de concebir al Otro como objeto de dominio bajo el control del conquistador, de la dominación de un "centro" sobre una "periferia". De esta manera, América se convierte en la primera "periferia" de la Europa Moderna. Justo en ese punto de la historia, Europa se entiende a sí misma como el "Centro" del mundo, en sentido amplio. Este momento es el "nacimiento" de la Modernidad y del origen de su "mito" (Dussel, *op. cit.*, p.11-12).

[79] Evidentemente, la llegada de los ibéricos a las "indias orientales" no fue un suceso con un impacto unilateral. No sólo fue significativo para Europa. Para los pueblos autóctonos de "América" fue también un hito que marcó su historia puesto que, en la irrupción europea, atisbaban el alba de una tragedia y un inminente colonialismo; de una destrucción sistemática de su gente y la cultura que ella ostentaba; de sus tradiciones y su religión: en suma, de la aniquilación total de su mundo.

[80] En esta sección (I.I), la reflexión se centra principalmente en las consecuencias económico-políticas que tuvo para el "Viejo Mundo" la llegada al "nuevo". Las consecuencias correspondientes a la dimensión científica y del conocimiento se discuten de manera más profunda en una sección posterior (II.I).

[81] Portugal logró el establecimiento de agencias comerciales en la India y colocó asentamientos en Java, Sumatra y las Islas Moluscas (Sée, *op. cit.*, p.40).

De esta forma, se presentaba una situación extremadamente promisoria configurada por las perspectivas ofrecidas por el comercio forzoso y el pillaje en los territorios "prístinos" de ultramar, en los cuales podía despojarse y esclavizarse a las poblaciones nativas y regimentar económicamente a los colonos. La esclavitud representó, en las colonias, otra fuente de enriquecimiento (Dobb, *op. cit.*, pp. 249, 251).

Derivado de los cruciales "descubrimientos" geográficos se hizo posible la expansión económica prácticamente ininterrumpida que Europa disfrutó en el siglo XVI con la acumulación de grandes capitales a partir de los cargamentos de metales preciosos que España obtenía de sus colonias en América (Toulmin, *op. cit.*, p. 43). De igual forma, se beneficiaba de otros tipos de explotación.

Es por esto que la lógica colonialista y la economía colonial constituyen condiciones necesarias del modo de producción capitalista y la Modernidad europea. Por ejemplo, Dobb (1991) señala que los grandes dividendos de las compañías de las Indias Orientales son un indicador nítido de que ellas utilizaban su poder para generar ganancias (pp. 248-249).

El comercio colonial con tintes monopólicos fue otro componente sustancial. Este tipo de comercio consistía en un intercambio entre los productos de las industrias metropolitanas y productos procedentes de sus respectivas colonias, los cuales eran, principalmente, materias primas y que, por lo tanto, se incluían como elemento en el costo de los primeros (*ibíd.*, p.244).

El "descubrimiento de América" es el punto de partida del eurocentrismo. En el momento en el cual llegaron los europeos al "Nuevo Mundo" ni siquiera la misma Europa se pensaba como el centro del mundo. Europa se encontraba, ciertamente, al margen de la periferia asiática (Ruiz, *op. cit.*, p.58). Justamente, es este "descubrimiento" lo que le permitió superar, de manera definitiva, su condición periférica para consolidar su hegemonía en el nuevo sistema-mundo.

De hecho, Echeverría (2018) asevera que el eurocentrismo es uno de los rasgos constitutivos más característicos y perentorios de la Modernidad realmente existente —es decir, de la Modernidad capitalista—, a tal grado que, ideologías que pretenden romper con

ella —como la postmodernidad— se han mostrado incapaces de cuestionarlo y superarlo completamente (p. 64).

Otro factor constitutivo del proyecto civilizatorio occidental moderno que está estrechamente coligado a la llegada de los europeos al "Nuevo Mundo" es el colonialismo. El "descubrimiento" y conquista del "Nuevo Mundo" son procesos centrales para entender la Modernidad puesto que dan inicio a la consolidación de los grandes imperios de la Europa moderna (Nieto, 2009, p. 13).

Mignolo (2011), por su parte, asegura que no hay Modernidad sin colonialidad. Este autor menciona que mientras que para Toulmin, en *Cosmópolis*, el trasfondo de la Modernidad estaba conformado por la corriente humanística que discurría subrepticiamente tras la Razón instrumental y que fue eclipsada y relegada por esta, para él el trasfondo —y la lógica oculta— de la Modernidad está constituida por la colonialidad. De igual manera, expone que la colonialidad es una de las consecuencias más abyectas del proyecto occidental de modernidad, puesto que esta justificó la violencia en contra de los no modernos y los crímenes cometidos en nombre de la Modernidad (pp. 1, 2, 5).

La colonización del "nuevo" continente con la consiguiente apertura de nuevos mercados y la producción de nuevas mercancías a través del descubrimiento de nuevos materiales favoreció el desarrollo económico de las metrópolis europeas, lo cual permitió invertir en la investigación científica. Esto condujo, a su vez, a una mayor necesidad de la ciencia al exigirle nuevos y más eficientes métodos de producción y transporte de las mercancías.

La consolidación del mercado mundial, con el "descubrimiento" de América, fue otro factor decisivo para el desarrollo europeo y el proyecto civilizatorio moderno. Sée (1974) asegura que la apertura del "Nuevo Mundo" contribuyó de manera importante al desenvolvimiento del capitalismo en la medida en que los primeros exploradores y navegantes buscaban directamente en los lugares en los cuales se producían las mercancías (p.40). [82]

[82] Mercancías tales como: algodón, azúcar, especias, seda, artículos de uso corriente, además de otros productos hasta entonces desconocidos, como maderas de tinte y de ebanistería, añil, café y tabaco (See, 1974, p. 40).

Como se mencionó en la primer parte de la presente investigación,[83] existe una relación dialéctica entre el desarrollo del conocimiento técnico y científico y el desenvolvimiento económico. La gran industria se encargó de consolidar el mercado mundial, ya preparado por el «descubrimiento de América». A su vez, el mercado mundial aceleró considerablemente el desarrollo del comercio y de los medios de transporte —tanto marítimos como terrestres—. De este desarrollo derivó, en cierta medida, el auge de la industria. A medida que estos factores se extendieron y prosperaron, la burguesía urbana se posicionó como clase social hegemónica; gradualmente, multiplicaba sus capitales y relegaba a segundo término a todas las clases remanentes de la Edad Media, así como a las relaciones sociales y las formas de conciencia que dichas clases esgrimían y que pervivieron al acenso de la burguesía (Marx, 2015, p.118).

A más, como se señaló anteriormente, es justamente en la Modernidad (específicamente en los siglos XII y XIII) cuando una nueva clase social cuyo papel es fundamental surge y, de manera gradual, comenzó a conformar su hegemonía. Para ello, tuvo que modificar las relaciones sociales y, con ellas, las condiciones materiales existentes, las instituciones, los valores sociales, las ideologías, etcétera.

En la Modernidad, con el ascenso de esta nueva clase social al poder, se asiste a un cambio inusitado en la historia de la humanidad socializada. Dicha clase es la burguesía urbana. Esta clase, en su ascenso, crea y/o modifica toda una serie de relaciones sociales (incluyendo las relaciones de propiedad y producción/consumo), mismas que dan lugar a nuevas condiciones materiales y, con ellas, nuevas ideas, instituciones e ideologías. Una de esas ideologías fue el liberalismo, filosofía cuya pretensión fue dar una justificación racional a la nueva forma social y legitimar el orden social erigido por la burguesía incipiente (Laski, *op. cit*., pp. 11, 12).

Una de las peculiaridades de la ideología liberal es, justamente, la sustitución — lenta pero inevitable — de la fe por la Razón; de la religión por la ciencia, "convirtiéndose [la ciencia] en factor principal [y constitutivo] de la nueva mentalidad humana" (*ibíd*., p.11). Se transita, supuestamente, de la «irracionalidad» de la superstición, la religión y la tradición a la «racionalidad» y el «progreso» establecidos a través de la ciencia y la técnica, elementos

[83] En la introducción del presente titulada "Consideraciones preliminares".

predilectos en los cuales —según la visión preponderante de la Modernidad — se condensa la razón. De esta manera, en la Modernidad, el dogma religioso fue sustituido por otro dogma no menos deletéreo, autoritario y opresivo: el dogma científico o cientificista.

Según Laski (1979), el liberalismo surge como una nueva ideología cuya finalidad es colmar las necesidades de un nuevo mundo que transita de una economía feudal decadente a una capitalista; que atestigua la escisión en el seno del cristianismo y el desconocimiento de la supremacía de Roma; la revolución científica y las invenciones técnicas que producen nuevas riquezas y aumentos de la población, así como la consolidación de estados nacionales (p.18).

El liberalismo, como doctrina, se relaciona ―entre otras cosas― con el concepto de libertad, ya que está en contra "del privilegio conferido a cualquier clase social por virtud del nacimiento o la creencia. Pero la libertad que buscaba tampoco ofrece títulos de universalidad, puesto que en la práctica quedó reservada a quienes tienen una propiedad que defender" (Laski, *op. cit.*, p. 14). Es decir, el concepto de «libertad» propuesto por la doctrina liberal, es una libertad abstracta; es más una libertad formal que una libertad sustancial o real. Esta libertad se encontraba limitada únicamente a los propietarios.

La doctrina liberal se ha caracterizado por su escepticismo y por su predicación de la libertad. Una libertad abstracta que concibe como el "predominio de la acción individual" (Laski, *op. cit.*, p.16) por sobre todo lo demás. Debido a sus orígenes, "siempre vio en la tradición una fuerza a la defensiva" (*ibíd.*, p.15), una fuerza reaccionaria, una rémora que le impedía alcanzar sus objetivos plenamente. La filosofía liberal antepone al bienestar colectivo el bienestar individual. Más aún, esta doctrina pregona que el bienestar individual es un requisito imprescindible para el desarrollo integral de la sociedad. Consecuentemente, esto condujo al surgimiento del individualismo.

Carr (1993) menciona que el culto del individualismo es, de entre todos los mitos históricos modernos, uno de los más difundidos. Siguiendo a Burckhardt, expone que el culto del individuo dio inicio en el Renacimiento cuando el hombre se convirtió en un individuo y se reconoció a sí mismo como tal pues anteriormente sólo había sido consciente de su existencia en tanto que miembro de alguna comunidad —una familia, una corporación, un pueblo, etcétera— (p.44).

Ya para el siglo XVII —como consecuencia de los cambios implementados en la sociedad, en la política, en la economía y en las ideas en general— "el individuo posee un sentido de dominio sobre el universo, nuevo a la vez en profundidad y aspiración. Está preparado […] para disputar a Dios el derecho de supremacía sobre su [propio] destino" (Laski, *op. cit.*, p.38). El individuo ya no está conforme con el lugar que la Providencia le puede otorgar; está convencido de que quien forja su destino es el individuo mismo mediante sus acciones; no es ya un objeto pasivo de la historia condenado a aceptar el destino ineluctable de la vida contemplativa que la tradición escolástica dicta.

En efecto, el individualismo es un fenómeno central característico de la Modernidad.[84] Este nuevo comportamiento social práctico presupone —en contraste con el comunitarismo pre-moderno— que el átomo de la realidad humana no es una colectividad o un conjunto dado de individuos, sino el individuo singular. Es un rasgo típico de la Modernidad cuya aparición no es sino la afirmación progresiva de lo individual frente a lo colectivo (Echeverría, 2010, p.16, 17; Romero, *op. cit.*, p.190).

El individualismo es, para Echeverría (2018), una tendencia del proceso de socialización de los individuos, de su reconocimiento e inclusión como miembros funcionalizables del género humano. Consiste en privilegiar la constitución de la identidad individual a partir de una dimensión de sintetización abstracta. En la Modernidad, los individuos se constituyen como tales en calidad de propietarios (productores/consumidores) privados de mercancías. Es una forma de constitución del sujeto que se efectúa por encima y en oposición de otras formas de socialización concreta, sean estas tradicionales (pre-modernas, proto-modernas) o nuevas (no modernas) (p.157).

Se asiste a un fenómeno —evidentemente— moderno, dado que rompe con la tradición de la comunidad, a la cual contrapone el "predominio de la acción individual". A su vez, el individualismo implica una cierta noción de igualdad, es decir, que ninguna persona es inferior o superior a otra (Echeverría, 2010, p.16). Esta concepción —como se señaló

[84] Ya se considere el estudio del desarrollo del capitalismo o, bien, del surgimiento del Renacimiento o de la Reforma, el individualismo se hace presente. Esto debido a que se encuentran estrechamente conmistos con él (Sée, *op. cit.*, p.38).

previamente— vino dada también por la mano de la filosofía liberal y, en la práctica, quedó reservada exclusivamente a los propietarios.

Sin duda, uno de los mayores aportes de la revolución iniciada por la filosofía liberal fue la emancipación del individuo. No obstante, dicha emancipación es, a su vez, un efecto colateral de la Reforma protestante. Tanto las doctrinas originadas con la Reforma como las consecuencias sociales, redundaron en beneficio de la emancipación del individuo. La Reforma despejó el camino para el individualismo al remover las cortapisas erigidas frente a la oportunidad individual (Laski, *op. cit.*, pp.26-28, 37).

Al respecto, Mariátegui (2021) afirma que, el individualismo —imprescindible para el desarrollo de una sociedad basada en los principios del liberalismo— recibía de la moral y de las prácticas protestantes sus mejores estímulos (p. 117). En efecto, la Reforma y el protestantismo fomentaron y propagaron, aunque no de manera intencional y premeditada, las doctrinas liberales. La revolución teológica de la Reforma protestante cuestionó la autoridad y la supremacía de Roma.[85] Esto trajo aparejado el surgimiento de nuevas doctrinas teológicas e ideologías, entre las cuales figuraba el liberalismo. Además cambió el modo de distribución de la riqueza y contribuyó considerablemente al establecimiento del Estado secular (Laski, *op*. *cit*., p.27).[86]

Respecto a la Reforma protestante y su relación con el liberalismo y el desarrollo del modo de producción capitalista, Mariátegui (2021) argumenta que

> La experiencia de occidente revela la solidaridad entre capitalismo y protestantismo de modo demasiado concreto. El protestantismo aparece en la historia como la levadura espiritual del proceso capitalista. La reforma protestante contenía la esencia, el germen del estado liberal. El protestantismo y el liberalismo

[85]No obstante, la época de la Reforma apenas logró poco más que la iniciación del socavamiento de la autoridad eclesiástica. Es la etapa del desafío de dicha autoridad más que de la victoria sobre ella. Consigue concesiones inconclusas. Pero se ha encargado de construir los cimientos de la emancipación (Laski, *op*. *cit*., p.63).

[86] Además, debe considerarse que la Reforma religiosa —de manera particular, la calvinista— contribuyó de forma decisiva al desarrollo del capitalismo y de la concepción capitalista. Por ejemplo, la doctrina calvinista en cuanto al préstamo a interés refiere, se manifiesta en abierta oposición a la doctrina de la Iglesia católica. Dado que Calvino no establecía jerarquías entre lo espiritual y lo temporal; consideraba digno el trabajo y el ejercicio de cualquier profesión y, por consiguiente, la adquisición de riquezas. El individualismo propio de la Reforma calvinista se ensambló plácidamente con el individualismo de los centros capitalistas incipientes en el siglo XVI (Sée, *op*. *cit*., pp. 37-38).

> correspondieron, como corriente religiosa y tendencia política respectivamente, al desarrollo de los factores de la economía capitalista (p. 115-116).

Otro paso dado en el sentido de una política laica o seglar fue la cuestión del orden. Para ello, era fundamental hallar un plano de actividad política en el cual los miembros de la sociedad pudieran coincidir como «ciudadanos» o sujetos «iguales» a pesar de sus discrepancias en cuanto a materia religiosa refiere. [87] Se concedió la tolerancia respecto a las ideas religiosas puesto que el mayor bien político era la conservación del orden. Con el triunfo del estado secular ya no era necesario definir el estatuto de los derechos políticos en función de criterios teológicos (*ibíd*., pp. 46-47). Ahora, estos debían definirse según criterios seculares, materiales y racionales; no bastaban ya los cánones tradicionales; hacía tiempo que estos se habían mostrado obsoletos e insuficientes para dar respuesta a las necesidades históricas.

El primer paso del nuevo Estado secular hacia la realización del liberalismo es el mercantilismo. En su primera etapa, el mercantilismo simplemente cambia la idea del control social de la Iglesia al Estado en el dominio económico. Con este cambio el fin de la acción estatal se traslada a la consecución de la riqueza; para lo cual, pretende crear por medios, legislativos, las circunstancias que favorezcan la proliferación de la riqueza (*ibíd*., pp.52, 53).[88]

La socialización mercantil representa una parte constitutiva de la esencia de la modernidad. En efecto, esta se practicaba anteriormente en otras sociedades y tiempos. No es una práctica humana exclusiva de tiempos modernos. Sin embargo, esta carecía de la importancia que adquirió posteriormente y que aún posee actualmente. La socialización

[87] Las guerras de religión habían causado estragos durante bastante tiempo en Europa. Por tanto, existía la necesidad de fundar las pautas de la convivencia social y política en una ideología objetiva que pudiese crear un consenso y, con esto, poner fin a las disputas ideológicas. Dicha ideología fue proporcionada por el liberalismo mediante su reivindicación de, entre otras cosas, la igualdad de los hombres. Posteriormente, con las disputas entre jacobinos y girondinos, el liberalismo siguió buscando fundamentarse sobre una base objetiva, la cual se encontraba, según el positivismo, en la ciencia, dado que la ciencia, al parecer de los positivistas, es un conocimiento objetivo, independiente de posturas políticas, clase, etcétera.

[88] Sin embargo, el hecho de fomentar la idea de un Estado fuerte que fuera capaz de asegurar las condiciones favorables para la acumulación de riqueza condujo al autoritarismo y, por tanto, al establecimiento de un Estado absoluto que impedía la explotación cabal de un capitalismo libertado (Laski, *op. cit*, p.56).

mercantil-capitalista pertenece a una forma particular de Modernidad que es la forma preponderante en la actualidad (Echeverría, 2018, p. 198).

Otro fenómeno que, para Bolívar Echeverría (2010), es el principal y el más característico entre todos los fenómenos modernos es el surgimiento de una nueva actitud hacia la técnica que se traduce en una confianza ciega (y dogmática, cuasi religiosa) en la capacidad técnica del ser humano. Es una confianza que descalifica la dimensión metafísica en pro de la física, de la terrenal y tangible. Ahora el ser humano se enfrenta a la naturaleza mediante una acción programada y calculada a partir del conocimiento matematizado de la misma. Esta confianza práctica promete efectos más favorables que aquellos que ofrecía la aproximación tradicional mimética a lo «otro», la cual era una aproximación de orden mágico, que buscaba provocar la intervención benévola de los dioses, las fuerzas sobrenaturales o del Creador mismo en la vida del ser humano (pp. 14-15).

Pappenheim (1976) enuncia que esta fe en la tecnología emerge de la situación en la cual el ser humano se halló inmerso durante los siglos posteriores a la degeneración del mundo medieval. El individuo se vio desprovisto de los aposentos sobrenaturales que le ofrecieron refugio durante los plácidos días de su certidumbre religiosa impertérrita. Por ello fue orillado a construir un nuevo alcázar, cuyos fundamentos debían de sustentarse en el mundo terrenal. En la medida en que logró comprender y dominar las fuerzas naturales, así como a utilizarlas en provecho suyo, se preparó el terreno para la máquina. El reinado de esta última parecía vaticinar el reino de la autonomía del hombre. Así, de manera gradual, el progreso tecnológico comenzó a ser identificado con el progreso humano (pp.48-49).

Esta nueva confianza en la técnica se complementa y se potencia con otros fenómenos modernos. Por ejemplo, la experiencia "progresista" de la temporalidad de la vida y el mundo. Es decir, la convicción de que el ser humano está llamado para dominar la naturaleza mediante el ejercicio efectivo de la capacidad conquistadora que la Razón —por medio de la ciencia y la técnica— le confiere, incrementando y expandiendo su dominio con el tiempo, siguiendo la línea temporal del progreso, recta y ascendente (Echeverría, 2010, pp. 14-15).

El «progresismo» es una forma de afirmación de un modo concreto de historicidad en la cual el proceso de innovación o sustitución de lo viejo por lo nuevo prevalece. Propone una visión uniforme, rectilínea y cualitativamente ascendente de la historia según la cual el

devenir histórico transita de lo atrasado a lo adelantado. Concibe la innovación como un valor absolutamente positivo en sí mismo. Ella permite —según esta concepción— alcanzar, de manera ineludible, aquello que es mejor: el incremento de la riqueza, la ampliación de la libertad, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, etcétera. En suma, la innovación conlleva, según esta concepción, el perfeccionamiento de la civilización en todas sus dimensiones (Echeverría, 2018, p.155).

El fenómeno moderno anterior (el «progresismo») implica, además de la idea de «progreso», otro fenómeno igualmente moderno: el rechazo de instancias metafísicas y mágicas basadas en la superstición o la teología (Echeverría, 2010, p.15). Se deja de considerar la providencia o la predestinación como fuerzas o lastres determinantes del destino humano y, en su lugar, se reconocen las causas materiales y la actividad humana como agentes de cambio y moldeado de dicho destino. Es por ello que, este fenómeno conlleva un cierto materialismo y, a un tiempo, un secularismo. Así, da inicio una secularización gradual del pensamiento en general.

Es así que, en el crisol de la Modernidad, todos los procesos señalados con anterioridad irrumpen, se desarrollan y se entrelazan para, de esta forma, consolidar una serie de particularidades constitutivas de la realidad social moderna, sustituyendo las normas tradicionales que antaño dictaran las pautas de la convivencia social, de la organización política y de la estructura económica.

Occidente concibió y experimentó la Modernidad como una verdadera revolución; una que sacudió y trastocó los cimientos mismos sobre los cuales ―hasta ese momento― descansaba la civilización occidental en su conjunto y de acuerdo a los cuales dotaba de sentido a las concepciones sobre la vida, la política, la religión, etcétera (Ávila, *op. cit.*, p.170).

Según Echeverría (2018) “la Modernidad es un modo de totalización civilizatoria. Como tal, posee diferentes grados de dominio sobre la vida social, tanto en el transcurso histórico como en la extensión geográfica” (p. 193). Es decir, se configuró de manera singular en diferentes puntos del tiempo y el espacio según las particularidades de estos.

Este proyecto civilizatorio incluye “un conjunto de comportamientos que aparecen desde hace ya varios siglos por todas partes en la vida social” (Echeverría, 2010, p.13). Dicho conjunto de comportamientos se conforma en un proceso cuya finalidad es la sustitución de los cánones tradicionales de la vida social, a la cual conciben como obsoleta.

Sin embargo, el punto de partida del proyecto civilizatorio occidental moderno puede situarse aproximadamente en el siglo X si se considera una nueva racionalidad técnica como el acontecimiento clave que inaugura la Modernidad. Su inicio se puede situar en el momento en que surge la denominada “eotécnica”. Una revolución tecnológica tan decisiva en la historia que puede compararse con la revolución neolítica pues abarca las fuentes de energía y la estructura material (físico-química) del campo instrumental. Es un cambio que conlleva la reubicación de la clave de la productividad del trabajo humano para asentarla en la capacidad premeditada de decidir sobre la introducción de nuevos medios de producción y de promover la transformación de la estructura técnica (Echeverría, 2009, pp.16-17; Echeverría, 2010, p.21).

Con dicho cambio, el secreto de la productividad del trabajo humano cesa de radicar en el descubrimiento espontáneo y uso de nuevos instrumentos calcados de la naturaleza — como ocurría en la era neolítica — para posicionarse en la capacidad de decisión consciente, deliberada y planificada de emprender la creación o invención de nuevos instrumentos de producción y de nuevas técnicas de producción acordes con aquéllos. Este es, el punto en el que surgen los primeros atisbos de la técnica moderna (Echeverría, 2009, p. 17).

Ya para el siglo XII, puede advertirse en Europa el revolucionamiento «posneolítico» de las fuerzas productivas. En esta revolución tecnológica surgida en la Edad Media tardía tomaron parte el desarrollo del arado pesado y el uso de la tracción animal, la introducción de los molinos de agua y viento, así como la conformación del continente europeo como un complejo productivo (Echeverría, 1998, pp. 110-111).

Lo fundamental de esta revolución tecnológica reside en que con ella comienza la posibilidad de que la sociedad humana establezca la civilización sobre una pauta de interacción totalmente diferente entre lo otro, lo “natural”, y lo humano. Esta interacción principia de una escasez relativa de la riqueza natural a diferencia de como tradicionalmente

lo realizaban las sociedades arcaicas, es decir, en medio de la escasez absoluta (Echeverría, 2009, p.17).

La nueva concepción de la vida, surgida del seno de la nueva técnica, trae consigo la posibilidad inaudita de plantear en términos distintos la relación de la humanidad con la naturaleza —lo otro, lo extra-humano—, concibiéndola como un factor de enriquecimiento cualitativo mutuo, a diferencia de la concepción arcaica o pre-moderna de la vida civilizada, la cual representaba a la naturaleza como un elemento hostil que debía ser vencido y dominado (Echeverría, 2009, p. 17-18).

En efecto, el fundamento de la Modernidad se haya, justamente, en el revolucionamiento y liberación de las fuerzas productivas. Es la superación (o, cuando menos, la posibilidad o la promesa de esta) —mediante la técnica— de la «escasez relativa» de los bienes requeridos que, históricamente y hasta ese momento, había agobiado al ser humano (Echeverría, 2018, p.142).

Sin embargo, la de la Modernidad no es una realidad característica de un mundo civilizado constituida en su totalidad y en completa afinidad con la revolución tecnológica mencionada líneas atrás. Más bien, es la de una civilización que se encuentra en un proceso constante y complejo de reconstitución para integrar en sí cabalmente los cambios y elementos de la antedicha revolución. Proceso que en modo alguno tiene asegurada su consecución triunfante (Echeverría, 2009, p. 19).

De hecho, debido a esta integración deficiente o incompleta de la "neotécnica" por parte de la Modernidad efectiva o realmente existente se pone de relieve su incapacidad o renuencia a incorporar plenamente los fundamentos que, en primer lugar, la posibilitaron, con los consecuentes efectos de abundancia y emancipación que esto conlleva. En vez de ello, continúa basándose en la técnica arcaica o de conquista de la naturaleza (*ibíd*., p. 22).

A partir de esto, se genera una actitud que Echeverría (2009), parafraseando a Freud, denomina un "malestar en la civilización" que asola a la vida civilizada del Occidente europeo desde la irrupción de la "neotécnica". La experiencia práctica que se expresa en este "malestar", asegura el autor, es aquella correspondiente a una forma social que se reproduce

de manera tradicional pero cuyo contenido la muestra como anacrónica e innecesaria (*ibíd*., p.19-20). [89]

La elucidación de la inconsistencia de la Modernidad realmente existente —evitar la realización absoluta de la concepción que la estimuló — reside en las características impuestas a esta en el punto histórico en que la Modernidad se entrecruza y vincula con elementos del capitalismo. Esta coincidencia tuvo lugar en Europa. Allí, se promovió de manera más abstracta y universalista la neotécnica y de manera más exacerbada en el plano económico y con mayores resultados en términos pragmáticos. Esto debido a que, en Occidente, se advirtió el aspecto cuantitativo de la insólita productividad que la neotécnica otorgó al proceso de trabajo (*ibíd*., pp. 22-24).

El éxito de la respuesta occidental a la incorporación de la nueva técnica fue justamente el que transformó al Occidente romano-cristiano en un Occidente sustancialmente capitalista y europeo. De esta manera, la Europa "histórica" surgida de esta transformación constituye la síntesis de elementos modernos y componentes capitalistas, haciendo de aquélla el lugar de origen de la Modernidad capitalista y el punto desde el cual esta se propaga (*ibíd*., p. 24).

La explicación del éxito de la respuesta productivista abstracta a la posibilidad planteada por la neotécnica puesta en práctica por el Occidente cristiano reside en la conjugación acaecida en Europa de dos hechos trascendentales de diferente orden. El primero son las dimensiones compactas del mundo civilizado en el que se experimenta prácticamente la presencia de la revolución neotécnica. Esto simplificó la interconexión de los destellos de la neotécnica. El segundo es la existencia, notable en ese momento, de elementos capitalistas al interior de su economía mercantil. En este punto, el capital determinaba ya desde el exterior— desde el comercio y la usura en el ámbito de la circulación mercantil— el proceso de producción y consumo de las sociedades europeas, transformándolas de manera definitiva y determinándolas con arreglo a las imposiciones y necesidades del capital (*ibíd*., p. 25).

[89] Echeverría (2009) expone que el contenido de la forma social tradicional o pre-moderna se basa en la necesidad de la comunidad, incluyendo a los miembros singulares que la componen, de contribuir —con el sacrificio de una parte de sí— a la disputa colectiva por afirmar la identidad comunitaria en su colisión con lo «Otro» (la Naturaleza, los bárbaros, los naturales). Las formas tradicionales son medios de sublimación de un auto-sacrificio, de una represión productivista que ha perdido su necesidad histórica (p. 20).

La combinación de esos dos fenómenos explica el hecho de que la versión de la Modernidad propuesta y forjada por el Occidente romano-cristiano —producto de la forma específica en que este efectuó la adopción y apropiación de la neotécnica—, terminara por convertirse en la que mayores posibilidades de desarrollo, en términos estrictamente pragmáticos, halló. En Occidente, la neotécnica es transformada en el fundamento de un incremento extraordinario de la productividad de una empresa privada que conduce a la obtención de una ganancia cuantiosa. Es esta la finalidad pragmática más inmediata de la economía, tanto en su vertiente mercantil como en la mercantil-capitalista (*ibíd*., p. 25).

A partir del particular uso que de la neotécnica realiza Occidente, principia un proceso en el que esta y la economía capitalista se entrelazan decisivamente y cuyo epítome se alcanzó hasta el siglo XVIII con la Revolución Industrial. Es el proceso que constituyó aquélla característica endémica del modo de producción capitalista a la que Karl Marx definió como "subsunción real del proceso de trabajo bajo el proceso de autovalorización del valor". De esta manera, la Modernidad en Occidente queda subyugada al arbitrio del capitalismo. A partir del susodicho siglo, la Modernidad "realmente existente" se convierte en Modernidad capitalista (*ibíd*., p.26).

Al respecto, Ávila (2010) asegura que la Modernidad fue subsumida por el concepto de productividad que aliena el comportamiento humano para homogeneizar la racionalidad técnica (p.167). De igual forma, la Modernidad fue puesta al servicio del modo de producción capitalista y sometida a la lógica de la producción de mercancías. Echeverría (2010) señala que, en Occidente, la modernidad quedó confundida con el capitalismo. Este, en principio, fue el instrumento mediante el cual la modernidad respondió al revolucionamiento de la neotécnica para después convertirse en el amo y señor de la modernidad (pp. 29-30). Es así que, el capital arrogó para sí el proyecto civilizatorio moderno.

Por tanto, la sustancia de la Modernidad se estructura en un momento crucial de la historia de la civilización occidental europea y consiste en un desafío que a dicha civilización le correspondió provocar y que únicamente ella se encontró en las condiciones de advertir y reconocer prácticamente como tal. Este desafío le planteó la necesidad de elegir —tanto para sí misma como para la civilización en su conjunto— entre la asimilación e interiorización o rechazo de una nueva posibilidad de reestructurar su existencia material y social; un curso

histórico de orientaciones radicalmente diferentes de aquellas tradicionales. Tuvo ante sí la posibilidad real de un campo instrumental cuya efectividad técnica podía permitirle superar la escasez originaria que ha constreñido a la humanidad durante toda su existencia y colocar en su lugar una abundancia sin parangón en la historia humana (Echeverría, 2018, pp.145-146).

En virtud de lo anterior, puede decirse que la Modernidad consiste, básicamente, en la respuesta positiva-constructiva de la vida civilizada al desafío planteado en el ámbito de la historia de las fuerzas productivas con la revolución neotécnica, gestada durante el Medio Evo de la historia europea. Es el intento de la vida civilizada de integrar y promover la técnica surgida de dicha revolución tanto en su funcionamiento interno como en la reproducción del mundo que realiza para ello (Echeverría, 2009, pp. 18-19).

Esta transición hacia la incorporación de la neotécnica se entrelaza con la secularización del pensamiento humano y con el "materialismo político". Dicha transición implica la "muerte del Dios numinoso", posibilitador de la técnica tradicional —mágica o neolítica—. Deceso que se añade a la decadencia agónica del "Dios religioso", protector de la comunidad ancestral; decadencia acontecida y prolongada por, al menos, dos mil años con la progresivamente ascendente mercantificación de la vida social, esto es, con la subordinación de las comunidades humanas a la potestad de la "mano invisible del mercado" para comandar sus asuntos terrenales (*ibíd*., p. 18).

En consecuencia, el fundamento central de la Modernidad se encuentra, justamente, en la concreción ineludible en Europa —lenta en principio en la Edad Media, acelerada posteriormente a partir del siglo XVI— de un cambio tecnológico que incide sobre la base misma de las variadas "civilizaciones materiales" del ser humano (Echeverría, 2018, p.144). Ese cambio en la tecnología redundó también en la transformación gradual de las relaciones sociales de producción.

Con la introducción de dicha innovación tecnológica, la escala de la operatividad instrumental y eficiencia tanto de los medios de producción como de la fuerza de trabajo sufrieron un salto cualitativo. Experimentaron una expansión que les permitió alcanzar un orden superior y, con ello, acceder a nuevas posibilidades de configurar y adquirir formas desconocidas durante milenios de historia. De haber estado reprimidas y contenidas por el

universo exterior al mundo conquistado por ellas (universo al cual se reconoce como "Naturaleza"), las fuerzas productivas se tornan, si no más potentes que dicho universo en términos generales, sí más poderosas que él en lo que concierne a sus propósitos específicos. Con este "salto cualitativo", las fuerzas productivas parecen elevar finalmente al Hombre a la jerarquía prometida y fervientemente anhelada de "amo y señor" de la Tierra y la Naturaleza (*ibíd*., pp.144-145).

Todos los acontecimientos constitutivos de la Modernidad mencionados en esta sección abonaron a la culminación y desarrollo de la misma así como también al surgimiento y desarrollo propios de la ciencia occidental moderna. Sin embargo, es importante recalcar que, de igual manera, se encuentran firmemente ligados al fenómeno de surgimiento del modo de producción capitalista y, por ende, al proyecto de modernidad capitalista.

Entonces, de manera general, se puede afirmar que la Modernidad es "sobre todo, un proyecto civilizatorio específico de la historia europea, un proyecto histórico de larga duración que [puede apreciarse de manera nítida] ya en los siglos XII y XIII" (Echeverría, p. 58, 2000), cuyo principio axial es la superación de la escasez mediante la aplicación de la técnica en la producción. Es precisamente por aquélla época que empiezan a vislumbrarse los albores del régimen de producción capitalista, pues en esos mismos siglos, en las ciudades italianas del norte, comenzó a desarrollarse —de manera esporádica y lenta, pero inequívoca, el capitalismo—. Es así que, el aparecimiento del proyecto civilizatorio moderno coincide con el nacimiento del capitalismo (Labastida, 2016, p.58).

La intrincada y contingente trayectoria descrita por el devenir histórico de la Modernidad se enlazó de manera decisiva e ineluctable, y no pocas veces, con el proceso de desarrollo, consolidación y expansión del capitalismo en tanto que modo de producción. El capitalismo es inseparable del proyecto de civilización representado y propuesto por la Modernidad. Mientras que esta última corresponde al carácter concreto de una forma histórica de totalización civilizatoria de la vida humana, el primero es una forma histórica o modo de reproducción de la vida material del ser humano en la cual la dimensión predominante es la económica. El capitalismo se refiere a una manera determinada de efectuar el conjunto de las actividades humanas que se orienta sobre todo a la producción, circulación y consumo de los bienes producidos (Echeverría, 2018, pp.141, 143).

La historia y desarrollo tanto de la Modernidad occidental como del modo de producción capitalista están enlazados de tal modo que Echeverría (2018) opina que ninguna realidad histórica puede proclamarse con mayor exactitud como típicamente «moderna» como de la forma capitalista de la reproducción de la riqueza social. De igual manera, ningún contenido particular de la vida moderna resulta tan característico para definirlo como lo es el capitalismo (p. 142).

Las interconexiones entre capitalismo y Modernidad son aquellas propias entre una totalización completa pero independiente y una parte de ella, que depende de la misma, pero que posee la capacidad de imprimirle su marca distintiva en dicho proceso de totalización (*ibíd*., 141). Es decir que, las relaciones entre uno y otra son aquellas existentes entre la totalidad y una de sus partes. Entonces, el capitalismo es sólo una fracción de la Modernidad, una parte de ella; una versión en la cual se realiza el proyecto de civilización moderno. La modalidad capitalista del proyecto de civilización moderno es únicamente una forma, entre otras, en la cual este proyecto puede concretarse. Por lo tanto, esta forma de concreción y realización (capitalista) es histórica y no es la única posible.

Sin embargo, sin el antecedente de la «proto-modernidad» espontánea propia de la civilización occidental europea —es decir, su pensamiento pragmático y su proclividad al dominio de la «naturaleza»— la consolidación de la hegemonía por parte de Europa y, por ende, del proyecto habría sido virtualmente imposible.

La Modernidad capitalista es, ante todo, un proyecto de civilización totalitario y autoritario "que domina en términos reales sobre otros principios estructuradores no modernos o pre-modernos con los que se topa, pero que está lejos de [haber] anulado […] y sustituido" (Echeverría, 2010, p.17). Es, entonces, un proyecto inacabado, incompleto.

La lógica interna propia del modo de producción capitalista discrimina y selecciona entre las posibilidades planteadas por la neotécnica y rescata únicamente aquéllas que son más promisorias para reproducir dicha lógica y aquéllas que resultan más compatibles con la finalidad que pretende, esto es, la acumulación de capital. Al limitar las posibilidades de la nueva técnica, muestra su ineficacia para integrarla completamente. La concibe como la antigua técnica neolítica, pero potenciada cuantitativamente (Echeverría, 2009, p. 26).

Concebirla así, implica renunciar al momento cualitativo vaticinado por la "neotécnica", el desafío dirigido a la transformación de la "forma natural" del proceso de reproducción de la riqueza objetiva de la sociedad. De igual modo, conlleva la represión de la posibilidad de una nueva forma de relación de lo humano con lo Otro, lo extrahumano o la naturaleza. Desde este punto de vista, la "neotécnica" es representada como una técnica de apropiación que se limita a servir como un instrumento más eficaz de conquista y dominio sobre la naturaleza cuando, paradójicamente, ella posibilita la abolición de toda suerte de relaciones de poder y dominación (*ibíd*., pp. 26-27).

Si la Modernidad —a pesar de su extraordinaria base técnico-productiva— no ha conseguido dicha abolición, esto no se debe a que sea incapaz de ello. Más bien, se debe, en parte, a que ha convertido el conocimiento científico en un instrumento más de la estructura del poder —sea este político, económico, social, etcétera— siempre al servicio de la dominación (Ávila, *op. cit.*, p. 172).

Así, sometida al poder, al mandato del capital, la Modernidad es una modalidad civilizatoria que busca homogeneizar y uniformar la Totalidad bajo sus estrechos y autoritarios estándares, favoreciendo exclusivamente aquellas prácticas que puedan ser susceptibles de reproducir la lógica del capital y su dominio, reduciendo, simultáneamente, las que no le son funcionales o, inclusive, la antagonizan.

Entonces, puede afirmarse que, la Modernidad capitalista es una forma civilizatoria —una configuración histórica entre otras posibles— que se encuentra en una pugna constante y perpetua; que amenaza con aniquilar a los proyectos alternativos modernos no capitalistas, no modernos o pre-modernos. Se esmera por dominarlos y encuentra renuencia de estos a ser sometidos por completo. Es un proyecto siempre inconcluso que no puede cumplirse a cabalidad y que, por tanto, "coexiste con las estructuraciones tradicionales de ese mundo social" (Echeverría, 2010, pp. 17, 18).

No obstante, de entre todas las «Modernidades» efectivas y/o posibles conocidas en la historia, la que parece haber desplegado sus potencialidades de forma más plena —hasta ahora— ha sido la Modernidad capitalista. En concreto, la Modernidad del capitalismo industrial noreuropeo: aquella que, desde el siglo XVI hasta la actualidad, se configura en derredor del hecho radical de la subordinación del proceso de producción/consumo al

capitalismo como forma específica de acumulación de la riqueza mercantil (Echeverría, 2018, pp. 146-147).[90]

A partir de entonces la hidra capitalista extendió progresivamente y de manera subrepticia sus desapacibles tentáculos hacia todos los ámbitos de la vida y hasta los más recónditos lugares del planeta y los aspectos más íntimos y profundos de la existencia humana. Se expandió en la dimensión espacial y temporal por todo el globo terrestre — con miras a expandirse también fuera de él— causando un maremágnum de barbarie a su paso: guerra, hambre, genocidios, enfermedad, muerte, dominación, explotación, destrucción, humillación, etcétera. Este maremágnum de barbarie y sufrimiento es el *non plus ultra* del desarrollo de la forma de socialidad capitalista. Es la realización y manifestación más crasa del despliegue irrestricto de la potencialidad efectiva, real, contenida en su seno. En ella alcanza su forma más abyecta, escatológica, pero también la más ideal y plena.

Realizando una paráfrasis del título del opúsculo del revolucionario José Revueltas "México: una democracia bárbara", puede realizarse la afirmación de que la civilización occidental moderna es, en efecto, una civilización bárbara. Una civilización fracasada, frustrada, que se ufana de su "racionalidad" y, sin embargo, se erige necesariamente mediante y sobre la barbarie y sólo puede reproducirse y mantenerse sobre la base de esta, es decir, de la irracionalidad. Después de todo, qué es la barbarie si no la contrapartida de la cultura —o, en palabras de Adorno y Horkheimer (1998), la otra cara de la cultura (p.156)—, la condición necesaria de la civilización. Es un elemento *sine qua non* del «progreso» en la medida en que —en un nivel ontológico e histórico— la civilización presupone la existencia de la barbarie.

Efectuando, nuevamente, una paráfrasis esta vez del revolucionario italiano Antonio Gramsci (2013), —cuando menciona, en "Oprimidos y Opresores", que los hombres están sólo barnizados de civilización (p. 10)— es posible extender esta analogía a la civilización en su conjunto. Es decir, que la civilización occidental moderna se encuentra únicamente "barnizada" de civilización. Sólo en cuanto a aspectos formales o superficiales refiere posee las características y apariencia de una civilización. Sólo en la teoría puede afirmarse que, en

[90] Sin embargo, esto no implica que todas las «Modernidades» sean, por antonomasia, capitalistas. Tampoco significa que exista una identidad exacta y definitiva entre lo «moderno» y lo «capitalista» (Echeverría, 2018, p. 148).

efecto, se trata de una civilización en sentido estricto. Al indagar en profundidad sobre sus características históricas, aparece por doquier la faz del horror agónico del sufrimiento, del sacrificio, la explotación, la violencia —en suma: de la barbarie —. Son estos los cimientos sobre los cuales se erigió y sobre los que se mantiene la civilización occidental moderna.

Paradójicamente, la «civilización» occidental moderna, con toda su presunta «racionalidad», ha generado justamente lo contrario: barbarie. Con el letargo de su razón, ha producido verdaderos "monstruos". [91] Mientras la razón continúe reducida, constreñida, en calidad de razón subjetiva, sometida a intereses particulares no puede sino redundar en irracionalidad.

Particularmente, en su vertiente capitalista, la Modernidad ―fundada en la razón y la racionalidad― se ha mostrado como un momento de involución, de regresión humana, de reincidencia en la barbarie, contraviniendo los principios sobre la cual ésta, mediante la Ilustración, establece, presuntamente, sus fundamentos. Prometió la emancipación humana en el sentido más amplio, de posibilidades de desarrollo humano virtualmente infinitas, sin parangón en la historia; de abundancia: En cambio, redundó en un mayor control y dominación de la naturaleza, de grupos sociales, clases y los individuos y sujetos que los constituyen.

En vez de representar un elemento de liberación, por el contrario, la Razón fue sometida a los intereses particulares capitalistas y, a través de sus diversas instancias de dominio, extendió sus hoscos apéndices hacia todos los ámbitos de la vida y hasta los más recónditos lugares del planeta (y fuera de él también) y los aspectos más íntimos, profundos e insospechados de la existencia humana y los sometió.

A este tenor, Friedman (1986) asevera que:

> La razón, que había desvanecido los mitos en el mundo, destruyó horizontes y dejó al hombre vacío y carente de rumbo. La ciencia, que había aspirado a someter la naturaleza, tuvo éxito pero subyugó también al ser humano. La libertad, que había sido la promesa y la premisa de la razón y la ciencia, se desvió hacia el formalismo vacío o hacia la franca barbarie. Aquello que había sostenido anteriormente y hasta

[91] Ver Apéndice A sobre "el Sueño de la Razón de Goya".

> el límite la esperanza, aún se mantenía a sí mismo y a sus principios en teoría, pero en la práctica se convirtió en horror (p.117).

De manera irónica, en el momento histórico de su culminación, la razón renuncia invariablemente a su facultad crítica. Con el triunfo de la razón, lo racional degenera en un instrumento de la estructura social existente y, en consecuencia, abandona la esencia que, de suyo e históricamente, le pertenece y con la cual se le ha asociado: la negatividad. Únicamente el reconocimiento consciente del fracaso de la razón, el cual se origina en su propio éxito, puede emancipar la racionalidad (Friedman, *op*. *cit*., p. 121).

Por lo tanto, la posibilidad de la superación dialéctica de la crisis de la Modernidad y del afán de dominación ejercido por el cientificismo tecnológico reside —en primera instancia— en el pensamiento mismo; en la facultad humana de ejercerlo de manera activa y crítica (Ávila, *op*. *cit*., p.179). Se requiere del desarrollo de un pensamiento auto-reflexivo, así como de su ejercicio permanente y constante.

En la época de la razón instrumental, el mayor servicio que puede prestar la razón en cuanto tal es la del pensamiento mismo. En la crítica de lo que se ha dado en llamar "Razón" reside el mayor mérito que puede rendir la Razón (Horkheimer, 2010, p.187). El pensamiento dialéctico, activo, reflexivo, crítico y autónomo como momento *fiat lux*, ―es decir, el momento en el cual se alcanza, en rigor, la ilustración― es un elemento de emancipación, un principio insoslayable en el devenir de la consecución de la libertad humana en sentido amplio.

I.II Antecedentes históricos de la ciencia moderna

> "*La ciencia no se originó como un impulso abstracto por la verdad y el conocimiento sino, más bien, como una parte integrante de la vida y la existencia humana, como una práctica espontánea nacida directamente de las necesidades sociales*"
>
> Anton Pannekoek (2020).

A decir de Bernal (1981a), el asunto del origen de la ciencia "se considera […] como uno de los mayores problemas de toda la historia" (p.360). En opinión de Cañedo (1996), el inicio de la ciencia no es susceptible de ser determinado con exactitud en el tiempo (p.39). Esta dificultad se debe, de una parte, a los orígenes remotos de estas, así como de la escasez de testimonios al respecto.

Sin embargo, con el propósito de lograr una visión de conjunto más amplia sobre la historia de la ciencia hay que tomar en consideración sus antecedentes intelectuales, políticos, económicos y sociales. Esto permite una aproximación integral —mas no total y definitiva— del proceso del devenir de la ciencia occidental moderna y, por tanto, puede contribuir a una comprensión más precisa de la función social de la misma a través de los distintos periodos históricos.

Como se mencionó en la parte correspondiente a la introducción, a lo largo de la historia, el desarrollo de la ciencia y el conocimiento ha estado firmemente interconectado a la actividad del ser humano, a la reproducción de la vida social y la producción. El avance de la ciencia ha sido impulsado, principalmente, por cuestiones económicas, esto es, por las necesidades concretas de una sociedad históricamente determinada. A su vez, la humanidad, se ha beneficiado con el desarrollo del conocimiento y la ciencia al integrar las aplicaciones prácticas de estos a las distintas dimensiones de su existencia. En consecuencia, puede decirse que el respectivo desarrollo del conocimiento y de la ciencia guardan una relación dialéctica con el desarrollo humano en sentido amplio, tanto material como espiritualmente.

La ciencia como actualmente se le conoce —es decir, con las características que se le atribuyen y con las que generalmente se asocia— es un producto relativamente tardío. No

fue sino hasta el siglo XVI que esta adoptó una forma definitiva. No obstante, su procedencia se remonta hasta el comienzo de la civilización e inclusive a un momento más distante en el tiempo: al origen mismo de la sociedad humana (Bernal, 1947, p.13).

Neurath (2011) expone que ya desde la época prehistórica, han estado presentes elementos de la concepción científica general (p.136). En efecto, los fundamentos del origen del conocimiento se encuentran estrechamente vinculados a los orígenes de la humanidad y a sus actividades. La experiencia acumulada y las prácticas que otorgaron la facultad al hombre primigenio para realizar efectivamente su reproducción social, constituidas en técnicas, marcan el surgimiento del conocimiento racional de la naturaleza (Cepeda, 2013, p.55).

En un principio, los ancestros del humano moderno (*homo sapiens sapiens*) se encontraban totalmente a merced de la aparente volubilidad de la Naturaleza. Se hallaban en un estado de escasez absoluta. Durante la mayor parte de su existencia, el ser humano se encontró a sí mismo envuelto en una condición precaria. Dependía enteramente de aquello que surgía de manera espontánea de la naturaleza. Los grupos humanos de entonces no eran capaces de producir su propio sustento. Únicamente podían procurarse aquello que les era brindado de manera espontánea por la Naturaleza.

Por ejemplo, "en la Antigua Edad de Piedra (periodo paleolítico), los hombres vivían enteramente de la caza, la pesca y la recolección de granos silvestres, raíces, insectos y mariscos". Eran, primordialmente recolectores y, en menor medida, cazadores. Por tanto, "su número estuvo limitado a la provisión de alimentos ofrecida por la propia naturaleza" (Childe, *op. cit.*, pp. 55-56).

Childe (2012) sostiene que, según "los testimonios disponibles, durante la Edad Paleolítica, es decir, el periodo del pleistoceno, los únicos métodos practicados por el hombre para asegurar su subsistencia fueron la recolección y la caza" (p.96). Supuestamente, los hombres primigenios tendían trampas y cazaban animales salvajes; capturaban peces y lagartos, recolectaban frutas silvestres, moluscos, insectos, huevos y huevecillos, además de extraer raíces y larvas (Childe, *op. cit*., pp. 77-78). Por tanto, su economía se basaba,

primordialmente, en la recolección más que en la producción y sólo parcialmente en la caza. [92]

Para conseguir su sustento y, con ello garantizar su reproducción material y social, el ser humano requiere trabajar. El trabajo —además de la capacidad de organización política— es una condición básica para la existencia humana (Engels, *op. cit.*, p.228).[93] El ser humano, al no contar con ventajas como aquellas poseídas por otros organismos —como los animales y los vegetales— requiere de utensilios para compensar las deficiencias de sus aprestos fisiológicos y, así, procurar y asegurar su reproducción social. La fabricación de utensilios únicamente fue posible por el desarrollo del cerebro y el sistema nervioso y la estrecha correlación existente entre la asociación de imágenes estereoscópicas (ojo) y las sensaciones táctiles (mano), además de la experiencia y conocimiento acumulado por medio de la práctica (Childe, *op. cit*., pp. 43, 73).

Entonces, puede aseverarse que el trabajo produce al ser humano en cuanto tal, no solamente filosóficamente u ontológicamente sino también materialmente. Por medio del trabajo, la humanidad socializada domestica la naturaleza y transforma su entorno, produciendo un nuevo entorno. A su vez, este modifica a la humanidad.

Otra característica que distingue al ser humano de los animales es el pensamiento abstracto y la planificación de la actividad. El ser humano, antes de emprender una labor, la proyecta en su mente, planeando sus acciones y anticipando — en la medida de lo posible— sus resultados.

Efectivamente, el conocimiento racional y las acciones deliberadas, premeditadas, marcan la pauta que distingue al ser humano del resto de los animales en tanto que aquel adquiere consciencia de la necesidad y no opera ya únicamente a partir de la "irracionalidad"

[92] Sin embargo, la recolección implica una cierta acumulación de experiencia y conocimientos que le permitieron aprender cuáles eran las temporadas propicias para recolectar las diferentes especies de vegetales y animales y distinguir aquellas que no eran aptas para el consumo humano (Childe, *op. cit*., p.78).

[93] La importancia del trabajo es tal que Engels (1954) argumenta que el trabajo, en cierto sentido, permitió que el hombre se diferenciase de los demás animales y surgiese en cuanto hombre (p.228). De modo que, puede asegurarse que el trabajo produjo al hombre.

atribuida al instinto, el estímulo, la situación o el reflejo mecánico (Wartofsky, *op. cit*., p. 62).

Los orígenes del conocimiento, que constituyen los primeros indicios y bases del conocimiento científico moderno, se encuentran en la lejana época de la comunidad primitiva. En este punto, el conocimiento era de carácter predominantemente empírico. La observación de la materia y los fenómenos naturales representaron los métodos más frecuentes para conocer algunas características y propiedades de las cosas: la forma de éstas, su dimensión, media, número y, particularmente, las relaciones causa-efecto. Es así que, pese a lo pragmático de este conocimiento, el hombre primitivo logró establecer ciertos principios de causalidad derivados de su práctica concreta que permitió su sobrevivencia (Cepeda, *op. cit.*, p.97).

Este conocimiento empírico sentó las bases que, posteriormente, posibilitaron la reproducción de frutos, semillas y especies, y que —una vez desarrollado— condujo a la revolución agrícola y a la transformación social y económica que fomentó la transición de algunos grupos humanos de nómadas a sedentarios que establecieron, primero, las aldeas y, ulteriormente, las ciudades (*ibíd.*, pp.97-98)

Childe (2012) menciona que, ya "en los comienzos del pleistoceno […] existieron ciertos 'hombres' que fabricaron inconfundibles implementos de piedra y también controlaron el fuego" (pp. 73-74). [94] El control del fuego fue el primer gran paso en la emancipación del hombre respecto de la servidumbre a las condiciones impuestas por el medio natural.

La revolución prometeica, con el control del fuego, constituyó una de las más decisivas en la historia humana. El dominio sobre el fuego permitió al hombre soportar las inclemencias del tiempo y del clima, así como también ahuyentar a las bestias que lo acechaban y efectuar el cocimiento de los alimentos. Además, debido a dicho dominio, le fue posible habitar las regiones templadas y aun las árticas. De igual modo, las llamas del fuego le proporcionaron luz y lo facultaron para explorar los recónditos lugares de las cavernas que le brindaban abrigo (Childe, *op. cit.*, p.75).

[94] Es justamente en el pleistoceno que aparece el ser humano (Childe, *op. cit*, p.40).

Además de lo anterior, las comunidades de cazadores debieron poseer ya cierto grado de conocimiento sobre los animales y las plantas. Conocimiento sobre sus hábitos y características que había sido obtenido a través de la observación que si bien no era un conocimiento de carácter científico, sentó las bases para el desarrollo posterior de un conocimiento más complejo y profundo (Childe, *op. cit.*, p.78). [95]

De igual forma, puede inferirse que los problemas planteados por la cacería —además de contribuir a acrecentar el conocimiento sobre los animales y sus hábitos y la producción de utensilios para la caza— desarrollaron la capacidad política y de organización social de los hombres al conducirlos a formar unidades sociales, además de la familia. Un solo hombre no podía enfrentarse a los grandes animales que constituían una parte fundamental de su sustento (p.79).

En el paleolítico superior, los grupos humanos se encontraban mejor equipados y preparados para enfrentarse con el medio ambiente que cualquier grupo de etapas anteriores. Habían aprendido a fabricar utensilios adaptados para usos particulares; incluso contaban con herramientas para fabricar otras herramientas. Trabajaban el hueso y el marfil además del pedernal; inclusive realizaron la invención de artefactos mecánicos simples, tales como el arco y el lanzador de venablos, para aumentar la fuerza muscular humana al arrojar las armas. Esto denota no sólo un incremento en la destreza técnica, sino también una mayor acumulación de conocimientos (Childe, *op. cit.*, p.85).

Durante el amplio trayecto representado por las Edades de Hielo, el ser humano no introdujo cambio fundamental alguno en su relación con la naturaleza exterior. Este se conformó únicamente con aquello que podía obtener. Sin embargo, apenas concluida la Edad de Hielo, tanto las relaciones materiales como las simbólicas del hombre —o, más bien, de determinadas comunidades— con la naturaleza sufrieron un cambio radical, el cual trajo consigo consecuencias revolucionarias significativas. Dicho cambio devino, ni más ni menos, en la Revolución Neolítica (*ibíd.*, pp. 97-98).

Bernal (1946) menciona que, la primera gran revolución en la sociedad humana sobrevino con el descubrimiento de la agricultura. Esta inició en una pequeña región en el

[95] Las pinturas rupestres encontradas en cuevas, más que una mera expresión artística, constituyen un testimonio de la forma en que era transmitido el conocimiento (*ibíd.*, pp. 91-94).

Oriente próximo.[96] La agricultura se asoció con un conjunto de nuevas técnicas: la domesticación de los animales, el hilado, el tejido, la alfarería y, poco después, el uso de los metales (p.14).

La Revolución Neolítica fue "la primera revolución que transformó [sustancialmente] la economía humana pues [esta otorgó] al hombre el control sobre su propio abastecimiento de alimentos" (Childe, *op. cit*., pp. 97-98). El ser humano comenzó a sembrar, cultivar y a mejorar mediante selección, especies de hierbas, arbustos, raíces, frutos, granos y vegetales comestibles. De igual manera, procedió con la domesticación de ciertas especies de animales.[97]

En esta revolución, el papel de la experiencia acumulada y el conocimiento fueron cruciales. Para la agricultura resultaban indispensables los aportes de la astronomía, la edafología y la botánica; para la ganadería se requirieron conocimientos de zoología, por ejemplo, sobre los hábitos de los animales, su anatomía, etcétera. De igual manera, se requería cierto conocimiento de las propiedades de los materiales. Esto para la fabricación de instrumentos y utensilios requeridos tanto para la agricultura como para la ganadería.

Ya en la "Nueva Edad de Piedra" (época neolítica), los hombres controlaban su abastecimiento de alimentos mediante el cultivo de plantas y la cría de animales. Gracias a las condiciones favorables, una comunidad era capaz de producir una mayor cantidad de alimentos que aquella que necesitaba consumir para su reproducción social (Childe, *op. cit.*, p. 56).[98] Es decir, la efectividad de la producción era tal que rebasaba las necesidades materiales de la sociedad y, en consecuencia, generaba excedentes.[99]

[96] Childe (2012) señala que "la revolución neolítica abarcó toda la región que se extiende desde el Nilo y el Mediterráneo oriental, incluidos Siria e Irak, hasta la meseta iraní y el valle del Indo" (p.151).

[97] Sin embargo, Childe (2012) indica que "muchos investigadores autorizados consideran que el cultivo de la tierra antecedió en todas partes a la cría del ganado" (p.98), pues era necesario proveer a este de forraje para su subsistencia y proliferación.

[98] Es importante mencionar que con la producción de alimentos la recolección de alimentos no desapareció. Más bien, aquélla complementó a esta última (Childe, *op.cit.*, p.118).

[99] La producción de alimentos, aun en su forma más simple, produce la acumulación de un sobrante. Sin embargo, para evitar la merma de este hubo que crear nuevos métodos de conservación y almacenamiento —o mejorar aquellos ya existentes—, además de previsión y economía para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios (*ibíd.*, p.120).

Estos sobrantes condujeron a la creación de una reserva que permitía a las comunidades enfrentar y superar las condiciones adversas que podían presentarse en la forma de una sequía o el fracaso de las cosechas.[100] Por tanto, contribuyó al incremento de la población. Además, constituyó una base para el comercio rudimentario y la especialización económica (*ibíd*., p.120).

La economía de las comunidades productoras de alimentos se caracterizó por ser enteramente autosuficiente, pues no dependían —para la satisfacción de ninguna de sus necesidades primordiales— del intercambio o del trueque con otros grupos. Producían y recolectaban la cantidad de alimentos que necesitaban; tenían a disposición suya, en sus inmediaciones, las materias primas para fabricar las herramientas, utensilios y armas requeridas para sus faenas cotidianas (*ibíd*., p.121).[101]

A pesar de lo anterior, los testimonios arqueológicos indican la práctica del comercio entre los diferentes grupos a través del intercambio de objetos. En efecto, Lukács (1969) expone que, es ampliamente conocido el hecho de que ya desde estadios evolutivos muy primitivos de la sociedad se registró la existencia del tráfico mercantil y, con este, relaciones mercantiles objetivas y subjetivas (p.90). A su vez, Dobb (1991), menciona que "todas las sociedades, desde las más primitivas, se han caracterizado por la existencia del comercio" (p. 471). [102]

El comercio tuvo otra función fundamental para el progreso humano, además de la meramente económica. Este propició la propagación de las ideas y la cultura pues implicaba una comunicación más o menos constante entre grupos con diferentes visiones, costumbres y conocimientos. Por tanto, la actividad comercial favoreció la difusión e intercambio de

[100] Pues pese a haber superado la condición de la escasez absoluta mediante la producción de alimentos, aún después de la primera revolución, las comunidades de campesinos eran susceptibles a las inclemencias del clima, el tiempo y las plagas. Los diversos cultivos, rebaños e, inclusive, la caza podían ser afectados por cualquiera de estas catástrofes. Las comunidades campesinas autosuficientes tenían plena conciencia de la dependencia inevitable en que se encontraban respecto de las fuerzas de la naturaleza (*ibíd.*, pp.143-144).

[101] Sin embargo, dicha autosuficiencia económica no implicó necesariamente un aislamiento de las distintas comunidades pues estas coincidían al realizar expediciones de cacería o al conducir sus rebaños a pastar (Childe, *op.cit.*, p.121).

[102] No obstante, tal comercio no conformó una parte sustancial de la economía de las comunidades. Los artículos intercambiados eran, ciertamente, lujos de los cual podía prescindirse (Childe, *op. cit*., p.125).

ideas y conocimientos y, con esto, contribuyó —aunque de manera indirecta— al desarrollo del conocimiento (Childe, *op*. *cit*., pp.125-126).

De igual manera, el intercambio comercial —inclusive en su forma menos desarrollada: el trueque— requería de un estándar. Por lo tanto, la medida y el número comenzaron a tener, por vez primera, prominencia práctica. Con la medida y el número advino la posibilidad de utilizar procesos intelectuales directamente para fines prácticos y, con ello, el surgimiento de una labor teórica —es decir, abstracta— no del todo aislada de la realidad. La medida y el número requerían un mejor registro del que la memoria humana podía suministrar, propiciando el arte de la escritura (Bernal, 1947, p.14).

Posteriormente, con el desarrollo del conocimiento y las exigencias planteadas por las necesidades materiales de las comunidades, surgieron, de forma gradual, varios oficios. Por ejemplo: la carpintería, la manufactura textil, la minería, la orfebrería y la alfarería. Todos estos oficios implican y presuponen cierto grado de destreza técnica, además de la acumulación de experiencia y de distintos conocimientos empíricos y teóricos sobre la materia y los procesos destinados a su transformación.[103]

De igual modo, el surgimiento de los oficios requiere —además de la acumulación de experiencia y el desarrollo del conocimiento técnico y teórico— de determinadas condiciones económicas y, con ellos, la especialización económica. [104] Un elemento cardinal que posibilitó y fomentó esta especialización, fueron los excedentes de insumos alimenticios producidos por los agricultores, cazadores y pastores. Debido a esto fue posible la especialización económica y el sustento de aquellos ocupados en ella, los cuales se encontraban separados de la producción directa de los alimentos (Childe, *op. cit.*, p. 57).

[103] La carpintería implica el hacha de piedra pulimentada, pues esta es requerida para trabajar la madera; la alfarería surgió de la necesidad de la preparación y almacenamiento de alimentos. Esta implica un conjunto de conocimientos sobre las propiedades físicas y químicas de los materiales, además de una técnica para el modelado y trabajado de la arcilla. La manufactura textil primigenia tiene sus primeros indicios en las poblaciones neolíticas primitivas de Egipto y el Cercano Oriente. Todas las industrias y oficios anteriormente mencionados demandan para su desempeño de una destreza técnica que únicamente puede adquirirse por la práctica continua. Sin embargo, en un principio, todos fueron oficios domésticos (Childe, *op*. *cit*., pp. 129, 135, 137).

[104] De igual manera, debe mencionarse que los oficios no eran actividades individuales sino colectivas (p. 138).

El establecimiento de asentamientos humanos más o menos permanentes, sólo pudo ser posible una vez que el ser humano consiguió un control —parcial, pero no por ello menos importante— de su medio y, en última instancia, de la naturaleza. [105] Gradualmente, con la agricultura, "el hombre cazador, el recolector, el pastor se convirtió de manera simple en el agricultor" (Sabine, 2003, p.24).

El descubrimiento e invención de la agricultura influyó determinantemente en la adopción de una forma de vida sedentaria. A su vez, esto contribuyó a la construcción de asentamientos humanos relativamente estables y, ulteriormente, a la fundación de las ciudades. Evidentemente, la agricultura revolucionó la existencia humana en su más amplio sentido.

Posteriormente, una segunda revolución en la economía convirtió a algunos pequeños poblados de campesinos autosuficientes en ciudades populosas, alimentadas por industrias secundarias y el comercio, y que se organizaban regularmente en forma de estados. Con los avances tecnológicos, el ser humano estaba habilitado para la vida urbana y para la civilización, para la cual es requerida la escritura, el cómputo y patrones fijos de medidas, que fueran susceptibles de transmitir el conocimiento y de servir como los fundamentos de ciencias exactas (Childe, *op. cit.*, pp.150-151). [106]

Dicha revolución se suscitó en la franja de países semi-áridos que se extiende entre el río Nilo y el río Ganges. Las poblaciones de las comunidades que habitaron dicha región eran elementalmente sedentarias. En la medida en que aumentó la población de dichas comunidades, debieron fundarse colonias que se expandieron hasta convertirse en ciudades (*ibíd*., pp.150-152).[107]

---

[105] No obstante, no debe asumirse que, con la adopción de la agricultura, se adoptó —al mismo tiempo y de manera automática por los diferentes grupos humanos— una vida sedentaria (Childe, 2012, p. 104).

[106] Childe (2012) asevera que, entre los años 6000 y 3000 a. C., el hombre aprendió a aprovechar la fuerza animal —para, posteriormente, inventar el arado— y la del viento; inventó el carro de ruedas (y la rueda) y el bote de vela, además de descubrir las propiedades físicas de los metales y los procesos químicos necesarios para el surgimiento de la metalurgia. También comenzó a elaborar un calendario solar preciso (pp. 150-151).

[107] La «proto-historia» americana es, en cierta medida, autónoma y tiene un curso independiente de la historia europea y la historia universal. Aproximadamente hace cincuenta mil años antes de nuestra era durante una época interglacial, caminando a través del estrecho de Behring transitaron varias migraciones procedentes de Asia, "descubriendo" efectivamente las tierras que, a la postre, constituyeron América (Dussel, 1994, p.95). Por su parte, Escalante (2011) menciona que el poblamiento de América comenzó alrededor del año 40, 000 antes de nuestra era. El hombre, como se le conoce hoy día, inició su historia prácticamente al mismo tiempo

Los factores que propiciaron un asentamiento permanente fueron, primordialmente, económicos. Al ser una zona árida, era menester asegurar el aprovisionamiento de agua tanto para el consumo humano directo como para la agricultura y la ganadería. Sin embargo, el valle del Nilo y la región de Sumer en Mesopotamia estaban constituidos por una serie de pantanos. Para hacerlos asequibles al aprovechamiento humano hubo la necesidad de realizar obras de mejoramiento. Es decir, era necesario invertir trabajo. Estas labores no podían ser realizadas por un individuo aislado, sino que se requería la colaboración de una comunidad. Por lo general, la ejecución de estas requería cierto capital, en la forma de provisión de alimentos excedentes, acumulados por la comunidad y a disposición de la misma, pues los trabajadores ocupados en la realización de dichas obras no podían producir directamente su sustento (*ibíd*., pp.152-156).

Por tanto, en la medida en la cual los trabajos de una comunidad se tornaron más demandantes, debió haber aumentado la necesidad de contar con una provisión de alimentos excedentes acumulados. Esta acumulación fue una condición previa para el crecimiento de las comunidades y el establecimiento de las ciudades (*ibíd.*, p.156). [108]

Para la segunda revolución, también fue indispensable la rueda —conquista de suma importancia realizada por la carpintería prehistórica— pues esta tenía aplicaciones en la producción (por ejemplo, en el torno del alfarero) y en el transporte, en el cual se aprovechaba también otra conquista humana: la fuerza motriz animal. En este último, la conjugación de la rueda con la fuerza motriz animal volvió más eficientes las comunicaciones y el transporte de mercancías, y fomentó, de esta manera, el comercio (*ibíd.*, pp.176, 178, 179). [109]

---

en América y en el resto del mundo. El paso a los territorios que se convirtieron en América fue posible debido al descenso del nivel de los mares característico de la era geológica conocida como pleistoceno o era glaciar. Durante la última glaciación de dicha era, la Wisconsiana (c. 100 000 a 8, 000 a.n.e.) se presentaron intervalos de miles de años de duración en las el noreste de Asia y noroeste de América constituyeron un territorio continuo. Fue este el lugar por el cual transitó, en oleadas sucesivas, el *Homo sapiens sapiens* (pp. 12-13).

[108] Otro requisito previo fundamental que pudo haber influido para la acumulación del capital comunal necesario para la consumación de la segunda revolución y el establecimiento de las ciudades es la conquista y la esclavitud. Por ejemplo, una comunidad de pastores podía conquistar a alguna comunidad agrícola y, colocándolos bajo su yugo, les permitían conservar sus tierras y los protegían de otros enemigos con la condición de que les pagaran tributos en productos agrícolas. De esta manera, se consolidó una clase que vivía del tributo de los campesinos, una especie de "aristocracia" rural (Childe, 2012, pp.187-188).

[109] Con la segunda revolución, el comerció adquirió una mayor importancia puesto que —pese a la abundancia de alimentos en los valles de aluvión— existía una carencia de materias primas como los metales para producir armas, la madera para construcción y de piedras preciosas. De este modo, las comunidades perdieron,

El comercio propició la aglomeración de aldeas que, posteriormente, dio lugar a la ciudad, la cual obtenía su sustento del excedente procedente de varias aldeas y, a cambio, brindaba instrumentos y artículos de lujo. En las ciudades, los oficios tuvieron la oportunidad de desarrollarse, particularmente la metalurgia —impulsada por la siempre creciente demanda de armas puesto que, una vez que la agricultura permitió la acumulación de un excedente, la guerra y la dominación se convirtieron en una industria redituable— (Bernal, 1946, p.14).

El surgimiento de la ciencia y la especialización y desarrollo del conocimiento está estrechamente vinculado a la fundación de las ciudades y a la división de la sociedad en clases. De igual manera, se encuentran conectados íntimamente a la división del trabajo. Es más, podría aseverarse que estas son una prerrogativa insoslayable de aquéllos.

Al respecto, Bernal (1946) señala que, con el surgimiento de las ciudades sobrevino —por vez primera— la separación entre el artesano, un hombre cuya actividad era predominantemente práctica, y el sacerdote, cuya función estaba más relacionada con las palabras, es decir, el lenguaje; con la actividad intelectual: teórica, discursiva, reflexiva (p.15).

Pese a la disociación mencionada, la astronomía permaneció como uno de los campos del conocimiento en el que la teoría y la práctica confluían. La astronomía tenía su justificación práctica en la ocupación básica de la agricultura y en la elaboración del calendario. De igual manera, era requerida por el comerciante y el navegante para guiarse por medio de las estrellas (Bernal, 1946, p.15).

No obstante, dada su complejidad, la astronomía no podía ser delegada a los simples comerciantes o agricultores. Igualmente, debido a que lidiaba con lo celestial —con la región de las deidades que gobernaban la vida de los mortales— debía ser desempeñada por los

gradualmente, su independencia económica y establecieron un nuevo orden económico basado en la manufactura especializada y el comercio exterior (*ibíd*., pp.198-200, 202).

sacerdotes quienes, presuntamente, interpretaban y predecían la voluntad de los dioses (*ibíd*., p.15).[110]

Sin embargo, esta no fue la única especialización que se presentó al interior del ámbito del trabajo intelectual. Por ejemplo, Pannekoek (2020) expone que, de la multitud de grupos humanos que habitaban las fértiles planicies de las actuales China, India, Mesopotamia y Egipto entre los años 4000 y 1000 a.C. surgieron grandes estados. Estos representan un estadio de cultura superior, de los cuales testimonios han sido transmitidos a la posteridad. Las otrora comunidades y asentamientos de campesinos independientes, con sus respectivos caciques y reyes urbanos, sus dioses locales y formas de culto, se congregaron para formar unidades políticas de mayor dimensión. La descomunal fertilidad de la arcilla aluvial, que producía un excedente, proveyó sustento para una clase apartada de oficiales y mandatarios. Esta organización emergió, en principio, debido a la necesidad de una regulación centralizada del agua (p. 23).[111]

De igual manera, se requería de un poder central fuerte para defender las planicies de los invasores beligerantes que habitaban las montañas y desiertos adyacentes. Por lo tanto, se suscitó la necesidad de una división del trabajo. Así, se desarrolló una casta de guerreros que, con su jefe elevado al rango de rey, se convirtió en una clase dominante que controlaba el excedente producido por los agricultores (Pannekoek, 2020, p. 23).[112]

También había una clase de oficiales, los cuales —como líderes de los departamentos civiles— constituían una facción que, junto a la milicia y segunda al mando de esta,

[110] Aunque, evidentemente, el carácter de estas primeras aproximaciones a los fenómenos celestiales no era propiamente científico, Bernal (1946) asegura que, la astronomía —y la ciencia en general— deben mucho a la astrología por el ímpetu que brindó a la observación sistemática y exacta de los cuerpos celestes.

[111] Los grandes ríos que irrigaban estas planicies —el Nilo, el Eufrates, el Hwang Ho— llenaban sus lechos con arcilla, se desbordaba en ciertos meses e inundaba los campos, devastándolos o fertilizándolos y, en ocasiones, creaban un nuevo cauce. El agua tenía que ser dirigida o controlada continuamente mediante diques, la profundización de los cauces de los ríos o la excavación de canales. Tal control no podía delegarse a los distritos individuales con sus constantes desavenencias de intereses. Por tal motivo, era requerida una regulación centralizada y sólo una autoridad central enérgica podía garantizar que los intereses locales no prevalecieran sobre los intereses generales. Solo entonces la fertilidad y la prosperidad podían asegurarse (Pannekoek, 2020, p. 23). Ya desde entonces, se advierte la indefectible necesidad del dominio de la naturaleza por el ser humano —en este caso específico del agua— así como de la organización política para asegurar su existencia.

[112] En algunas ocasiones, los invasores conquistaron los asentamientos y se establecieron como una aristocracia gobernante que protegía a los agricultores de otros agresores (Pannekoek, *op*. *cit*., p. 23).

componían el estrato dominante. Usualmente, dicha clase se conformaba por sacerdotes, que habían sido los líderes intelectuales locales, mismos que, posteriormente, fueron organizados en una jerarquía oficial (*ibíd*., p. 24).[113]

El surgimiento de un grupo como clase dominante —y cuyo sustento material no dependía de la pesadumbre de un esfuerzo incómodo — condujo a nuevas condiciones de existencia. La estructura social se tornó más compleja, la dirección espiritual requirió de calificaciones superiores. El intercambio y el comercio engendraron nuevas necesidades espirituales y materiales y —con la riqueza y fastuosidades de los monarcas y señores— sobrevino un interés por la ciencia y el arte. Por lo tanto, por primera vez en la Tierra, al lado de las advenedizas relaciones sociales, se erigieron nuevas formas superiores de cultura, sobrepasando las más elaboradas dentro del barbarismo prehistórico. En este punto, inició la era de la civilización (Pannekoek, *op*. *cit*., pp. 24-25).

Por su parte, Childe (2012) asegura que, hacia el año 3000 a. C. en Egipto, Mesopotamia y el valle del Indo se habían fundado Estados en cuyo seno se encontraban ya varias profesiones y clases desligadas de la producción de alimentos: sacerdotes, príncipes, escribas, funcionarios, mercaderes, artesanos especializados y soldados. Ninguna de estas clases podía encontrar su subsistencia en una comunidad autosuficiente de productores de alimentos o en un clan de cazadores, puesto que —como se mencionó anteriormente— se requería un excedente alimenticio para la manutención de las mismas (pp. 200-201).

Para contabilizar el excedente y administrarlo, se requería de especialistas —es decir, de intelectuales calificados— que realizaran estas labores. De igual forma, la complejidad de las cuentas obligaron a los administradores sacerdotales a inventar sistemas de escritura y notación numérica que resultaran inteligibles para sus colaboradores y sucesores, además de simplificar su labor y permitirles realizar registros (*ibíd*., p.208).

De la necesidad de administración de la riqueza surge una clase de sacerdotes cuyo trabajo consiste, fundamentalmente, en la contabilización y administración tanto de los

[113] El sacerdocio poseía el liderazgo espiritual del estado y la sociedad. Ostentaba el conocimiento teórico general requerido en el proceso de producción. Era esta la fuente de su prestigio y poder social. En donde la agricultura era la actividad principal, el conocimiento sobre el calendario y las estaciones era su dominio (Pannekoek, 2020, p. 24).

recursos como de la riqueza, así como el registro de los mismos. Por lo tanto, esta nueva clase tenía una función esencialmente intelectual, desvinculada del trabajo manual. De esta forma, comenzó a distanciarse, de manera gradual, el trabajo intelectual de la labor manual; la teoría de la práctica; la cultura superior de la cultura popular y, en última instancia, las clases oprimidas de las clases elevadas. [114]

Tal como se señaló en la introducción, como consecuencia de la disociación de la actividad manual de la actividad intelectual, esta última se asoció gradualmente con el poder y, simultáneamente, desdeñó toda labor física y a aquellos que se ocupaban de esta. Así, surgió un estamento dedicado específicamente al trabajo intelectual desligado de la producción material directa.

Fue así que la actividad intelectual, de la cual ulteriormente hubo de derivarse la ciencia, comenzó a constituirse en una labor altamente especializada y que requería de una cualificación determinada. No todos los sujetos podían participar ni acceder a ella. Por tanto, terminó siendo una actividad exclusiva de determinados estratos sociales, y adquirió un carácter clasista. Se convirtió en una ocupación de la cual se encargaba un reducido grupo de sujetos con cualidades específicas que, gradualmente, conformaron una élite intelectual.

Childe (2012) señala que —además de la división de la sociedades en clases— con la especialización se organizó una división del trabajo; se suscitó la transición de una economía basada en la producción autosuficiente de alimentos a una nueva cuyos fundamentos se encontraban en la manufactura especializada y en el comercio exterior (p.202).

Sin embargo, esta revolución económica —la revolución urbana— únicamente fue posible debido al conocimiento, al desarrollo de este y a la aplicación del mismo. Los sumerios, los egipcios y los hindúes dispusieron de un conjunto de experiencias acumuladas y conocimientos que les permitió revolucionar la economía. Además, la revolución inauguró un nuevo método para transmitir la experiencia, nuevas formas de organización del conocimiento y perfeccionó las técnicas. El conocimiento técnico y teórico requerido por dicha revolución fue transmitido en la forma de un saber artesano, mediante el precepto oral

[114] Childe (2012) menciona el ejemplo de los escribas —en los albores de la historia, con los primeros sistemas de escritura— para ilustrar la división de la sociedad en clases y la descalificación de otras profesiones cuyo trabajo se orientaba en mayo proporción al trabajo físico (pp. 261-264).

y el ejemplo. De hecho, los mayores avances en el conocimiento de aquella época coincidieron con la revolución. Este sincronismo no fue casualidad sino que estuvieron estrechamente entrelazados a las necesidades prácticas de la nueva economía en la medida en que éstas hicieron surgir las innovaciones técnicas (*ibíd*., p.251). [115]

El conjunto de diversos conocimientos legados por la prehistoria constituyó la base sobre la cual se levantó posteriormente el conocimiento pre-científico de las civilizaciones de Asia (India, China, Babilonia, Mesopotamia, Egipto, etcétera) y que, a su vez, constituyó la base del conocimiento científico y la ciencia modernos.

Con el ascenso de la civilización griega, pareció que la ciencia como se la concibe actualmente podría haber surgido. Los griegos jónicos se interesaban por aspectos prácticos y tenían una curiosidad teorética incipiente. Sin embargo, los logros en el conocimiento de los primeros griegos eran tomados directamente de fuentes egipcias o babilonias (Bernal, 1946, p.16).

Entre tanto, la fatal división entre el hombre de acción y el hombre teórico se tornó demasiado aparente. En Grecia, esta separación era más tajante de lo que había sido en el antiguo Oriente. Después de la guerra y el comercio, la política se había convertido en el principal asunto de las ciudades griegas. Y, en la política, el dominio de las palabras se volvió más importante que el dominio sobre las cosas. En su esplendor, el genio griego era contemplativo; se interesaba en conocer la realidad únicamente para admirar verdades eternas (*ibíd*., p.17).

El helenístico fue un periodo importante de la matemática y la mecánica griegas. Sin embargo, los problemas resueltos eran de un carácter sumamente acotado; estaban confinados casi exclusivamente a la arquitectura y la ingeniería militar. La estrategia militar naval y de asedio requerían de manera notable del ingenio mecánico (*ibíd*., p.17).

La siguiente etapa importante en la historia de la ciencia fue aquella de la preponderancia del Islam. En los comienzos de la ciencia islámica, la misma conjunción del interés en cuestiones prácticas y la curiosidad teórica que había dado pábulo a la ciencia

[115] En esta época se presentan los inicios de la escritura, de las matemáticas y del establecimiento de las normas de pesaje y medición (*ibíd.*, p.251).

griega hizo su reaparición. Los árabes se basaron en la literatura de Grecia, Persia e India en cuanto a los aspectos más teóricos del conocimiento; pero también prestaron atención al trabajo de los comerciantes, farmaceutas y metalúrgicos (*ibíd*., p.18).

La alquimia mostró ser un estímulo considerable para el desarrollo de la química, comparable a la función que tuvo la astrología para la astronomía babilonia. La química, diferencia de la astronomía y las matemáticas, es un campo que únicamente puede desenvolverse como resultado de una tradición de prolongada acumulación de experimentos y que requiere poca racionalización como si lo hacen las teorías generales (*ibíd*., p.18).

Nieto (2009) señala que, pese a la considerable lista de autores y libros que tratan la cuestión del nacimiento de la ciencia occidental moderna, hasta hace relativamente poco tiempo, la mayoría consideró avistar los inicios de esta con la "revolución copernicana", la superación de la física de Aristóteles y la cosmología geocéntrica, y la consecuente fundación de la física moderna (p.14). No obstante, el origen de esta puede rastrearse al periodo inmediato anterior a la Modernidad misma y a conocimientos previos, pertenecientes a fases históricas aún más distantes.

En efecto, los fundamentos de la ciencia occidental moderna se remontan a las contribuciones al conocimiento realizadas en Babilonia, Egipto y la India. Posteriormente, Grecia se convirtió en heredera de estos conocimientos y elaboró sobre esta base, por primera vez, las bases racionales teóricas de la ciencia como se conocen en la actualidad. El desenvolvimiento de esta herencia continuó hasta la decadencia de las ciudades-estado clásicas (Bernal, 1981a, p.14).

No obstante, en Roma — en comparación con las civilizaciones griega, egipcia y babilonia— el conocimiento legado por dichas civilizaciones tuvo escasas oportunidades de desarrollarse y, virtualmente, ninguna en los reinos bárbaros de Europa occidental. Fue así que este legado volvió a su origen: al Oriente (Bernal, 1981a, p.14).

Por ejemplo: los logros obtenidos por el imperio Islámico entre el siglo V y XI se efectuaron en diferentes campos del conocimiento, a pesar del misticismo en el que se desenvolvía: el sistema numérico, la aritmética, álgebra, trigonometría, observaciones

astronómicas, tratados de óptica, desarrollo de la química (alquimia); conservación de la cultura clásica y los inicios del enciclopedismo (Cepeda, *op. cit.*, p.88).

Además, en Siria, Persia, la India y China, los conocimientos que antecedieron a la ciencia occidental recibieron nuevos alientos y, de igual manera, se conjugaron en brillantes síntesis bajo la égida del Islam. De esta fuente procedieron la ciencia y las técnicas que se abrieron camino en la Europa medieval. Entonces experimentaron un desarrollo que, aun cuando fue lento al principio, dio lugar a la gran erupción de actividad creadora que trajo como resultado la ciencia occidental moderna (Bernal, 1981a, p.14).

Posteriormente, sobre la base de estos conocimientos heredados se estableció aquélla propia de la ciencia en Europa. Childe (2012) menciona que "los tres núcleos primarios de la civilización urbana [contribuyeron] a la formación de la tradición científica que los griegos desarrollaron y transmitieron [a los modernos]" (p.314). Por tanto, la ciencia occidental moderna se deriva de las tradiciones científicas acumuladas de Grecia y Roma (en Europa) y de la tradición árabe y asiática (Babilonia, India, China).

En la Europa de la Edad Media el conocimiento se encontró restringido a la ilustración y fundamentación de las verdades teológicas. Por tanto el desarrollo del conocimiento en esa época estuvo limitado únicamente a algunas mejoras el campo de la óptica, las matemáticas y la astronomía. Es por ello que a esta etapa de la historia europea se le denomina como una época del oscurantismo medieval o edad de la fe (Cepeda, *op. cit.*, p.88). Todo aquello que contraviniera el orden religioso era reprimido o censurado por la autoridad eclesiástica o secular.

Durante la Edad Media, los conocimientos de la ciencia griega e islámica penetraron lentamente en el todavía bárbaro oeste. Por mucho tiempo, no tuvo una función que cumplir allí. En principio, se suscitó una necesidad mayor por los trabajos filosóficos de los griegos, tal como fueron transmitidos por las traducciones árabes, que por los logros materiales de la ciencia. La sociedad medieval tuvo éxito en construir —a pesar del grado de barbarie en que se hallaba sumergida— un sistema social relativamente estable, el cual se basaba en una

economía primitiva y, por tanto, no requería la aplicación de una ciencia avanzada (Bernal, 1946, p.18).[116]

No obstante, la sociedad medieval, por su mero éxito en alcanzar unas condiciones relativamente estáticas irónicamente volvió esas mismas condiciones inestables. El orden y la seguridad condujeron al comercio y este condujo a la acumulación de riqueza que, a su vez, era incompatible con la economía del sistema feudal (*ibíd*., p.19).

El quiebre dentro del sistema feudal, ocurrió primero en Italia. Y fue allí también que la ciencia en su forma moderna tuvo su nacimiento. Los ámbitos económico e intelectual del Renacimiento reaccionaban sensiblemente uno a otro. El vertiginoso desarrollo del comercio y la manufactura —efectuado aún dentro de los estándares tradicionales— estuvo acompañado por el redescubrimiento de las fuentes originales de la filosofía e, incidentalmente, de la ciencia griegas (*ibíd.*, p.19).

En Europa, todas estas tradiciones acumuladas fueron apropiadas por los modernos y sintetizadas en nuevas ideas e innovadoras perspectivas que desembocaron en la tradición científica occidental moderna, siendo el Renacimiento el pináculo intelectual surgido de la expansión económica mercantil del siglo XII.[117]

Muchas ciudades europeas comenzaron a florecer a partir del siglo XII. Gradualmente, la ciudad comenzó a ofrecer oportunidades insospechadamente favorables para el artesano y para aquel que buscaba ejercer el comercio. Allí el asunto del origen social no era tan determinante como sí lo era en otros ámbitos. En cambio, se le daba más importancia a la idea de que cada persona era producto de sus obras y acciones y que mediante el esfuerzo personal se lograba alcanzar una cierta posición económica y cierto status social. Desde entonces, se determinaba la posición social de cada persona según ese criterio (Romero, *op. cit.*, p. 166).

[116] Bernal (1946) afirma que no era tanto el hecho de que no se realizaran invenciones el impedimento para la aplicación de la ciencia a la producción sino, más bien, no se les permitía desarrollarse o implementarse. Como ejemplo menciona que, en el siglo XIII, en Italia se inventaron máquinas de hilado similares a la "Jenny" de Hargreaves e, inclusive, fueron usadas. Sin embargo, estas fueron suprimidas por las guildas por considerar dañaban la labor y sustento de los comerciantes (pp.18-19).

[117] En opinión de Sée (1974), no hay duda respecto a que la expansión del capitalismo comercial contribuyó al auge del Renacimiento (p.38).

No obstante, la vida urbana no sólo significó un acentuado y efectivo desenvolvimiento de la actividad manufacturera y comercial, sino que también posibilitó un desarrollo intenso de la actividad intelectual. Los problemas relativos a la colectividad —económicos, sociales y políticos— se encontraban ciertamente dentro del rango de acción de la burguesía. Así empezó a hacerse cargo de cuestiones que históricamente le habían sido vedadas (*ibíd.*, p. 166).

Adicionalmente, la estrecha convivencia que implicaba la vida urbana estimuló el interés de la burguesía respecto a otras preocupaciones. Comenzó a centrar su atención en los altos estudios y, en cierta medida, el desarrollo de las universidades y los problemas que se debatían allí se debió al esfuerzo de esta nueva y advenediza clase social. También, con el desarrollo del conocimiento en las universidades, el otrora reducido círculo de intelectuales y letrados se extendió cuantitativamente (Romero, *op. cit.*, pp.166-167).

No obstante, lo anteriormente mencionado sobre el conocimiento formal de la clase dominante —el clero— no implica de ningún modo que las fuerzas productivas no se desarrollaran de acuerdo al grado del conocimiento técnico alcanzado. Mientras la escolástica discurría sobre temas y concepciones idealistas, en discusiones "bizantinas", los trabajadores —tanto del campo como de la ciudad—, al disponer de la posibilidad de aumentar la productividad del trabajo, cambiaron gradualmente las condiciones de producción, aportando ideas o adaptando las técnicas del Medio y Lejano Oriente (Cepeda, *op. cit*., p.89).

De hecho, los avances más reconocidos en la última fase de la edad media en Europa son de origen primordialmente oriental. Estos se introdujeron en el aparato productivo que aportaba bienes y mercancías en forma creciente. De estas innovaciones o mejoras técnicas se destacan el molino de agua y viento, la brújula, el timón de codaste, mejoras en la construcción de navíos, técnicas de navegación, lentes y espejuelos, la pólvora, el cañón balístico, la destilación, el papel y la imprenta (*ibíd*., p.90).

Al respecto, Mariátegui (2021) asegura que la ciencia surgió en los talleres de la ciudad. La ciencia y el saber en el nuevo orden no irrumpieron y se desenvolvieron en los castillos de la nobleza ni en los claustros de los monjes sino en los talleres de una economía urbana e industrial (p. 275). Es decir, el *locus* de su génesis yace en la actividad práctica, impuesta históricamente por las necesidades sociales.

No obstante, la burguesía orientaba el trabajo no sólo a la producción de bienes de consumo.[118] También lo dirigía hacia la actividad intelectual —a la producción de ideas— de tal manera que del seno de aquélla surgieron una parte importante de los intelectuales sobresalientes, tanto seglares como eclesiásticos, que "brillaron durante los dos grandes siglos de la cultura de la alta Edad Media, el XII y el XIII" (*ibíd.*, p.151) y contribuyeron al desarrollo de las universidades y el conocimiento.

Como se vio en la sección anterior (I.I), el siglo XIII fue un siglo que atestiguó numerosos hitos sociales, económicos, políticos e intelectuales. Uno de ellos fue el surgimiento de un importante movimiento científico, producto de un desarrollo en el campo del conocimiento profano (en oposición al conocimiento cultivado por la escolástica, la cual tuvo su florecimiento en este mismo siglo), en Inglaterra. Este movimiento científico se hallaba principalmente orientado hacia la ciencia experimental y en el mismo destacaron personajes como Adam de Marchs, Roberto Grosseteste y, sobre todo, Roger Bacon (Romero, *op. cit.*, pp. 156-157). No obstante, este movimiento resultó insuficiente para consolidar la ciencia moderna puesto que las circunstancias históricas no eran completamente propicias para ello.

Según Friedrich Engels (1954), la ciencia moderna se cristaliza, justamente, en aquella época en la cual el feudalismo fue derrocado por la burguesía. Es la misma época que atestiguó el surgimiento de las grandes monarquías europeas; que puso fin a la dictadura espiritual del Papa; recuperó la herencia de la Antigüedad griega y con ella alcanzó el máximo desarrollo artístico de la nueva era; rebasó las fronteras del viejo mundo y descubrió realmente, por vez primera, el mundo (p.259).

Para Engels (1954), esta época representa la revolución más considerable que el mundo había presenciado hasta entonces. Es también en esta época que la ciencia natural floreció. Una ciencia indiscutiblemente revolucionaria y que avanzó en paralelo con la incipiente filosofía italiana moderna. Es, ni más ni menos, la época que los franceses designaron con el nombre de *Renaissance,* los italianos *Cinquecento* y la Europa protestante

[118] Véase *supra* págs. 74, 86 del presente sobre la concepción burguesa de los valores de la riqueza y el trabajo.

denominó Reforma. Es el periodo que alcanzó su culmen en la segunda mitad del siglo XV (pp. 29, 259).

Si posterior a la Edad Media, sucedió un resurgimiento de la ciencia y un desenvolvimiento drástico de la misma esto se debe —primordialmente— a la producción y a las condiciones históricas que imperaban en ese momento. Después de las cruzadas, la industria se desarrolló considerablemente y —como consecuencia— proporcionó una importante serie de avances técnicos (relojería, molinos, metalurgia, lentes, alcohol, teñido, entre otros) que no solamente constituyeron una fuente de material para la observación, sino que también proveyeron métodos de experimentación distintos a aquellos con los cuales se contaba y permitieron la construcción de nuevos instrumentos. Puede decirse que, a partir de entonces, se vislumbró realmente por primera vez la posibilidad de una ciencia experimental sistemática (Engels, *op. cit.*, p. 248).

Es también precisamente por aquéllos tiempos que la ciencia natural alcanza su independencia respecto de la escolástica. Con la contribución de Copérnico, al menos en esencia, la ciencia natural se había emancipado de la religión o, cuando menos, proclamó haberlo logrado. Desde entonces, el desarrollo de la ciencia se desencadenó y se efectuó a un ritmo insólito (Engels, *op*. *cit*., p.260).

Con la derrota de la teología medieval se hizo sentir la necesidad de una nueva interpretación del mundo que la sustituyera. Esta nueva interpretación fue de carácter esencialmente secular y racionalista. Además de haber resignificado el modo en que eran estudiados los fenómenos naturales, proponía realizar el análisis de la experiencia mediante la razón y la verificación de la hipótesis por medio del experimento (Laski, *op. cit.*, pp. 63-64).

Conforme el nuevo conocimiento se acumuló, desplazó a la antigua y obsoleta interpretación de la naturaleza en la cual la magia y el milagro eran los elementos cardinales. En su lugar se posicionó otra en la cual la observación de regularidades y la deducción permitían la formulación de leyes y teorías, mismas que, a su vez, ofrecían cierta capacidad predictiva (*ibíd*., p. 64).

Otro elemento central para la consolidación y desarrollo de la ciencia moderna fue la doctrina liberal. Como se mencionó con anterioridad, en la introducción correspondiente al primer capítulo, la filosofía liberal contribuyó enormemente a la construcción del proyecto civilizatorio de la Modernidad y, por supuesto, también hizo lo propio para la ciencia moderna.

El desarrollo del individualismo está relacionado, además, con la apetencia del saber (Romero, 1987, p.191). Evidentemente, el liberalismo influyó sobremanera en el desarrollo de la ciencia. Dicha influencia es de tal magnitud que, podría afirmarse que ―en cierta medida― el progreso científico se debe a las condiciones creadas por él (Laski, *op. cit.*, p.17). Perfiló la ciencia occidental moderna con sus valores individuales —o, más bien, individualistas—, en particular con su libertad de pensamiento y su rechazo de la tradición. El mundo medieval, dominado por la teología, fue vencido por un mundo moderno cuya apuesta se orientaba a la racionalidad y a la ciencia.

De igual manera, es menester señalar, una vez más, el estrecho vínculo existente entre el desenvolvimiento y consolidación de la ciencia occidental moderna y el surgimiento y desarrollo del modo de producción capitalista. Esto en la medida en que, como resalta Bernal (1981a), "el capitalismo y la ciencia moderna nacieron del mismo movimiento" (p. 15).

El desarrollo de las fuerzas productivas feudales transformó el régimen económico imperante y vaticinó el preludio del modo de producción capitalista. En concreto, el desenvolvimiento de los transportes, el comercio, la manufactura, el florecimiento de la vida urbana y la acumulación de dinero, constituyeron el origen de la desintegración del sistema feudal (Cepeda, *op. cit.*, p.91).

Fueron, precisamente, las características mismas del origen y desarrollo incipiente del capitalismo, las que posibilitaron, en primera instancia, e hicieron necesario el renacimiento en general en todas las áreas de las ciencias y las artes. De singular importancia es el surgimiento de la ciencia experimental, la cual —ulteriormente— hubo de desembocar en la revolución industrial del siglo XIX, en donde se desencadenó la potencialidad científica que condujo a la revolución de este campo (*íbíd.*, p.91).

La ciencia moderna irrumpe en el momento del surgimiento del capitalismo, con una particular sincronía entre la liberación de las fuerzas productivas que dormitaban en el seno de la sociedad feudal y la liberación del conocimiento e ingenio del hombre —y, con ello, del hombre mismo— de las ataduras a las que se habían visto sujetados por la organización de la sociedad feudal y la ideología restrictiva que imponía a las actividades sociales, incluyendo las científicas (*íbíd*., p.91).

Con la confianza a ultranza en la capacidad técnica, se suscita una transición radical de la fuente del saber humano. A partir de esta sustitución, "la sabiduría revelada es dejada de lado en calidad de 'superstición' y en lugar de ella aparece como sabiduría aquello de lo que es capaz de enterarnos la razón que matematiza la naturaleza" (Echeverría, 2010, p.15), esto es, el mundo físico, la materialidad sensible.

Sin embargo, este desarrollo científico no hubiera sido posible sin otros factores —de índole política, económica y social— fundamentales para la historia europea y el proyecto civilizatorio moderno y que, por extensión, resultan importantes también para el desenvolvimiento de la ciencia occidental moderna.

Nieto (2009), subraya la importancia de considerar de manera seria las prácticas científicas tanto portuguesas como españolas en los procesos de exploración, "descubrimiento" y conquista del Nuevo Mundo, así como en la consolidación de tradiciones científicas en la Europa moderna (p.15). Esto en la medida en que las prácticas científicas constituyen una forma en que se ejercita el poder.

En la sección anterior (I.I) fueron expuestas, en rasgos generales, las consecuencias económicas, políticas y sociales de la llegada de los ibéricos a "América". A la dimensión propiamente científica corresponde, en un primer momento, la revolución en el conocimiento iniciada por el "descubrimiento de América".

La llegada a y "descubrimiento" de "América" por parte de los ibéricos es un hecho cuya importancia suele, con frecuencia, ser menoscabada y subestimada —o, en algunos casos, completamente ignorada— en el desarrollo de la historia universal y, por supuesto, en la versión eurocentrista del devenir de la historia.

El arribo de los europeos al continente al que ahora se designa con el nombre de América exigió, en primera instancia, un cierto grado de desarrollo de las fuerzas productivas y las relaciones sociales de producción europeas. De igual modo, requirió del desarrollo del conocimiento teórico y técnico-práctico en distintos campos del conocimiento.

A su vez, el "descubrimiento" del "nuevo continente" implicó un giro radical en las ideas que desencadenó una revolución mental y científica. Los descubrimientos geográficos —efectuados estrictamente por mor de la ganancia y, por lo tanto, en último término, de la producción—, proporcionaron una cantidad considerable de información y datos zoológicos, botánicos y meteorológicos hasta entonces inaccesibles y desconocidos para los europeos (Engels, *op. cit.*, p. 248).

En primer lugar, dicho "descubrimiento" desembocó en una verdadera revolución mental y científica: echó por tierra las viejas concepciones de la tierra plana; contribuyó al desarrollo de teorías tales como la teoría darwiniana de la evolución con el descubrimiento de nuevas especies de plantas y animales; alentó la taxonomía; propició el estudio de los grupos humanos autóctonos en sentido amplio, entre otros esfuerzos realizados para ampliar y profundizar el conocimiento sobre el universo observable.

Además, íntimamente entrelazado con el estudio de los grupos humanos, la tradición científica occidental moderna se benefició y se desarrolló también con la incorporación (apropiación violenta) del conocimiento tradicional de los pueblos autóctonos del "Nuevo Mundo". El conocimiento de estos era considerable en diferentes ámbitos del saber. [119]

Los procesos y avances en el conocimiento anteriormente enlistados, contribuyeron al surgimiento, establecimiento y desarrollo de la ciencia occidental moderna. Constituyen la base sobre la cual esta se erigió y floreció. Son estos los primeros augurios de su aparición. No obstante, la consolidación formal de la ciencia occidental moderna se efectuó en una etapa histórica posterior.

[119] Por ejemplo, Nieto (2006) menciona el caso de los botánicos, los cuales estaban adiestrados para reconocer especies útiles y comerciales. Sin embargo, dado que no contaban con el tiempo ni los medios para efectuar una investigación a profundidad de las características de cada espécimen, su conocimiento de plantas desconocidas y útiles dependía generalmente de las tradiciones y saberes locales (p.19).

I.III La consolidación de la tradición científica moderna

"La regla de la técnica es la victoria y el dominio sobre la naturaleza."

Josef Rattner (1965).

Bernal (1981a) señala que, durante mucho tiempo, la ciencia careció de una existencia independiente. No fue sino hasta el siglo XVII cuando ella comenzó a adquirir una posición relativamente autónoma y a disociarse respecto de otras autoridades —tanto clericales como seculares— (p. 40) a las cuales, históricamente, se había hallado sometida y de otras actividades humanas con las cuales había estado entremezclada.

En efecto, algunos autores coinciden en considerar que la ciencia occidental moderna se originó en el siglo XVII con las contribuciones de pensadores como Descartes. Según Toulmin (2001), tanto la ciencia como la tecnología moderna tienen su origen intelectual en la década de 1630. Fue entonces que inició su proceso de consolidación a raíz de las revoluciones científicas del siglo XVII con Galileo en el campo de la astronomía y la mecánica, y en el de la lógica y la epistemología con Descartes (p.32).

Al respecto, Labastida (2016), expone que los pensadores sistemáticos del siglo XVII (Bacon, Galileo y Descartes) se sitúan entre dos épocas: el Renacimiento y la Edad Moderna industrial. Ellos sintetizan los conocimientos legados por tradiciones previas y se abren a perspectivas novedosas. Representan un abanico de posibilidades fulgurantes, una encrucijada; señalan la clausura del Renacimiento e inauguración formal de la Modernidad (p. 69).

Sin embargo, fue en el siglo XVII, con las contribuciones hechas por los autores señalados anteriormente la ciencia y la tecnología moderna, más que originarse, se consolidaron. Fueron los intelectuales de dicho siglo quienes organizaron la experiencia previa y buscaron establecer métodos, marcos y sistemas teóricos-conceptuales que permitieran ordenar y organizar la empiria y el conocimiento, así como interpretar y dar sentido a los acontecimientos.

Efectivamente, los pensadores sistemáticos de este siglo (tales como Bacon, Descartes, Galileo) realizaron un esfuerzo predominantemente teórico y metodológico. Dichos pensadores sintetizan los conocimientos legados por tradiciones anteriores y, a partir de ello, proponen perspectivas advenedizas (Labastida, *op*. *cit*., p.69).

El primer periodo de la ciencia natural moderna es de gran trascendencia puesto que —durante este— se efectuaron diversos estudios y trabajos en las circunscripciones diferentes campos de la ciencia: de las matemáticas, la mecánica y la astronomía, especialmente debidos a Galileo y Kepler, de cuyas contribuciones, Newton habría de extraer conclusiones (Engels, *op*. *cit*., p. 260).

Al final del periodo mencionado, dichos campos de la ciencia habían alcanzado cierto grado de perfección y logrado grandes avances. Los estudios de la mecánica de los cuerpos celestes (incluida la Tierra) ocuparon el primer lugar y, paralelamente a ellos, el descubrimiento y perfeccionamiento de los métodos matemáticos. Las características básicas de los métodos matemáticos más elementales fueron establecidos: la geometría analítica, especialmente con Descartes; los logaritmos con Napier y; el cálculo diferencial e integral con Leibniz y, probablemente, Newton. Lo mismo aplica para la mecánica de los cuerpos sólidos, cuyas leyes principales fueron postuladas. Finalmente —pero no menos importante— en lo que respecta a la astronomía, Kepler descubrió las leyes del movimiento planetario y Newton las formuló desde el punto de vista de las leyes generales del movimiento de la materia (Engels, *op*. *cit*., p.33).

A través del trabajo de Newton, la ciencia se estableció a sí misma como una manera efectiva de cálculo cuantitativo en el ámbito de la mecánica y la física. El método newtoniano de reducción de todo a partículas masivas movidas por fuerzas ofreció —en ese entonces— grandes esperanzas para el desarrollo de la ciencia, tal como lo habían hecho en su momento el método inductivo de Bacon o la geometría lógica de Descartes (Bernal, 1946, p.23).

Otro componente indispensable para la ciencia occidental moderna —y, por extensión, para la Modernidad — es su dimensión epistemológica. Al respecto, Ávila (2010) señala que, la epistemología moderna, surgida en el siglo XVII postuló una visión del mundo inusitada para esa época, la cual se caracterizó por estar orientada por la Razón, en concreto, por el empirismo y el racionalismo, que —a su vez— funcionaban como un criterio de

acuerdo al cual debía efectuarse la definición de la verdad. A partir de entonces, el conocimiento dependía de y se basaba en la experiencia, en los métodos deductivos de la ciencia experimental y en la búsqueda de la verdad mediante el ejercicio de la razón (p. 175).

Oakeshott (2000) explica que, para principios del siglo XVII, se habían logrado ya notables avances en el conocimiento europeo. No obstante, aún se encontraba ausente un elemento fundamental: una técnica de investigación conscientemente formulada de manera escrita, un método cuyas reglas se hubiesen redactado. Las figuras más trascendentales en la historia temprana de este proyecto son Bacon y Descartes (pp. 32-33).

Por ejemplo, para Hegel, Descartes es el fundador de la Modernidad. [120] Dicha consideración se debe a que este pensador posiciona el concepto de Razón en la filosofía occidental moderna y realiza la examinación del alcance de las capacidades de la razón humana en la "nueva filosofía". Con Descartes, la *ratio* de la filosofía clásica no es ya una sustancia de la cual todos los hombres participan. Se trata, más bien, de una facultad específicamente humana a la cual Dios concede garantías, siempre y cuando el hombre se adhiera a las reglas prescritas por el Método. En suma, en la Modernidad —con el aporte cartesiano— la Razón se convierte en sustancia constitutiva de la subjetividad humana (Ávila, *op. cit*., pp.169, 181; Pérez, *op. cit*., p.10).

En opinión de Labastida (2016), Descartes es deudor del modo de producción que se ha denominado bajo el concepto de manufactura heterogénea. Ello en la medida en que esta última proporcionó la posibilidad abstracta de concebir de manera mecánica el mundo. La manufactura heterogénea estaba expresa de modo activo en la visión de la realidad y en el método analítico-sintético cartesiano que analiza y descompone la totalidad compleja en sus partes simples para, posteriormente, ensamblar o sintetizar el todo complejo antes descompuesto y analizado (pp. 9-10). Es por ello que, Adorno y Horkheimer (1998) aseveran

[120] En la antípoda de esta concepción, de acuerdo a Neurath —antes que el fundador de un racionalismo moderno *stricto sensu*— Descartes es el padre fundador del «pseudorracionalismo». Ello en la medida en que el racionalismo moderno abjura de los que denomina "motivos auxiliares". Un racionalismo sustancial es consciente de la limitada visión de los elementos lógicos y metodológicos y reconoce la importancia de consideraciones prácticas —los "motivos auxiliares"— (Velasco, 2004, p. 118).

que, "la formalización de la razón no es sino la expresión intelectual del modo mecánico de producción" (p. 150).[121]

En la Modernidad, en contraposición con periodos históricos anteriores, la importancia del concepto cartesiano de «Razón» se exacerba y alcanza tal relevancia que este termina por ser convertido en un paradigma ideológico de la clase dominante, el cual permite la legitimación del incipiente orden burgués (Ávila, *op*. *cit*., p.167).

La Razón, a su vez, emprende una andanza retrospectiva hacia lo tradicional (*ibíd*., p.181). No obstante, esa travesía no se realiza por una necesidad intelectual de erudición desinteresada o una nostalgia romántica de los tiempos pasados y distantes. Más bien, se efectúa por el motivo contrario: la intención de criticar el pensamiento y las formas de relación pre-modernas o no modernas con la finalidad de romper todo lazo con ellos y, de esta forma, emanciparse efectivamente de los mismos.

De tal modo que, entre los siglos XVI y XVII se suscita un altercado manifiesto en el cual todo lo establecido es cuestionado y criticado. Así, la Razón se introduce en círculos hasta entonces reservados a la autoridad tradicional y religiosa. En la Modernidad, la Razón inicia una crítica al dogmatismo e, inevitablemente, establece un conflicto con la fe (*ibíd*., p.181) y, en general, con la autoridad.

No obstante, la Razón cartesiana, al tomar la evidencia como criterio de certeza, demanda una aceptación dogmática, la cual se complementa con una ausencia de crítica. Además, al ser una razón uniformadora, destruye la diferencia, la disidencia, la divergencia

[121] De igual manera, Cepeda (2013) subraya que "[e]n realidad la apología de Descartes de la filosofía mecanicista de su época no es el mérito fundamental de Descartes, sino la consistente aplicación que se hace de los métodos del álgebra desarrollados en el siglo XVI al análisis geométrico de los antiguos y el enorme campo de aplicaciones de la ciencia así fundada" (p.137).
Otro factor que influyó en la obra de Descartes fue el contexto social en el cual fue realizada dicha obra. Toulmin (2001) señala que Descartes experimentó de primera mano las consecuencias del asesinato de Enrique IV y de la Guerra de los Treinta Años que siguió a dicho asesinato. Por ello, solo si se consideran las circunstancias en las cuales surgió, puede comprenderse el motivo por el cual la «búsqueda de la certeza» se volvió tan atractivo a partir de 1630. El giro de la filosofía, de tratar cuestiones prácticas, a ocuparse exclusivamente por cuestiones teóricas, abstractas, no fue una idea personal de Descartes. Los protagonistas de la filosofía moderna privilegiaron la teoría sobre la práctica e insistieron en la necesidad de hallar para el saber unos fundamentos claros y ciertos. Además, al encontrarse en una época de suma tensión teológica, la opción más loable residía en encontrar una forma nueva de establecer verdades e ideas básicas independiente y neutral respecto de las lealtades religiosas (pp. 110-111).

y, con estas, suprime toda posibilidad de un pluralismo político, ideológico y cultural. Definitivamente, es una concepción de «Razón» que allana el camino para el autoritarismo y el absolutismo del Estado (Ávila, 2010, p. 169).

Pérez (2012) asegura que fue la Razón la principal contribuyente de la emancipación respecto de la tradición y la religión. A ella le fue encargada la misión de establecer, sobre fundamentos humanos, materiales, racionales, las nuevas pautas que habrían de reemplazar a aquellas propias de la menoscabada y vetusta autoridad religiosa (p.7).

Todo lo que había estado basado en la fe, la autoridad y la tradición fue interpelado por la Razón. Gradualmente, fueron cuestionadas las concepciones heredadas respecto a la humanidad, el orden político, la sociedad, el cosmos e inclusive la fe misma. Nada debía escapar a la comparecencia ante el tribunal de la Razón. Poco a poco, dichas concepciones fueron sustituidas por elementos procedentes de la incipiente revolución científica y de la denominada "nueva filosofía" (Pérez, *op. cit.*, p.7).[122]

Entre otras características, los científicos modernos se definen, además, por las siguientes: el sentido terrenal, la exigencia de control empírico, así como también por el uso sistemático de la lógica y la matemática. Estas dos últimas son, de hecho, según Neurath (2011) las herramientas más características y efectivas de la ciencia moderna (pp. 144, 145).

A partir de lo anteriormente expuesto, puede observarse que el siglo XVII es un momento clave en la historia de la ciencia occidental moderna, así como de la historia de Occidente. De tal manera que, a partir de este siglo, el hombre occidental se concibió a sí mismo como el poseedor indiscutido del conocimiento verdadero (Feyerabend, 2014, p. 109).

Las acentuadas transformaciones científicas y sociales que principiaron en el siglo XVII —al desvincularse del orden antiguo medieval— tuvieron como consecuencia una sensación de libertad política e intelectual sin precedentes y cuyo efecto se extiende hasta la actualidad (Pérez, *op. cit.*, p.7). Evidentemente, esto está relacionado, a su vez, con el

[122] No obstante, Toulmin (2001) es de la opinión que, "las innovaciones habidas en el terreno de la ciencia y la filosofía del siglo XVII se parecen menos a unos avances revolucionarios y más a una contrarrevolución defensiva" (p. 42). A su parecer, se trataba de una reacción desencadenada por los adelantos del Renacimiento.

desarrollo de la individualidad y del individualismo, así como también con la avidez de conocimiento.

Es de suyo evidente que, previo a la Modernidad, existían formas de conocimiento y de aproximación a la realidad diferentes a la ciencia moderna —tales como la filosofía, la magia, el mito, la religión o el arte—, formas de actividad humana cuyo objetivo ulterior era la interpretación y explicación de la realidad —o de una parte ella—, pero que, a diferencia de la ciencia, no buscaban activamente la transformación de la realidad. La religión y la escolástica, por ejemplo, consagraban el modo de vida contemplativo en la medida en que esto era funcional a los intereses de la clase dominante, al mantenimiento de las relaciones sociales y, en último término, del orden social en su conjunto.

Sin embargo, pese a su mérito, estas formas de conocimiento no poseían las cualidades de la ciencia occidental moderna que las acreditase como un conocimiento verdadero, científico, racional y más o menos organizado y sistematizado. La ciencia se distinguía por ser un conocimiento producido y organizado con miras a la dominación absoluta de lo Otro (o del *otro*, llámese Naturaleza interior o exterior o "salvajes", "no civilizados", bárbaros, etc.).

Lo Otro, aquello que desconoce como propio y, por el contrario, concibe como ajeno —y hasta opuesto, antagónico— a sí es la materia que la Razón, mediante sus instrumentos predilectos, la ciencia y la tecnología, está llamada a dominar. Toda externalidad humana es negada y entendida por ella como algo potencialmente hostil y que, por ende, debe ser controlado y reducido para, con esto, asegurar su existencia propia y, al mismo tiempo, eliminar su ominosa presencia y convertirlo en un elemento útil para la consecución de sus fines.

De la conjugación de las contribuciones realizadas por los autores, filósofos, pensadores y científicos surgió posteriormente una nueva filosofía natural de la cual a su vez se derivó una nueva visión de la realidad y del mundo, así como nuevas maneras de interpretarlos e interactuar con ellos.

Al respecto, Engels (1954) menciona que, la ciencia natural moderna —cuyos orígenes se remontan justamente a la época en la que el feudalismo fue vencido por los

burgueses— es la única que merece ser considerada *qua* ciencia en contraste con las brillantes intuiciones de los griegos y las extremadamente significativas pero inconexas y esporádicas investigaciones de los árabes (p.259).

Evidentemente, la ciencia moderna se diferencia de la ciencia pre-moderna (o *proto-ciencia*) —entre otras cosas— por su enfoque orientado concienzudamente a la praxis (Rose y Rose, *op. cit*, p.32).[123] Las formas alternativas de interpretación del mundo y la realidad o de intervención sobre estos —como lo son el arte, la magia, la religión y la filosofía— esgrimen, si es que lo hacen, una concepción de praxis distinta a aquella propugnada por la ciencia occidental en su vertiente moderna. La forma de intervención de la ciencia moderna sobre la naturaleza es, ante todo, pragmática. A este respecto, Rose (1975) señala que

> El carácter específico de la ciencia moderna, introducido con la revolución de Galileo, es, precisamente, que está dirigido al experimento, al uso, a la tecnología misma; es esto lo que separa a la ciencia moderna de aquella propia de la Grecia clásica, de Babilonia o de la India. La producción contemporánea del pensamiento científico es, a través del método del experimento, comprometido de modo inherente a actuar sobre el mundo natural, para poder comprenderlo y controlarlo (p. 84).

En parte, esto se debe a que, como menciona Pappenheim (1976), el hombre moderno no busca el conocimiento, en primer lugar, para comprender el misterio del ser o para encontrar soluciones a las cuestiones suscitadas por el sentido de curiosidad supuestamente inherente a todos los seres humanos. Prefiere, más bien, el tipo de saber que le puede capacitar para lograr su meta de sujetar el mundo a sus fines y aumentar su poder tanto sobre la naturaleza como sobre sus semejantes. El conocimiento mejor adaptado a este propósito es, desde luego, el saber pragmático, dirigido a la dominación (p.151).

La influencia en este saber pragmático y utilitarista para controlar, es una tendencia básica de la civilización moderna y como tal, puede advertirse en sus diferentes ámbitos (*ibíd.*, p.152). En efecto, en las sociedades capitalistas coetáneas, ninguna dimensión de la

[123] Cepeda (2013) expone que el espíritu de la ciencia moderna, basada en la armonía de la teoría y el experimento es debido sobre todo a Galileo Galilei (1564-1642), quien fomenta el uso intensivo de las matemáticas (p.137).

existencia humana debe escapar al control del poder ni a la racionalización, es decir, a la administración, ni está exenta de ella.

Otra característica fundamental de la ciencia occidental moderna, en indisoluble relación con la anterior, es la unidad de ciencia y tecnología que conforma el núcleo de la ciencia moderna. La unidad existente entre la tecnología y la ciencia es tal que es ya un hecho consumado a tal grado que "[…] la ciencia moderna y la tecnología son indivisibles (Rose, *op. cit.*, p. 84).

Proctor (1991) asegura que el ascenso de la ciencia moderna durante el siglo XVII se asocia con una nueva visión acerca de la importancia de unir la *theoria* con la *praxis*; una visión que concede una prominencia inusitada a la labor y la acción humana (p.6). En efecto, la conjugación sistemática de la teoría y la práxis, de la ciencia y la tecnología, es un componente central de la ciencia occidental moderna.

Sánchez (1983b) resalta que, por medio de la técnica, la ciencia, una vez constituida, ingresa ya ―en los tiempos modernos― en la producción. Sin embargo, agrega que, únicamente en tiempos más recientes, con la tecnología, la acción real, transformadora, productiva, adquiere una dimensión plenamente racional, que le es otorgada por el maridaje de la ciencia y la tecnología (p. 13).

La vehemente promesa de la ciencia fue, desde sus comienzos, subyugar la naturaleza a su arbitrio. De otra forma, el desencantamiento del mundo habría sido innecesario. No obstante, el ejercicio de la facultad teórica es insuficiente para llevar a efecto tal objetivo. Para ello, la relación entre la ciencia y la objetividad fáctica —es decir, la realidad— requiere volverse concreta. La tecnología, basada en el método abstracto de la ciencia y en la realidad óntica del mundo, es la concreción de dicha relación (Friedman, 1986, p, 134).

La tecnología, a su vez, se somete a los dictados del método científico. Las promesas teoréticas de la ciencia son realizadas sensible y socialmente mediante aquélla. Es la tecnología la que consigue la dominación y explotación de la naturaleza. No opera por medio de conceptos abstractos o ideas de los objetos sino a través de fórmulas y métodos que se encuentran en relación directa con el estrato esencial de lo natural y, paralelamente,

proporciona resultados susceptibles de verificación sensible por medio de una productividad incrementada (*ibíd*., 134-135).

Es por ello que, a este respecto, menciona Mariátegui (2021) que, "los esfuerzos de la cultura y la inteligencia burguesas están dirigidos principalmente al progreso de la técnica y del mecanismo de la producción. La ciencia es aplicada, sobre todo, a la creación de un maquinismo cada [vez] más perfecto" (p. 66). Esto en la medida en que le aporta numerosas ventajas, tanto en la producción de mercancías como en el intercambio y trasiego de éstas.

En efecto, Adolfo Sánchez Vázquez (1983a) asevera que "ciertamente, la ideología burguesa en determinadas fases históricas ha contribuido a la constitución de la ciencia moderna" (pp.157-158). Esto, evidentemente, en la medida en que la ciencia moderna ha coadyuvado a preservar y avanzar, en diferentes puntos de la historia, los intereses de la burguesía.

Ávila (2010) expone que —durante la Modernidad— el proceso dialéctico del conocimiento dio paso al establecimiento de la ciencia positiva como modelo para conocer la verdad del mundo, pero subordinado a un modo de organización social de producción capitalista con la finalidad de imponer la hegemonía y dominio de este ante las necesidades humanas (p.175).

Capítulo II. Sobre la cartografía

"No hay guerra que empiece sin mapas, ni guerra que acabe sin ellos".

Karl Schlögel (2007).

En el primer capítulo se abordaron las cuestiones de la relación del proyecto civilizatorio moderno, el surgimiento y consolidación de la ciencia moderna en general, así como las conexiones existentes entre el uno y los otros. En el presente se trata el caso específico del papel de la cartografía como resultado del desarrollo de la ciencia y su relación con los conocimientos técnicos y prácticos de la navegación, las matemáticas y la astronomía, entre otros. También se señala cómo este saber cartográfico se desarrolló debido a causas económicas y políticas.

Como se ha mencionado, durante la Modernidad, la ciencia y la tecnología han tenido un papel central. Por ejemplo, la cartografía —junto con otros elementos, como los instrumentos y técnicas de navegación— se volvió indispensable para las expediciones de exploración europeas, así como también —de manera menos directa— para la colonización de los no occidentales y, con ello, para el imperialismo europeo y la consolidación de la hegemonía de Europa, redundando así en un mayor desarrollo de la Modernidad misma.

Por ende, es igualmente importante considerar los orígenes históricos, sociales, políticos, económicos y epistémicos de los cuales se deriva el conocimiento cartográfico. Es por ello que en este capítulo se exponen, de manera sucinta, los respectivos procesos de génesis de las ciencias sobre las cuales se fundamenta directamente la cartografía moderna: la astronomía y las matemáticas.

Los números y las matemáticas están presentes en los diferentes campos del conocimiento humano moderno. Desde la biología y las ciencias nucleares, hasta la psicología. De igual manera, están presentes en otros ámbitos de la existencia más bien ajenos a la ciencia, como lo es la expresión estética humana como el arte: la pintura (geometría, realismo), la métrica en la poesía, los tiempos en la música, etcétera. En la computación, en la arquitectura, en los procesos productivos, en la economía.

En síntesis, los números y las matemáticas son elementos imprescindibles que están presentes, atraviesan y se extienden a toda la existencia humana. Por ello, Babini (1969) expresa que “se ha señalado con razón que la vida humana está […] impregnada de matemáticas” (p. 9).

Mientras tanto —como se expuso en el capítulo anterior— la astronomía surge y se desarrolla directamente a partir de las necesidades de las primeras sociedades agrícolas humanas. Es decir, se desarrolla también —como lo hicieron y lo siguen haciendo otras ciencias y formas de conocimiento— debido a las vicisitudes impuestas por la realidad práctica y, en última instancia, por la historia.

La cartografía moderna forma parte de la tradición científica y epistemológica occidental moderna. Por ende, se basa en los postulados, procedimientos y operaciones de otras ciencias —*v.gr*. las matemáticas y la astronomía—, participa de las ideas propuestas por ellas y trata de ajustarse a las reglas metodológicas de las mismas.

Generalmente, a la cartografía se le asocia íntimamente con la geografía. De tal modo que, la cartografía está considerada como una disciplina científica auxiliar de la geografía. La geografía se sirve de los productos cartográficos para diferentes propósitos: hacer inventarios de “recursos naturales”; ubicar “puntos”, coordenadas, fenómenos; delimitar territorios y con esto propiedades, soberanías y facultades, comunidades. En suma, la cartografía sirve a la geografía como medio de representación gráfica de diversos fenómenos en diferentes escalas y con la finalidad de servir a distintos objetivos.

Históricamente, la cartografía se ha visto asociada a diferentes disciplinas o ciencia. En cuanto a cuestiones técnicas refiere principalmente se asoció con la astronomía y las matemáticas. Es por ello que se mencionan en el presente capítulo, de manera sucinta, los orígenes de esas ciencias o disciplinas.

II.I Antecedentes históricos de la cartografía

> "*El asunto principal de la historia de la cartografía es el estudio del mapa en términos humanos. Como mediadores entre el mundo mental interior y el mundo físico exterior, los mapas son herramientas fundamentales que ayudan a la mente humana a dar sentido de su universo a diferentes escalas. Además, son indudablemente una de las formas más antiguas de comunicación humana.*"
>
> J. B. Harley (1987).

De manera parecida a como han surgido otras ciencias y disciplinas científicas, la cartografía, con el uso de los mapas, tiene su origen en necesidades concretas impuesta al ser humano por causas que le fueron antepuestas a este último por el proceso propio de su vida social práctica y el devenir de su existencia misma.

Por una parte, puede hacerse la afirmación de que los fundamentos teóricos y epistemológicos de la cartografía moderna se encuentran en las ciencias de la matemática y la astronomía. Sin embargo, su raigambre no reside exclusivamente en la labor intelectual correspondiente a la reflexión crítica y sistemática sobre sus principios técnicos y teóricos. Es decir que, la cartografía no incoa por una inquietud meramente intelectual ni tampoco puede la historia de su surgimiento reducirse a una cuestión de erudición o ilustración desinteresadas o un anhelo vehemente de representación gráfica de las relaciones sociales-espaciales.

Evidentemente, es necesario mencionar la conexión de estas dos ciencias —la astronomía y la matemática— con el surgimiento y desarrollo de la cartografía. Por ello, no debe pasarse por alto el hecho de que sus orígenes también se encuentran estrechamente aherrojados a cuestiones sociales, políticas y económicas, tales como: la necesidad de la administración y ordenación de territorios (Estados-nación, imperios, etcétera) —así como de los "recursos naturales" hallados en estos—, la guerra, la búsqueda de nuevos mercados, mercancías y rutas comerciales, entre otras cuestiones.

Pese a la anticipada aparición y uso de los mapas, tanto el término de "cartografía" como su concepción como ciencia orientada al estudio de aquellos, su fundamentación teórica y de las técnicas implicadas en su producción es bastante posterior. Si bien desde la época de la Antigua Grecia se puede advertir ya un uso sistemático y organizado de los mapas, en realidad, no fue sino hasta el siglo XIX que el término de «cartografía» apareció (Montoya, 2007, p.157).[124]

El término de «cartografía» se adoptó para hacer alusión a la formación de todo tipo de mapas. De igual manera, se utilizó para designar la labor realizada por un grupo de profesionales que, hasta ese momento, habían sido denominados "geógrafos" de forma genérica y que, a la postre, se les denominó "cartógrafos". El afianzamiento de la cartografía coincide con el surgimiento de la geografía moderna en la segunda mitad del siglo XIX, considerada como una disciplina explicativa dentro del marco de las ciencias contemporáneas (Crespo y Fernández, 2011, p. 407).

A partir de ello, la geografía se desprende de los contenidos cosmográficos y cede la representación de la Tierra a los cartógrafos, cuya labor se halla vinculada más estrechamente a las matemáticas, a la astronomía y a las ciencias en general (*ibíd*., p. 407-408).[125] De hecho, estas dos disciplinas o ciencias ― las matemáticas y la astronomía― constituyeron sus piedras miliares en las primeras etapas de la labor cartográfica.

La astronomía, por su parte, emergió y se desarrolló también como respuesta a una necesidad social concreta planteada por la realidad práctica: la agricultura. Mediante la observación y el estudio de los cuerpos celestes se calcularon las temporadas y se determinaron las posiciones de dichos cuerpos. Estos conocimientos resultaron fundamentales para la agricultura y, por tanto, para la subsistencia humana.

La astronomía fue una de las primeras formas de conocimiento humanas sobre la naturaleza y sus «leyes», es decir, la aparente regularidad de sus fenómenos. Fue uno de los

[124] Montoya (2007) asegura que el término de «cartografía» fue acuñado por el historiador portugués Manuel Francisco de Barros y Sousa (p.157). Crespo y Fernández (2011) aseguran que el término fue empleado en el mismo siglo —específicamente, en 1839— por el vizconde de Santarém (p. 406).

[125] Sin embargo, la cartografía moderna requiere de las aportaciones de cartógrafos, geógrafos, historiadores y de especialistas en diversos campos de la ciencia y la técnica, como la informática (la cual aportan algunas de las herramientas que se utilizan en el proceso cartográfico) (Crespo y Fernández, *op*. *cit*., p. 408).

primeros intentos de lograr un conocimiento "racional" de una parte de la realidad y explicar los fenómenos advertidos por la sensorialidad humana.

Respecto al origen de la astronomía, Pannekoek (2020) asegura que este se remonta a tiempos prehistóricos, de los cuales, lamentablemente, no han perdurado registros. En la aurora de la historia, se encuentran asomos en los testimonios escritos más antiguos de que los fenómenos astronómicos habían ya captado la atención humana (p.19).

Abetti (1956) expone que situar el inicio de la observación y estudio de los fenómenos astronómicos que constituyeron la base sobre la cual se desarrolló la astronomía en un lugar o período específico resulta sumamente difícil. Esto debido a que se formaron centros de cultura como consecuencia de la dificultad representada por las comunicaciones (p.13).

En los tiempos remotos —cuando no había todavía vislumbre alguno de civilización— el ser humano, seguramente, presenció y admiró los movimientos de los cuerpos celestes. Además de la contemplación de los fenómenos celestes, la sucesión del día y de la noche, las estaciones y lunaciones, pudieron haber conducido al hombre, por las necesidades mismas de su vida, a efectuar un recuento del tiempo, si bien rudimentario, apropiado para llevar a cabo sus actividades agrícolas, venatorias y pastoriles (Abetti, 1956, p.13).

Pannekoek (2020) expresa que, la ciencia astronómica se originó en un periodo mucho más anticipado de la historia humana que las demás ciencias naturales. En un pasado remoto, cuando el conocimiento práctico en la vida cotidiana y el trabajo todavía no habían conducido al estudio sistemático de la física y la química, la astronomía era ya una ciencia altamente desarrollada. Esta antigüedad determina el lugar especial que la astronomía ha ocupado en la historia de la cultura humana (p.13).[126]

La astronomía surgió como una necesidad de la vida humana, o más bien, como una respuesta a necesidades concretas planteadas por esta: para regular su curso, para señalar las

[126] Los otros campos del conocimiento se desarrollaron y convirtieron en ciencias sólo en siglos posteriores. A más, este desarrollo ocurrió, principalmente, en los confines de las universidades y laboratorios, en donde las conmociones de la vida social y política raramente penetraban. Por el contrario, la astronomía se había manifestado en el mundo antiguo como un sistema de conocimiento teórico que facultó al ser humano para vaticinar fenómenos —como los eclipses— y se había convertido en un factor de su disputa espiritual (Pannekoek, 2020, p.13).

épocas de sus diversas manifestaciones, para colmar sus sentimientos religiosos o, bien, debido a la aparente influencia que los astros parecían tener sobre el ser humano (Abetti, *op. cit.*, p.10).

No obstante, los alicientes que condicionaron el surgimiento de la astronomía y orientaron su desarrollo de manera más apremiante no fueron otros que aquellos representados por las exigencias planteadas por sus necesidades más elementales —no espirituales, ni estéticas ni intelectuales, sino materiales— su subsistencia y reproducción en tanto que sujeto físico. Se encontraba en entredicho la cuestión misma, crucial, de su auto-conservación.

Pannekoek (2020) señala que, lo que compelió al hombre primitivo a elevar su mirada hacia el plano localizado encima de él no fue la "belleza" de los cielos repletos de estrellas con su gran variedad de colores, patrones y destellos; tampoco lo fue la "majestuosa" regularidad aparente de su movimiento a través de la bóveda celeste (p. 19).

En tiempos posteriores, estas bien pudieron haber figurado como fuentes de inspiración para el desarrollo de la astronomía. Sin embargo, para el humano primitivo era algo poco menos complicado lo que lo orilló a la observación de los astros, aunque no por ello menos importante. Su justa por asegurar su existencia era tan escabrosa que no había cabida para incentivos lujosos. Se encontraba envuelto en una brega incesante en contra de las hostiles fuerzas de la Naturaleza. Esta contienda ocupaba sus pensamientos y sentimientos completamente, a tal punto que tuvo que adquirir cierto grado de conocimiento de los fenómenos naturales en tanto que influían en su vida y determinaban su labor. Mientras mejor los conocía, tanto menos incierta se volvía su existencia. Fue de esta manera que los fenómenos astronómicos ingresaron a su vida como parte de su ambiente y elemento de sus actividades, capturando su atención (*ibíd*., p.19).

Los primeros pasos dados en el desarrollo del conocimiento —que, posteriormente, habría de conformar la ciencia denominada astronomía— fueron aquellos de los seres humanos de la época paleolítica. Estos, seguramente, intentaron determinar la duración de las estaciones, el periodo de las lunaciones, y trazaron las formas de las constelaciones y el movimiento de los planetas entre las estrellas (Abetti, *op. cit*., p. 13).

El movimiento de las estrellas era relativamente regular. Los movimientos propios de los planetas y la Luna eran más complicados, por lo cual el estudioso de los astros se vio obligado a realizar esfuerzos más arduos de interpretación y teorización, en el curso de los cuales los principales esquemas de la geometría fueron elaborados (Bernal, 1946, p.16).

De acuerdo con lo señalado con antelación, puede concluirse, en síntesis, que la astronomía surge de una necesidad social material muy concreta, a saber: asegurar la reproducción social humana. Gradualmente, se efectuó el cálculo de las estaciones para la agricultura y el abastecimiento de alimentos y, con esto, se desarrollaron otro tipo de conocimientos, como las matemáticas.

Históricamente, la relación entre las matemáticas y la astronomía ha sido muy estrecha. La astronomía representó un campo en el que la matemática elemental podía proporcionar un recuento efectivo de los acontecimientos del mundo exterior (Bernal, 1946, p.15). En otras palabras, fue un campo del conocimiento en que pudo ensayarse el aspecto cuantitativo de la objetividad fáctica y el conocimiento.

Por ejemplo, la aplicación de las matemáticas a la astronomía llevada a cabo por los babilonios fue fundamental para realizar un desarrollo más sofisticado y complejo de esta última. Sin esta contribución, efectuada en Babilonia, hubiese sido inconcebible la astronomía griega y, por consiguiente, también la moderna (Childe, *op. cit*., p.306).

A su vez, el desarrollo de la astronomía —y su aplicación— hizo posible, por vez primera, la existencia de una geografía métrica y científica (Bernal, 1981a, p. 236) y, con ello, pudieron confeccionarse mapas más precisos. Esto redundó en un mayor grado de desarrollo de la cartografía debido a la estrecha interrelación que estas guardan entre sí.

Por su parte, las matemáticas son también un elemento fundamental para la práctica de la cartografía —sobre todo en su versión moderna— y su desarrollo. Las matemáticas se encuentran presentes en casi todos los ámbitos humanos. Al igual que otras ramas del conocimiento, tienen también un origen práctico. El génesis de estas puede ser rastreado hasta un periodo tan distante de la existencia humana como lo es la prehistoria.

A juicio de Babini (1969), una actividad o proceso mental que da cuenta del grado en que la matemática está urdida con lo humano es sin duda el acto de contar. Este proceso,

además de ser frecuente, se presenta en el ser humano tan arraigado como lo están el pensar y el hablar y cuyo origen ha de hallarse en la distante y umbría época que circunda al origen del ser humano y sus mitos (p. 9).

Según Bernal (1981a), la matemática —o cuando menos, la aritmética— surgió antes que la escritura. Se trata de un proceso abstracto. El manejo de signos representativos de objetos (como símbolos) posibilitó la ejecución de operaciones básicas de adición y sustracción sin necesidad de contar los objetos reales. Para ello, se requirió establecer una correlación entre dos conjuntos diferentes de objetos. El primer conjunto utilizado como norma para esta correlación fue la proporcionada por los dedos de la mano, que son los dígitos de la aritmética a partir de los cuales se originó el sistema decimal (p. 138).[127]

Para realizar el conteo, ciertos objetos materiales —hojas secas, piedras, etcétera— pudieron usarse para facilitar los cómputos. A su vez, dichos objetos pueden ser considerados como los precursores de los instrumentos primitivos usados para calcular, tales como las cuerdas con nudos y los ábacos (Babini, 1969, p.10).[128]

Además, Babini (1969) considera que la historia comprueba la simultaneidad de la habilidad de conteo y del habla con la aparición de los primeros sistemas de escritura conocidos: aquellos propios de los antiguos sumerios y los egipcios. Alrededor del cuarto milenio A. D. surgen también los primeros sistemas escritos de numeración. [129] Gracias al desarrollo de los sistemas de numeración, al ser humano le fue posible escribir los números enteros y realizar operaciones simples con ellos. En estos elementos están contenidas las nociones fundamentales de la aritmética (pp. 10-11, 13).

Por su parte, la geometría también fue desarrollada debido a cuestiones prácticas. En griego, el término "geometría" significa «medida de la tierra». Según una antigua opinión —

[127] Para realizar cuentas más complicadas, fueron utilizados guijarros (*calculi*, de donde proviene el término de «cálculo»). Posteriormente, se sustituyeron por cuentas ensartadas en alambres y que constituyó el primer instrumento para calcular: el ábaco, cuya efectividad es mayor (Bernal, 1981a, p. 138).

[128] Babini (1969) explica que dichos dispositivos se difundieron de manera universal, tanto en el tiempo como en el espacio. Este hecho ha sido explicado considerando la cuerda con nudos como una herencia de civilizaciones agrícolas matriarcales y posicionando como centro de difusión la actual región de China, donde el uso del ábaco aún es común (p.10).

[129] Precisamente uno de esos sistemas de numeración de los antiguos sumerios es el sistema sexagesimal, el cual aún continúa usándose en las medidas de los ángulos y el tiempo (Babini, *op*. *cit*., p. 11).

transmitida por Herodoto— se atribuye el origen de la geometría a la necesidad de efectuar medidas de las tierras de labranza en el antiguo Egipto (Babini, *op*. *cit*., p. 12).[130]

Sin embargo, el origen de la geometría y su desarrollo no pudo derivarse únicamente de los problemas planteados por la medición de la tierra. Existen otras actividades que requieren de la geometría para ser efectuadas: el ser humano también ha de construir su vivienda y su tumba, almacenes y canales; de igual modo, ha de edificar los templos y decorar los altares en que venera a sus dioses y honra a sus antepasados; y —en tanto ser atraído particularmente por lo relativo al cielo— el ser humano es compelido por la necesidad de contemplar y comprender, en la medida de sus posibilidades y limitaciones, los astros, de medir y prever sus movimientos pues, a decir los astrólogos, de los astros depende el secreto de su nacimiento, su destino y su muerte (*ibíd*., p. 12).

Probablemente, sobre la base de todas esas actividades humanas es que haya surgido la necesidad de desarrollar y fijar los conocimientos geométricos que se encuentran plasmados en los documentos de entonces: papiros y tablillas cuneiformes, de las antiguas civilizaciones egipcia y de la antigua Mesopotamia (*ibíd*., p.12).[131]

La tercera rama elemental de la matemática es el álgebra. Los orígenes de esta pueden hallarse en el conjunto de problemas, adivinanzas, recreaciones matemáticas, etcétera, que se encuentran en los acervos de los pueblos antiguos. Los documentos más antiguos que contienen dichos problemas son los papiros egipcios y las tablillas mesopotámicas (Babini, *op*. *cit*., p. 13).

De manera general, las matemáticas pueden ser entendidas como un conjunto de sistemas formales de inferencia que utiliza entidades y operaciones abstractas entre las mismas. De igual forma, se pueden considerar como la representación abstracta de diferentes acciones concretas, tales como: contar, medir, comparar, reunir, cuantificar, ordenar y

[130] Dado que, después de cada crecida del Nilo, la extensión de las tierras de labranza podía resultar modificada y con el objetivo de fijar de manera equitativa el impuesto a pagar a la administración era imprescindible realizar la medición de dichas tierras (Babini, *op*. *cit*., p. 12).

[131] Dichos conocimientos abarcan el área de las figuras planas más simples, el volumen de algunos poliedros y algunas nociones relacionadas con la semejanza y las figuras circulares (Babini, *op*. *cit*., p. 12).

disponer en función de propiedades tales como cantidad y tamaño (Wartofsky, 1976, pp.33-34).

Además de lo anterior, las matemáticas son un lenguaje. En tanto que lenguaje, las matemáticas buscan establecer el intercambio de información y experiencias entre sujetos. Por tanto, entre sus funciones primordiales figura la comunicación. Todo lenguaje emana de la necesidad.[132] En el caso de la matemática, esta surge como respuesta, principalmente, a la necesidad de contabilizar y cuantificar. Adicionalmente, las matemáticas, pudieron tener otra finalidad como la de comunicar registros, datos, estadísticas, etcétera a otros sujetos y otras generaciones. Es decir, funcionaban como un testimonio escrito que permitía, en cierto modo, preservar la memoria.

El desarrollo de la matemática no ocurre por una simple curiosidad intelectual. Este —de manera similar a como ocurre en otras ramas de la ciencia— responde a determinadas necesidades socio-históricas. En concreto, es una consecuencia derivada de manera directa de las necesidades económicas planteadas por la revolución urbana (Childe, *op. cit.*, p.270).

Neurath (2011) menciona que, una vez que la matemática alcanzó cierto éxito, pudo desarrollarse rápidamente, especialmente, en combinación con la astronomía. No obstante, también alejada de las aplicaciones prácticas, la matemática recibe ―con una influencia mínima de empiria― ya un estímulo importante para su desenvolvimiento, esto por ser un campo caracterizado por contener puras formulaciones tautológicas (pp. 145-146).

Por lo que respecta a la historia de la cartografía, el origen de los mapas se remonta a tiempos bastante distantes. De hecho, se considera que el uso de los mapas podría ser tan antiguo como la escritura misma, pudiendo incluso preceder a esta. Se conjetura que los mapas comenzaron a ser confeccionados con una finalidad rudimentaria y primigenia que obedecía a cuestiones inmediatas, prácticas, de tipo instrumental. Estos eran empleados, particularmente, en la determinación de las distancias, el establecimiento de rutas y recorridos, así como en la identificación y reconocimiento de emplazamientos y localizaciones que facilitaran el desplazamiento de sus usuarios (Montoya, *op. cit.*, p.157).

[132] Al respecto, Romero Saldaña (2011) asegura que "la necesidad de utilizar las manos en dos cometidos diferentes, por un lado, construir y usar herramientas, y por otra parte, comunicarse, habría servido de presión selectiva para la transferencia del lenguaje gestual al lenguaje vocal (p. 56).

Es decir que, en un principio el uso de los mapas tenía por objetivo preservar la experiencia y reforzar la memoria respecto a rutas y puntos de interés para los grupos humanos; tenía un carácter testimonial y una función comunicativa. A este respecto, Núñez, Zambra y Aliste (2017) mencionan que, desde la confección y producción de los primeros mapas, se ha advertido y reconocido tanto su utilidad como su adecuación para comunicar la presencia de los elementos del entorno geográfico (p.151).

No obstante, posteriormente, en contraposición a este carácter original práctico propio de los mapas se consolidó la idea del mapa como una representación y figuración de lo real. Por tanto, ya desde las primeras fases del desarrollo del conocimiento cartográfico (o pre-cartográfico) puede hablarse de dos categorías de clasificación de los mapas: el "mapa instrumento" y el "mapa imagen" (Montoya, *op. cit.*, p.157.).

El mapa "instrumento" se distingue, principalmente, por su carácter práctico e informativo. Como ejemplo de este tipo de mapas se puede señalar la evidencia dejada por los habitantes de las Islas Marshall, en el sur del Océano Pacífico. Esta consiste en una cartografía realizada a partir de un entramado de fibras de caña, dispuestas de tal modo que muestran la posición de las islas (*ibíd.*, p. 157).

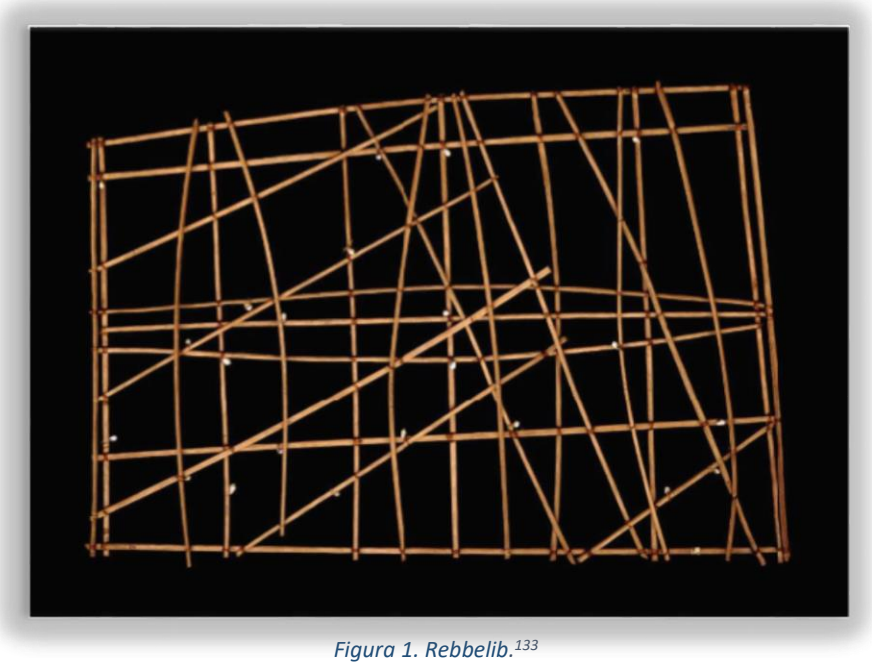


Figura 1. Rebbelib.[133]

[133] Carta de navegación, conocida como "Rebbelib", hecha de ramas, fibras vegetales y conchas. Tomado de https://www.britishmuseum.org/collection/object/E_Oc1904-0621-34 el 15 de junio de 2023.

Por su parte, el mapa "imagen" se caracteriza por albergar una abstracción que tiene por objeto la producción de un instrumento con fines prácticos. Además, este se encuentra revestido de un carácter intangible, lo cual lo convierte en una representación que integra las interpretaciones cosmológicas, políticas y/o religiosas centradas en el mundo de aquel que lo dibuja (*ibíd*., p. 157). Es decir, el mapa "imagen" es una representación abstracta en la cual se pueden advertir las ideas, teorías y creencias del sujeto productor del mismo.

Un ejemplo de mapa "imagen" puede encontrarse ya en una fecha tan anticipada como el año 2300 a.C. con la existencia del primer mapa realizado en Babilonia. Estos mapas —aunque consistían fundamentalmente en mediciones de tierra— eran realizados en tablillas de arcilla y tenían una finalidad político-administrativa enfocada a la recaudación de impuestos (Montoya, *op*. *cit*., pp. 157-158).

También en Asia se han encontrado mapas rudimentarios. En China, por ejemplo, se encontraron mapas que datan del siglo II a. C., en la ciudad de Chang-sha en una tumba perteneciente a la dinastía Han. A diferencia del babilónico, estos mapas son manuscritos. De los que pudieron ser reconstruidos, destacan dos: uno de carácter militar y el otro topográfico,[134] el cual muestra ríos, caminos, cordilleras e identifica puntos por su nombre (*ibíd.*, p. 158).

[134] La figura 2 (en la página subsecuente) corresponde al mapa reconstruido de corte militar. Este fue hallado junto con otros mapas en el año de 1973 en Mawangdui, en la provincia de Hunan. Este mapa representa una zona que fuera de gran importancia estratégica en aquella época: la frontera de Nanyue, la cual acababa de ser sometida por los chinos Han después de numerosas guerrras. Muestra la localización de instalaciones bélicas y cuarteles, utilizando diferentes pigmentos vegetales para señalar caminos (rojo) y ríos (azul verdoso). Además se hace uso de símbolos con su leyenda correspondiente, notas textuales y algunas cifras para indicar distancias y poblaciones. Desafortunadamente, en la imagen no pueden apreciarse los colores.
Información e imagen recuperada de https://historiaymapas.wordpress.com/2013/01/11/5-mapas-sorprendentes-de-la-antigua-china/ el 13 de agosto de 2024.

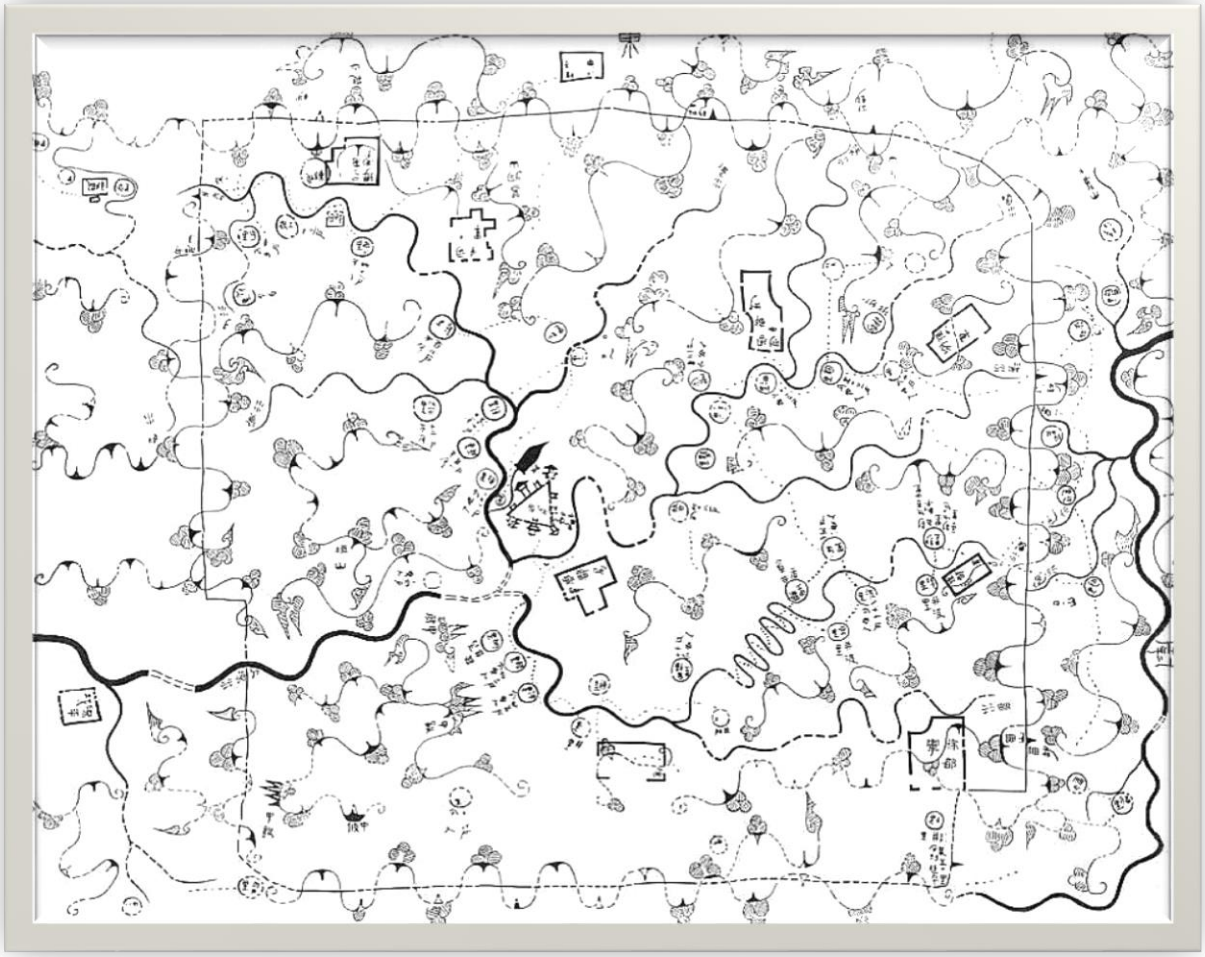


Figura 2. Mapa chino

Los ejemplos citados en los párrafos anteriores muestran el carácter predominantemente práctico de estos documentos. Al respecto, Rodríguez (2024) expone que "la percepción espacial puede representarse en mapas que son válidos a pesar de que no cumplan con los elementos cuantitativos de la cartografía" (p. 59). Es decir, que la validez o utilidad de la representación espacial no siempre se encuentra en función de su rigurosidad científica, como lo ejemplifican los predecesores menos refinados de los mapas modernos.

Sin embargo, fue siglos después —con la civilización griega— que se produjo una gran exaltación de los mapas como representación. En el siglo VI a. C., Anaximandro elaboró un mapa que representaba el mundo conocido de forma circular y el Mar Egeo como centro.

Siglos más tarde, en el año 200 a. C., Eratóstenes confeccionó otro mapa del mundo conocido (*ibíd.*, p. 158).

No obstante, hubieron de pasar otros tantos siglos más, alrededor del año 150 d.C., para que saliera a la luz la que fue la obra cartográfica más influyente del mundo helénico: la *Geographia* de Ptolomeo. En sus mapas, Ptolomeo empleó sistemáticamente el conocimiento matemático e introdujo un método de proyección cónica. También fue el primero en introducir el uso apropiado de la división en paralelos y meridiano y, con ello, el primer gran dilema de la cartografía: la situación de paralelos y meridianos como referentes para la medición (*ibíd*, p. 159). [135]

Al igual que en la cultura helénica, en la civilización romana los mapas ocuparon un lugar fundamental para la expansión del imperio y en el mantenimiento del poder, pues fue debido a la proyección cartográfica que la noción de frontera o límite comenzó a cobrar una considerable importancia como elemento predominante de la representación espacial de la soberanía estatal. Los romanos aplicaron sus conocimientos en ingeniería a la elaboración de proyecciones planas del territorio. No obstante, tras la caída del imperio romano, la cartografía desapareció casi completamente de Europa (*ibíd.*, p. 159).

Durante la época medieval —al igual que otras actividades intelectuales, la actividad cartográfica se convirtió en una labor reservada únicamente para los monjes— quienes se interesaban especialmente en cuestiones teológicas. En los mapas medievales, la exactitud científica o geográfica no figuraba entre las principales preocupaciones esenciales y la organización del mapa giraba en torno a la jerarquía primordial de la religión católica (*ibíd.*, p. 159).[136]

En materia cartográfica, Núñez (2012) menciona que "la Edad Media no pasó de ser pura especulación poético-religiosa hasta el siglo XIII". Sin embargo, es en este siglo que hacen aparición los portulanos como cartas de navegación, otorgando un impulso al arte de

[135] La importancia de la obra de este autor es fundamental a tal grado que Núñez (2012) asegura que, la cartografía como ciencia matemática, da comienzo precisamente con las aportaciones realizadas por Ptolomeo en el siglo II con los sistemas de proyección y coordenadas geográficas (p.584).
[136] En estos mapas, se representaba a Jerusalén como el centro del mundo (Montoya, 2007, p.159).

elaborar mapas. Esto, a su vez, allanó el camino para una cartografía más avanzada y desarrollada en la época de los "descubrimientos" (p. 584).[137]

Sin embargo, no fue sino hasta el siglo XV cuando se suscitó un interés sistemático redivivo por la precisión cartográfica debido a la impresión, difusión y estudio de los mapas de Ptolomeo en Europa, lo cual a su vez fue inspirado por el auge propiciado por la expansión marítima (Montoya, *op*. *cit*., p. 159). Es decir, el interés que lo motivó fue de índole práctica, política y económica.

Pese a la exigua precisión de los trabajos cartográficos de la época, a partir del siglo XVI, algunos soberanos vislumbraban el valor estratégico que proporcionaba el conocimiento del territorio, pues ello permitía reforzar el control sobre el mismo. Ya para mediados de este siglo, la cartografía se había convertido en un instrumento fundamental para mantener territorios bajo el control de un gobierno centralizado (Núñez, 2012, p. 584).

Por otro lado, en Oriente se suscitó un proceso opuesto en la misma época. Los navegantes árabes elaboraron y se sirvieron de cartas geográficas de gran precisión. De ello da cuenta el hecho de que hacia el año de 1554, Al-Idrisi confeccionó un mapa del mundo de notable exactitud, considerando el grado de desarrollo de los conocimientos geográficos alcanzado para entonces (Montoya, *op*. *cit*., p. 160).

Las aportaciones realizadas por los árabes del Mediterráneo al desarrollo de la cartografía fueron de considerable trascendencia. Desde el siglo XIII producían cartas de navegación denominadas «mapas portulanos», las cuales ―si bien no incluían una división en paralelos y meridianos― trazaban unas líneas que señalaban la dirección y rutas entre los puertos más importantes (*ibíd*., p. 160).[138]

[137] Durante la Edad Media, "la cartografía era tan importante que reyes, embajadores y militares se reunían junto a los cosmógrafos para consultar cartas, globos o mapas" (Crespo y Fernández, 2011, p.407).

[138] Montoya (2007) menciona que también en el que posteriormente se denominó «Nuevo Mundo» se realizaron contribuciones en el conocimiento cartográfico. Por ejemplo, en el siglo XII, los incas trazaban mapas que representaban las tierras del imperio y se tienen indicios de que lo mismo ocurría con los mayas (p.160).

No obstante, a pesar de estos desarrollos, dentro del conocimiento cartográfico no se consiguió un desarrollo considerable —ni técnico ni teórico— sino hasta después de la expansión marítima de la Europa continental, en la época de los "grandes descubrimientos". La súbita expansión del «mundo conocido» marcó el insólito interés en la representación precisa de los horizontes hacia los cuales dirigir el impulso conquistador. Paralelamente, la tensión política inherente a la expansión colonial de las potencias marítimas europeas encontró en la cartografía un escenario ideal de expresión (*ibíd*., p.160).

A este respecto, Montoya (2007) asegura que

> El desarrollo de mapas precisos que describieran con exactitud la forma, el tamaño y la ubicación de los territorios descubiertos y que, a la vez, permitieran inferir y diagramar los potenciales recursos e intereses del poder colonial en su estabilización, integración y dominio, convirtieron a la cartografía en un saber estratégico y con un gran peso en la determinación de las relaciones multilaterales de poder (p. 160).

En efecto, Crone (1953) menciona que la segunda gran contribución al renacimiento de la cartografía —después de la influencia del redescubrimiento y difusión de la obra de Ptolomeo— fue la realizada por los pioneros de la expansión ultramarina. Los marineros de diferentes naciones europeas que —en poco más de un siglo— "abrieron" los océanos del mundo, con la excepción parcial del Pacífico, y proporcionaron a los fabricantes de cartas la información necesaria para los mapas de los litorales. Las etapas sobresalientes del progreso en este campo son: el rodeo del Cabo de Buena Esperanza por el navegante portugués Bartolomeu Dias, aproximadamente en 1487-1488; la llegada de Colón a las Indias Occidentales, en 1493; el arribo de Vasco Da Gama a India, en 1498; el "descubrimiento" de Brasil por Cabral, en 1500; la captura de Malaca, en 1511, por Alfonso d'Albuquerque; la llegada de los portugueses al año siguiente a las Islas Molucas y; la circunnavegación del globo terrestre por Fernando de Magallanes (p.77).

Durante la Modernidad, íntimamente relacionada con estos "descubrimientos" geográficos, se desarrolla de manera exacerbada la ciencia cartográfica (Labastida, p.68). Entonces puede asegurarse que es justamente en este periodo histórico —correspondiente a la expansión colonial europea— en el que la cartografía se posicionó como un saber geopolítico determinante, tanto por la importancia de los conocimientos cartográficos en la

dimensión militar, como por el carácter estratégico que el dominio cartográfico alcanzó en la delimitación, establecimiento y mantenimiento de la soberanía estatal (Montoya, *op*. *cit*., p. 160).

Montoya (2007) señala que las consideraciones políticas que se derivaron de la Modernidad en Occidente y del proyecto de expansión colonial inherente a este, permite entrever el motivo de la oportuna aparición de una ciencia consagrada a la representación del mundo o, dicho en otros términos, a traducirlo en una imagen compiladora/productora de la «realidad espacial» (p.157).

De igual manera, es importante destacar que fue justamente a partir del siglo XVI cuando fueron producidos los mayores avances técnicos en la elaboración de mapas, tanto en cuanto aspectos metodológicos refiere como en la construcción de instrumentos para su confección. Esto está directamente correlacionado con las necesidades que surgieron de la expansión marítima de la Europa continental (*ibíd.*, p. 157).

Es también en el siglo XVI que las necesidades plantean a la cartografía exigencias de mayor precisión y la aplicación y desarrollo de técnicas más especializadas y refinadas. A ello contribuyeron: el desarrollo de nuevos métodos e instrumentos topográficos y de navegación; el grabado en planchas de cobre (1477) para la reproducción de mapas; la práctica de la triangulación, como fundamento del mapa, a partir de Gemma Frisius (1533); la publicación de la carta de Mercator de 1569 apta para la navegación oceánica y; la aparición de los grandes Atlas: Mercator, Ortelio y Hondio (Núñez, 2012, p. 584-585).

De manera esencial y general, son estos, los aportes, adelantos técnicos y metodológicos, las ciencias o disciplinas científicas sobre las cuales se construyen los fundamentos de la cartografía moderna y de los cuales se beneficia. Los conocimientos previos ―expuestos en los párrafos precedentes― se conjugaron entre sí y con otros conocimientos para dar lugar a la disciplina científica a la que se denomina "cartografía moderna".

II.II Sobre la cartografía moderna

> "*La percepción común de la naturaleza de los mapas es que son una imagen, una representación gráfica de algún aspecto del mundo real*".
>
> Brian Harley (2005).

Crone (1953) menciona que la historia de la cartografía es, en gran medida, la historia del aumento de la precisión con que la distancia y la dirección se determinan y la amplitud del contenido de los mapas (p.xi). Sin embargo, en etapas anteriores, estos elementos no poseían el mismo grado de importancia.[139] Además, no sólo se ha concebido a los mapas como productos científicos. Algunos consideran a los mapas como objetos artísticos, restando atención a su contenido científico. Por ello, en ocasiones, se le ha prestado excesiva atención a su simbología, esto es: a los colores que muestra; a sus formas y los significados de estas; al tamaño y estilo de la tipografía; a los tonos de los elementos que se encuentran dentro del mapa y hasta a los dibujos que ilustran los rasgos o fenómenos representados (Rodríguez, 2024, p. 57).

Para Crone (1956)

> La historia de la cartografía es en gran parte la del aumento progresivo de la precisión con que se determinan estos elementos de distancia y dirección y de la comprensión del contenido del mapa. En esta evolución, la cartografía ha requerido de la ayuda de otras ciencias (p. 9).

Puesto en otros términos, desde esta perspectiva, la historia de la cartografía es aquella de su gradual refinamiento mediante el desarrollo e integración de métodos cuantitativos con la finalidad de asemejarse —cada vez más— a las ciencias exactas y/o naturales, en las cuales

[139] Crone (1956) asegura que, para la mayoría de las personas el principal interés puede centrarse en saber la distancia de un punto a otro más que una representación exacta de la dirección puesto que esta posee una importancia menor. Para ilustrar esto, menciona —a manera de ejemplo— el hecho de que desde mapas tan antiguos como lo son los mapas de las calzadas romanas, pasando por el itinerario del siglo XIII de Londres a Roma y el plano del tren subterráneo hasta otros mapas, hayan presentado un intento nulo por brindar la dirección exacta. Por este motivo, por mucho tiempo los itinerarios escritos compitieron con los mapas en ese ámbito (p.9).

se apoya. Mediante este perfeccionamiento, supuestamente, transita hacia su versión moderna.

Según Crespo y Fernández (2011), en una primera aproximación, la cartografía puede ser definida de manera amplia y vaga como el conjunto de ciencias, técnicas y artes destinadas a la representación gráfica y fiel del territorio, desde un nivel específico, como superficies menores de la Tierra hasta un nivel más general, como lo es la totalidad de la misma (p. 406).

Una definición más extensa de esta es la que afirma que la cartografía es el arte, la ciencia y la tecnología requerida para fabricar mapas, incluyendo los estudios, cálculos, trabajos de documentación y dibujo cuyos resultados son los mapas, cartas, planos, vistas, modelos tridimensionales y globos que representan la Tierra o cualquier otro cuerpo celeste (Crespo y Fernández, 2011, p. 406).

Estos mismos autores, aportan una definición de carácter más amplio para la cartografía. Mencionan que si bien la cartografía comprende todas las facetas necesarias para la creación de mapas, esta debe considerar de igual manera su historia, desarrollo, metodología, así como los usos que de esta se realizan. Por tanto, por definición, la historia de la cartografía es uno de los objetivos de la disciplina cartográfica (*ibíd*., p.406).

Como disciplina académica y científica, la cartografía moderna puede considerarse como el medio por el cual se representa la superficie de la tierra lo más fielmente posible respecto a la realidad (Kitchin y Dodge, 2007, p. 331).[140] Esto intenta lograrlo mediante una serie de procedimientos técnicos altamente especializados, basados en los postulados y teorías de otras ciencias o disciplinas, como la matemática, la geometría, la computación, la geodesia, entre otras.

En tanto parte del *corpus* de la ciencia moderna y permeada por las ideas de esta, la cartografía, busca alcanzar un cierto grado de "cientificidad", precisión y exactitud para dar cuenta de cierta parte de la realidad. Para ello, busca basarse en el pretendido "lenguaje

[140] De hecho, según Rodríguez (2024) una aportación fundamental de la cartografía a la sociedad es justamente la representación del territorio. Esta representación es importante en diferentes aspectos: en términos culturales, económicos y estratégicos, entre otros. Dada su importancia en multiplicidad de dimensiones, la representación cartográfica ha adquirido una gran relevancia política (pp. 58, 59).

universal" por antonomasia: los números y las matemáticas. Esto con miras a la finalidad de fundamentarse y sustentarse de manera "científica".

Como se ha señalado anteriormente, tanto el surgimiento como desarrollo de la ciencia—así como el de sus producciones— obedecen a las necesidades concretas de la realidad social práctica. Dado que la cartografía puede considerarse como parte de la tradición científica moderna, los orígenes de la primera y los motivos de su desarrollo se encuentran vinculados al desarrollo y surgimiento propio del curso general del desenvolvimiento de la ciencia occidental moderna.

Por tanto, deben indagarse las causas del surgimiento y del desarrollo del saber cartográfico en las condiciones históricas materiales mismas. Durante la Modernidad —e, inclusive, previo a ella—, la cartografía fue desarrollada, en parte, por motivos económicos: por la "necesidad" de administrar y gobernar un territorio o afianzar el control sobre este y los materiales encontrados en el mismo, de expandir los imperios o los mercados, hallar nuevas rutas comerciales, territorios y nuevas materias primas, así como también nuevas fuentes de donde obtener estas materias. Por otra parte, los motivos políticos y/o tácticos —como la "necesidad" de dominar a un pueblo o clase, controlar un punto estratégico, etcétera— también influyeron en el proceso de desarrollo del saber cartográfico; esta forma concreta de conocimiento proporcionaba una ventaja (ya sea política, geopolítica o económica) a su usuario.

Epistemológica e históricamente, la cartografía se desarrolla en un estrecho entrelazamiento con otros ámbitos de la sociedad, como la política y la administración, y otras ciencias, como la astronomía y las matemáticas. Y estas últimas, a su vez, surgieron —como se expuso en la sección anterior— de las necesidades concretas impuestas al ser humano en un momento dado.[141]

En efecto, la interrelación de la cartografía moderna con otras ciencias es tal que Crone (1953) menciona que, para su desarrollo, la cartografía ha requerido de la asistencia de otras ciencias. Por ejemplo, de las matemáticas. Previamente, las distancias eran medidas "en el terreno" con una precisión que iba en aumento gradual; posteriormente, se descubrió

[141] Véase *supra*, sección II.I del presente trabajo.

que, al aplicar los principios de la trigonometría, se tornaba innecesario realizar las mediciones de las distancias directamente (p.xi).

De manera similar, en vez de determinar la dirección mediante la observación de la sombra al medio día o de una constelación en el cielo nocturno o por una corriente de viento sostenida se hacía uso del magnetismo terrestre por medio de la brújula magnética y otros instrumentos que permitían medir ángulos horizontales con gran precisión (Crone, 1953, p.xii).

Mientras tanto, los astrónomos aseguraban que la Tierra era esférica y que la posición de cualquier lugar en su superficie podía expresarse por su distancia angular con respecto al ecuador (latitud) y un meridiano cero (longitud). La aplicación de estos conceptos astronómicos o geodésicos, en conjunción con la expansión del conocimiento del mundo a través de la exploración y el intercambio, fomentó los intentos por cartografiar el mundo conocido. No obstante, esto planteó un nuevo problema: el de cómo representar una superficie esférica en un plano. Nuevamente, este se resolvió debido a las matemáticas, con el sistema de proyecciones, mediante las cuales algunas propiedades del espacio podían ser preservadas en un sólo mapa (*ibíd*., p. xii).

Por tanto, puede afirmarse que la cartografía moderna se diferencia, principalmente, de sus predecesoras por su aspiración a un carácter científico mediante la integración de métodos que permiten una mayor precisión en la representación de fenómenos de la realidad fáctica.

No obstante, las causas del surgimiento y desarrollo de la cartografía moderna no se limitan exclusivamente a su raigambre epistemológica. También ha dependido de factores ajenos a los estrictamente epistemológicos, tales como los son: los intereses económicos, sociales y políticos. Estos han influido sobremanera en su desarrollo y en sus producciones, tal vez en mayor medida que las cuestiones puramente teórico-metodológicas.

Para García (2017) el desarrollo de la cartografía en la Edad Moderna permite mostrar —por medio de los descubrimientos geográficos, los desarrollos técnicos e invenciones efectuados en la época— una imagen del mundo más científica, asistiendo en el siglo XVI al

surgimiento y florecimiento de las naciones que gradualmente definían su identidad cultural, con un objetivo definido: conocer, controlar y dominar el mundo (p. 64).

En efecto, el desarrollo de la cartografía se exacerbó y aceleró debido a los "descubrimientos" efectuados por los europeos. Al respecto, Cortés y Peñalver (sin año) exponen que, en el desarrollo de la cartografía que se presentó en la Europa Moderna intervinieron una caterva de factores de diferente orden, de los cuales el más determinante es el inicio de la exploración atlántica por España y Portugal, a la que pronto se unirían Francia, Inglaterra y Holanda (p.3).

Durante la segunda mitad del siglo XV se produce una importante innovación en la ciencia cartográfica y fundamentalmente en las técnicas de posicionamiento. Estos avances se produjeron sobre todo por obra de la navegación oceánica que demandaba mayor precisión en el cálculo de las coordenadas de la posición del barco. Debido a esto, los instrumentos de astronomía —como el astrolabio o el cuadrante, utilizados en la medición de la altura de los astros para calcular la latitud— fueron simplificados y dieron lugar al astrolabio náutico, de creación árabe (Cortés y Peñalver, sin año, p.3).

Durante el siglo siguiente, siglo XVI, diferentes intelectuales realizaron varias aportaciones que continuaron el desarrollo de la práctica cartográfica. Por ejemplo, Martin Waldseemüller. A principios de dicho siglo —más específicamente, en el año de 1507— fue publicado en Estrasburgo su mapamundi (Crone, 1956, p. 113).[142]

[142] Se imprimieron un millar de copias de este mapa, lo cual en aquel entonces se consideraba un gran tiraje. En opinión de Crone (1956), este hecho prueba el gran interés que había suscitado en Europa los más recientes "descubrimientos" de ese tiempo. Igualmente, expone que, durante tres décadas, el mapa de 1507 fue el tipo de mapamundi aceptado. A tal grado que el tipo de mapa Waldseemüller estuvo vigente hasta el advenimiento de Mercator, Ortelius y la escuela holandesa (pp. 113, 114). El mapa de Waldseemüller consiste en un planisferio de grandes dimensiones, específicamente 241 por 381 centímetros. Este fue el primer mapa del mundo que se imprimió en secciones que, al unirse, conforman un globo que representa la Tierra, incluye los hallazgos realizados por los portugueses y españoles a finales del siglo XV (Varela, 2007, p. 13).

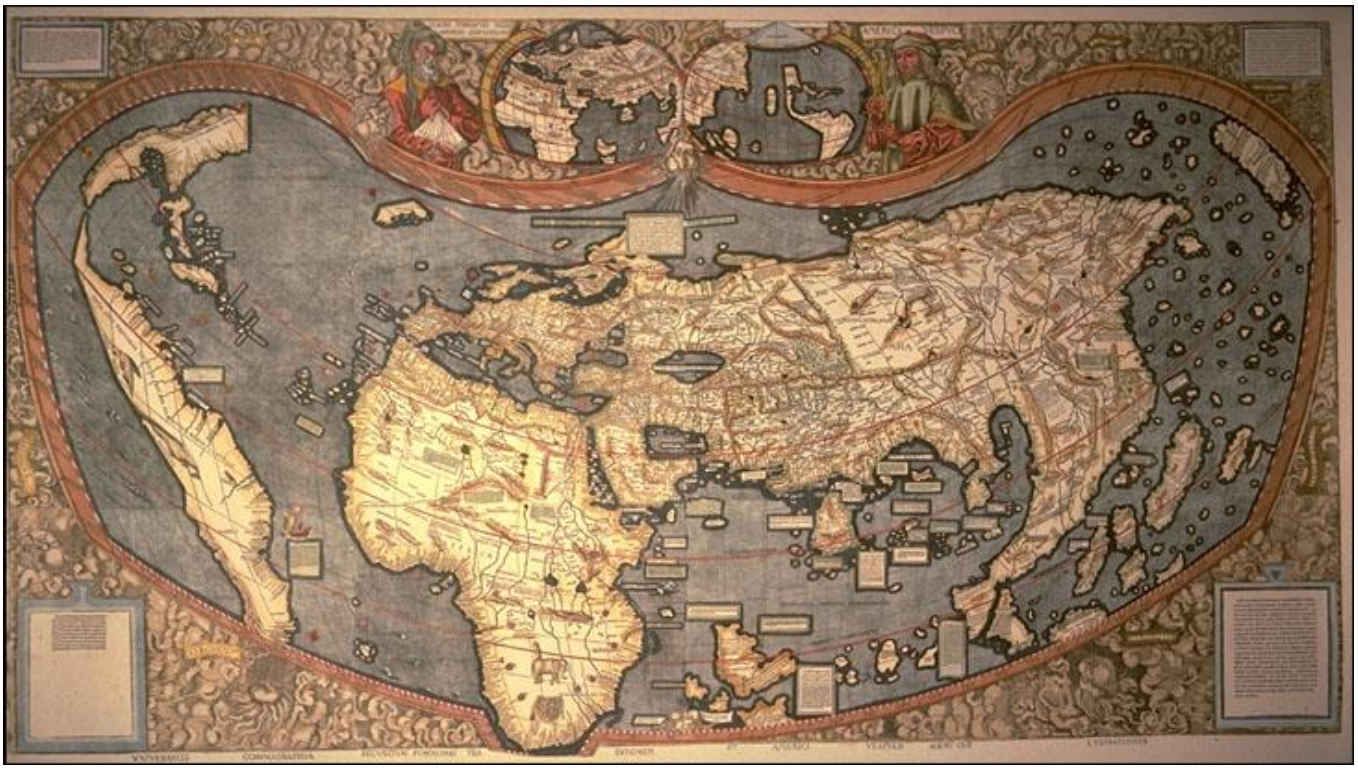


Figura 2. Universalis Cosmographia (1507) de Waldseemüller.. Tomado de http://hispanoteca.eu/Hispanoam%C3%A9rica/Mapas%20de%20Martin%20Waldseem%C3%BCller.htm el 13 de julio de 2023.

Según García (2017) el siglo XVI señala "el comienzo de la representación de regiones geográficas del mundo tal y cómo era realmente y no como se pensaba que eran" (p. 65). Las relaciones surgidas de las exploraciones y conquistas europeas cambiaron la forma de concebir el mundo (García, 2017, p. 65).

De igual manera, debido a los aportes realizados en este siglo, otros sitúan el surgimiento de la cartografía moderna en un punto en el tiempo distinto, en el siglo XVI, con la obra de Gerard Kremer, mejor conocido como Mercator. Este se propuso resolver el problema de representar en una carta geográfica las loxodromias ―curvas de rumbos constantes― por medio de líneas rectas. En ese entonces, la solución de este problema era de suma importancia para los navegantes (De Gortari, 1963, p. 151).

Finalmente, Mercator encontró la solución para la representación de las loxodromias usando líneas rectas. Esto lo logró con su sistema de proyección, el cual consiste en incrementar las distancias entre los paralelos, desde el ecuador hasta los polos, en forma

proporcional al aumento que tienen los incrementos entre los meridianos.[143] De este modo, se conservan las relaciones correctas entre los ángulos puesto que las loxodromias intersecan a los meridianos en ángulos constantes y, por tanto, se mantienen las direcciones (*ibíd*., p.152).[144]

De las aportaciones realizadas a la cartografía en el norte de Europa durante el siglo XVI fueron importantes particularmente las efectuadas en Alemania y los Países Bajos, cuyo punto culminante fue el desarrollo de una carta náutica de singular utilidad para la navegación: la de Mercator de 1569 (Thrower, 2002, p. 104).

Efectivamente, la figura de Mercator es central para la cartografía. Su trascendencia es tal que es considerado por algunos como el padre fundador de la cartografía moderna. La importancia de su labor fue de tal magnitud que fue honrado por Carlos V con el título de *Imperatoris Domesticus* (Cortés y Peñalver, *op. cit*., p. 6).

Es importante señalar también la contribución de Abraham Ortelius. Produjo la primera colección moderna de mapas impresos y encuadernados de manera uniforme, diseñados especialmente para este tipo de publicación. En 1570 publicó su *Theatrum orbis terrarum*. Este era una selección crítica de los mejores mapas disponibles en ese tiempo, de manera que pretendía abarcar el mundo entero. El éxito del *Theatrum* fue inmediato puesto que —en un formato y tamaño convenientes— satisfacía las necesidades de la época no únicamente en lo relativo a los territorios ultramarinos, sino también en lo relacionado a topografía, límites administrativos y la antigüedad de los Estados y naciones europeos (Crone, 1956, p. 139; Thrower, 2002, p. 87).

También en el siglo XVI, para el cálculo de la longitud se proponen el método de las distancias lunares y el método del cronómetro. Sin embargo, ambos métodos resultaron

[143] La primera aplicación de esta proyección fue efectuada por el mismo Mercator en su mapamundi de 1569, publicado bajo el título de "*Nova et aucta orbis terrae descriptio ad usum navigatium emendate accomodata*" en Duisburg, Alemania (De Gortari, 1963, p.152). Igualmente, Cortés y Peñalver (sin año) consideran que, su mapamundi publicado en 1569 — en la cual aplicó la proyección que lleva su nombre — es reconocida como una obra maestra de la cartografía (p. 6).

[144] De Gortari (1963) menciona que en la proyección de Mercator —o de las "latitudes crecientes" se conserva de manera satisfactoria la forma de las superficies relativamente pequeñas debido a que se trata de una proyección conformante. Sin embargo, cuando se representan grandes extensiones del globo terrestre se presentan distorsiones debido a que la escala aumenta progresivamente del ecuador hacia los polos (p.152).

inviables en ese siglo y en el subsecuente debido a cuestiones técnicas: el primer método debido a la inexistencia de tablas astronómicas relativas a las posiciones de la Luna con respecto a las estrellas en los distintos meridianos, así como a la falta de precisión de los instrumentos astronómicos; el segundo debido a que la tecnología del cronómetro no había alcanzado todavía la precisión necesaria para efectuar la medida del tiempo y, por tanto, la acumulación de segundos de error producía diferencias de varias millas respecto a la posición real de un punto (Cortés y Peñalver, *op. cit*., p. 3).

No obstante, durante el siglo XVI la cartografía náutica experimentó un desarrollo significativo. La obra de Lucas Waghaener es particularmente destacada. En 1584 publicó el primer atlas de cartas náuticas impresas bajo el título *Spieghel der Zeevaerdt*. Este contiene, además de las cartas náuticas con sondeos realizadas en brazas y signos convencionales, información relativa a la hidrografía, como lo es la vista de las costas (Cortés y Peñalver, *op. cit*., p. 6; Thrower, 2002, p. 91).

Para García (2017), el desarrollo de la cartografía del siglo XVI y XVII fue el resultado de un conjunto de descubrimientos geográficos, avances técnicos e inventos que ocurrieron en este periodo y que legaron importantes obras cartográficas, cuya máxima expresión fueron los atlas. Estos, a su vez, coadyuvaron en la difusión de la imagen del mundo y en la consolidación y desarrollo de las naciones (p. 65).

La revolución científica del siglo XVII y la respectiva revolución tecnológica que se derivó de aquélla produjeron progresos que, en gran medida, permitieron a Europa conquistar la hegemonía política y cultural y desplazar a Oriente —particularmente China y el mundo islámico— (Thrower, 2002, p. 126). Entre aquéllos progresos, figuraban los relacionados a la cartografía.

Las exploraciones europeas iniciadas en el siglo XVI continuaron en el siglo XVII. Las potencias marítimas europeas secundaron sus descubrimientos con un colonialismo agresivo. Este hecho se refleja en las cartas náuticas y en los mapas de los territorios ultramarinos. A menudo, estos documentos cartográficos eran equivalentes a territorios reclamados por medio de una delineación y por la imposición de una toponimia de origen europeo (*ibíd*., p. 126).

En el siglo XVII, la contribución de los Países Bajos resultó fundamental, a tal grado que se conoció también como el Siglo de Oro holandés; los barcos holandeses navegaban alrededor del mundo persiguiendo finalidades militares y comerciales. Durante este siglo, posterior a la Guerra de los Ochenta Años (de 1568 a 1648) surgió un fuerte impulso a la cartografía bélica (Toscano, 2008, p. 312).

Además de las necesidades militares, los cambios —el crecimiento de las ciudades debido al incremento demográfico del siglo XVII, la multiplicación de las redes fluviales y terrestres, así como la desecación de pantanos— en el interior del país contribuyeron también al desarrollo de la cartografía en los Países Bajos Septentrionales y brindaban ocupación a los cartógrafos aún en tiempos de paz (*ibíd*., p. 313).

También los viajes comerciales y las exploraciones resultaron fundamentales para el florecimiento de la cartografía en el territorio neerlandés septentrional. En efecto, tanto el comercio mundial como las exploraciones con visos coloniales llevadas a cabo por los Países Bajos en Asia, África y América constituyeron un suministro constante de nuevos datos e información geográfica. Los cartógrafos de Ámsterdam procesaban minuciosamente dicha información. Además, gracias a las relaciones comerciales que mantenían los Países Bajos se adquiría el mejor material cartográfico de Europa. Paralelamente, la demanda de mercaderes y exploradores estimulaba la producción de mapas actualizados (*ibíd*., pp. 313-314).

Así, los éxitos holandeses logrados en ultramar y el comercio de expansión incrementaban también el interés de un amplio público por los conocimientos geográficos. Los editores basados en Ámsterdam buscaban responder con celeridad esa creciente demanda. Para ello, combinaban el espíritu empresarial con el gusto artístico. Efectivamente, durante el siglo XVII en Ámsterdam sobresalen grandes familias de editores como Hondius, Janssonious o Blaeu (Toscano, 2008, p. 314; García, 2017, p. 66).

Por ejemplo, con su reedición ampliada de 1606, Hondius volvió popular el atlas de Mercator. En conjunto con Johannes Janssonius se ocupó de distribuirlo internacionalmente. Respecto a Blaeu, en 1662 fue publicado el ex *Atlas Maior* de Blaeu. Este consistía en un atlas mundial de aproximadamente seiscientos mapas y tres mil páginas de texto encuadernado en pergamino (Toscano, *op*. *cit*., p. 315).

Petrus Plancius fue también una figura importante en el contexto de la cartografía del siglo XVII. En 1602, fue designado cartógrafo oficial de la Compañía Holandesa de las Indias Orientales. En este cargo, publicó numerosas cartas, utilizando la proyección de Mercator. Además, intentó resolver el problema de la determinación de la longitud por medio de la observación de la variación del compás (Crone, 1956, p. 141).[145]

También en la centuria del XVII se instauró un procedimiento en que los exploradores a su retorno de Oriente entregaran al cartógrafo principal sus cartas, enriquecidas con las adiciones y correcciones obtenidas de sus observaciones directas. A partir de esta información, el cartógrafo se encargaba de incorporar todos los datos y de confeccionar mapas corregidos para los viajes subsecuentes. Otro elemento característico de la labor de la edad de oro de la cartografía holandesa es la manufactura de amplios mapamundis, aptos para ser montados como mapas murales (*ibíd*., pp. 141,142).[146]

Si mapas más precisos del mundo o áreas continentales eran requeridos, el conocimiento de la forma de la Tierra era necesario para efectuar a cabalidad tal empresa. Como resultado de los reconocimientos topográficos franceses surgieron dudas a ese respecto. Newton postuló que la tierra tenía una forma esferoide aplanada en los polos. Las mediciones efectuadas en el ecuador y latitudes al norte por científicos franceses en la década de 1740 afirmaron la hipótesis newtoniana (Thrower, 1991, pp.31-32).

En su obra magna, *Principia*, Newton examinó muchos problemas fundamentales de la ciencia física y numerosos fenómenos susceptibles de ser cartografiados. La cartografía de dichos fenómenos fue efectuada en el siglo XVII por Edmond Halley cuyas contribuciones a la cartografía fueron cruciales e incluyen mapas temáticos y especiales; dirigió investigaciones sobre el problema de la determinación de la longitud en el mar, sobre el núcleo de la Tierra y otros fenómenos de corte geofísico (*ibíd*., p.32).

En efecto, en el siglo XVII la necesidad de ensayar nuevas hipótesis sobre el universo físico propició una aspiración de fijar con exactitud las dimensiones y la forma de la Tierra.

[145] Entre los cartógrafos que sustituyeron a Plancius como cartógrafo oficial figuran Hessel Gerritsz y los Blaeu, padre e hijo (Crone, 1956, p. 142).

[146] Plancius fue pionero en este campo. En los principios de su carrera cartográfica, publicó un mapamundi en dieciocho hojas de 146 x 214 centímetros (Crone, 1956, pp. 142-143).

Esto fue posible debido a la invención de instrumentos más refinados y precisos que permitieron efectuar las observaciones necesarias. Entre los instrumentos figuraban el telescopio, el reloj de péndulo, el sextante y las tablas logarítmicas, los cuales permitieron corregir errores relativos a la latitud y longitud. El primer paso en la determinación de las dimensiones y forma de la Tierra fue la medición de un arco de la superficie terrestre. Esta era una operación propiamente geodésica. Sin embargo, dicha medición constituyó un progreso para la cartografía (Crone, 1956, p. 148; Toscano, 2008, p. 311-312).

El primer intento significativo realizado para determinar la longitud de un grado fue llevado a cabo por Snellius en 1615, en Holanda. No obstante, fue en Francia donde se realizó por primera vez la medición de la longitud con cierta precisión. Esta tarea fue emprendida por el abad Picard mediante triangulación (Crone, 1956, p. 148; Thrower, 2002, p. 114).[147]

En general, los progresos alcanzados por la ciencia en el siglo XVII incidieron sobre el desarrollo de la cartografía. Las conquistas de la ciencia que se basaron en la invención y el empleo del telescopio —como la teoría heliocéntrica— fueron integradas con la obra de figuras como Galileo, Brahe, Kepler y Newton (Turco, 1968, p. 53).

Para finales del siglo XVII, la Academia Francesa —*Académie Royal Des Sciences* fundada también durante este siglo, específicamente en 1666 — inauguró la cartografía matemática a través de la determinación de longitudes por la observación simultánea de la ocultación de los satélites de Júpiter en diferentes puntos de la Tierra (*ibíd*., p. 53).

No obstante, los avances técnicos alcanzados, algunos otros consideran que la cartografía moderna se consolidó posteriormente, en el siglo siguiente, con un talante práctico relacionado con los estudios de los territorios nacionales en Europa. Por ejemplo, Thrower (1991) asegura que la cartografía moderna científica surgió en la Europa del siglo XVIII. Durante este siglo, Francia devino en la nación líder en cuanto a producción de mapas generales o topográficos. Los cimientos de esta hazaña se establecieron en el siglo precedente

[147] Thrower (2002) asegura que en Francia se advirtió el valor estratégico de la cartografía, de lo cual da cuenta la creciente demanda de mapas y cartas que se presentó por aquél entonces, a la cual se consideró que sólo podía ser satisfecha trabajando con criterios rigurosamente científicos. Los mapas se requerían para multitud de necesidades: operaciones militares, para organizar el sistema de caminos y promover el comercio con el extranjero y al interior (p. 148).

cuando el astrónomo Giovanni Domenico Cassini arribó al recién fundado observatorio de París (p.31).

Por medio de Cassini y quienes le sucedieron, Francia se convirtió en el primer país en producir un mapa detallado y preciso de su territorio nacional, basado en la triangulación y haciendo uso de símbolos uniformes para representar caminos, asentamientos, ríos, bosques y otras características. El primer paso fue la medición precisa de la longitud de un grado de latitud cerca de París, donde se inició la confección del mapa. Esta labor tomó más de un siglo para ser finalizada y tuvo como resultado 182 hojas que componían el mapa en la escala de 1:86,400 y que constituyó el primer verdadero mapa topográfico de un país (Thrower, 1991, p.31).

De igual manera, también en el siglo XVIII —específicamente, en 1783— se inició un reconocimiento topográfico de Bretaña bajo la dirección del general William Roy. Las redes de triangulación británica y francesa —las cuales son fundamentales para este tipo de mapas— se conectaron a través del Canal de la Mancha en 1789 (*ibíd*., p.31).

A partir de estos trabajos, asegura Thrower (1991), el valor de los mapas topográficos fue rápidamente reconocido por muchos gobernantes y administradores de otros puntos del planeta, quienes introdujeron esta nueva forma de reconocimiento en sus respectivas administraciones al advertir el carácter estratégico de ellos y los múltiples beneficios que podían acarrearles (p. 31).

Como ocurrió con el caso de los mapas topográficos, los franceses se constituyeron en los líderes en cuanto a cartas científicas costeras refiere. El mapeo preciso de las líneas costeras de Francia condujo al establecimiento de una oficina hidrográfica en 1720. En Bretaña, una gran parte de la exploración costera no era oficial; la Compañía Británica de las Indias Orientales jugaba un rol prominente en la producción de cartas náuticas antes de la fundación de la oficina hidrográfica británica en 1795 (*ibíd*., p.32).[148]

De igual manera, en el siglo XVIII —según Cortés y Peñalver (sin año)— se inicia verdaderamente el estudio analítico de la cartografía matemática con los trabajos de Johann

[148] En general, durante el siglo XVIII, las naciones marítimas del mundo, produjeron cartografía de muchas áreas costeras que revestían un especial interés para ellas (Thrower, 1991, p.32).

Heinrich Lambert, quien en 1772 estableció por vez primera las bases de la disciplina geodésica, la cual se ocupa del estudio y representación plana del elipsoide terrestre (p. 11).

Por su parte, el siglo XIX atestiguó un fortalecimiento de las relaciones de la cartografía con la medición, las matemáticas y la estadística como puede constatarse por la diversa y compleja temática de los mapas que acompañaron los avances de las ciencias físicas, biológicas y sociales; de la medicina y la salud pública todas las cuales hacían uso de los mapas para análisis exploratorios, contrastar hipótesis y hallazgos fortuitos (Monmonier, 2017, p.6).

De igual manera, las redes geodésicas fundadas en tecnologías mejoradas para la medición de ángulos y distancias proporcionaron una estructura para cartografiar y demarcar las fronteras políticas y para los detallados mapas topográficos e hidrográficos de suma importancia para el desarrollo económico y la defensa militar. Además, la cartografía fomentó el aumento numérico y densificación de las redes ferroviarias —en particular de Europa y Norteamérica—, así como la exploración mineral-geológica y los esfuerzos nacientes por inventariar los recursos naturales (*ibíd*., p. 6). Dicho en otros términos, la cartografía representó un elemento de «civilización» que fomentó el «progreso».

Para mediados del siglo XIX, las dispersas redes de observaciones atmosféricas ya habían provisto una base empírica para el entendimiento del desarrollo de las tormentas y demostrado la oportuna practicidad de pronosticar el tiempo. A finales de este mismo siglo, la meteorología operativa, fuertemente apoyada en los mapas, se había convertido en un servicio esencial de los gobiernos centrales (*ibíd*., p. 6).

La cooperación internacional en materia de meteorología, geología y geografía tuvieron como resultado una apreciación de mediciones estandarizadas que culminaron en la *International Meridian Conference*. En esta se estableció el meridiano de Greenwich como el estándar global para la longitud en el año de 1884 y proporcionó un marco estable para el sistema mundial de zonas horarias que se desarrolló en el siglo siguiente (*ibíd*., p. 6).

Las estrechas relaciones de los mapas con la sociedad y la tecnología son particularmente evidentes en el surgimiento de una cartografía de masas promovida por la litografía, la fotografía y la producción industrializada de mapas, ejemplificada a su vez por

producción de bajo costo de atlas domésticos, libros de texto con abundantes mapas y atlas escolares (*ibíd*., p. 6).

Durante el siglo XVIII se había incrementado el conocimiento del mundo físico. Esto repercutió durante el siglo XIX. De tal manera que, la primera mitad del siglo XIX fue un período de progresos vertiginosos en varios ámbitos de la cartografía y, particularmente, en el de la cartografía temática (Thrower, 2002, p. 127).[149]

También durante el siglo XIX, otros países pertenecientes a Europa —además de Francia y Gran Bretaña— y de otros continentes vislumbraron las ventajas de la cartografía y crearon organismos topográficos oficiales, frecuentemente como parte de las labores del Ejército o con finalidades militares visibles (*ibíd*., p. 127).

A finales del siglo XIX, la importancia de la cartografía era tal que, el consumo exacerbado de mapas por parte del gobierno, empresas, negocios y el público en general acompañó el incremento del acervo cultural general, así como el geográfico, a lo cual también contribuyó el acceso mejorado a la educación e instrucción públicas y las bibliotecas (Thrower, 1991, p. 6).

Entonces, puede afirmarse que la cartografía moderna se caracteriza —además de por su tecnificación—, también, por su interdisciplinariedad; se desarrolló en conjugación con otras disciplinas y ciencias como la astronomía, las matemáticas, la estadística, la geometría, la informática, entre otras. De igual modo, se caracteriza por incorporar los métodos y procedimientos de estas para asegurar su rigurosidad y carácter científico. En síntesis, la

[149] La cartografía temática se caracteriza por la producción de mapas temáticos. De acuerdo con Thrower (2002) los mapas temáticos son diseñados para ilustrar una cuestión particular. Contrariamente a lo que ocurre con los mapas generales, en el que diferentes fenómenos geográficos —tales como las formas del relieve, líneas de transporte, asentamientos humanos, fronteras políticas, etcétera— aparecen representados conjuntamente, los mapas temáticos son más específicos y tratan de representar un fenómeno concreto. Este tipo de mapas utilizan un mapa base —que puede incluir el litoral, las demarcaciones o lugares como puntos de referencia— para representar el fenómeno concreto que busca ser cartografiado —el cual constituye la «información cartográfica» o tema del mapa— aunque el mapa base no constituye el interés primordial (p. 101).

cartografía moderna se caracteriza por su cientificidad, la cual pretende alcanzar mediante la asimilación de técnicas, conceptos y métodos cuantitativos.[150]

En suma, la cartografía — en su versión moderna— se distingue de sus antecesoras por su enfoque técnico y cuantitativo. Se caracteriza, principalmente, por su perfil científico —o por su pretensión de haberlo alcanzado o, bien, por su esfuerzo ininterrumpido por alcanzarlo—; por efectuar una representación gráfica, técnica y matemáticamente sustentada, de una fracción de la superficie terrestre.[151]

II.III Cartografía y poder

> "*Las reivindicaciones de objetividad y neutralidad han hecho de los mapas poderosas herramientas para colonizar espacios y mentes*".
>
> Raymond Craib (2000).

Al igual que ocurre con el conocimiento científico en general, en la cartografía también se encuentra presente la problemática de la objetividad y la neutralidad puesto que, al ser un conocimiento que escinde directamente de la ciencia occidental moderna y que —por lo tanto— comparte los presupuestos, valores (epistémicos, políticos, sociales), ideas y teorías de esta, participa, asimismo, de sus exigüidades y sus desaciertos. En consecuencia, al carecer la ciencia occidental moderna tanto de la neutralidad como de la objetividad de las cuales ella se jacta, la cartografía —al fundamentarse y construirse sobre aquélla— se ve imposibilitada de presentarse ella misma como un conocimiento neutral y objetivo.

A pesar de esto, durante mucho tiempo —de manera similar a como ha ocurrido con otras producciones científicas y técnicas en general— los mapas han sido vistos como productos neutrales y objetivos de la ciencia (Kitchin y Dodge, 2007, p.331). Esto se debe, en cierta medida, a que el mapa es el producto por antonomasia de la cartografía y uno de los

[150] Al respecto, Harley (2005) enuncia que, "en su mayoría, los mapas son producto de una división de labores". Además, "cada mapa es producto de varios procesos que involucran a diferentes individuos, técnicas e instrumentos" (pp. 64, 65).

[151] Aunque también se ha elaborado cartografía de otros astros además de la Tierra. Por ejemplo, la *United States Geological Survey* ha publicado mapas geológicos de Marte (Wood, 2010, pp. 4-5).

instrumentos predilectos tanto de ella como de la geografía y, en consecuencia, de quienes se ocupan de estas disciplinas.

A este respecto, Craib (2000a) asegura que ninguna otra clase de imagen ha gozado de tal prestigio sobre su objetividad y neutralidad como lo ha hecho el mapa (p. 8). Esta aseveración puede funcionar como preámbulo para observar la importancia que históricamente ha revestido el mapa.

Los usuarios de los mapas rara vez cuestionan —si acaso lo hacen— la autoridad de los productores de los mapas y, frecuentemente, fallan al apreciar el poder del mapa y concebirlo como una herramienta —un haz en el que confluye un conjunto de relaciones sociales históricas concretas y que se encuentra respaldada por ellas mismas— de falsificación, deliberada o no, o de sutil propaganda (Monmonier, 1991, p. 1).

Osorio-Merchán y Delgado (2019) aseveran que el mapa —entendido como el producto de un complejo saber científico— por lo general, se ha concebido como una representación gráfica de la superficie terrestre sustentada matemáticamente. Se la considera como una imagen objetiva y diáfana del territorio que muestra lo que efectivamente "está ahí". Esto es, se asume como un dispositivo que presenta de manera fidedigna, mediante elementos gráficos abstractos (líneas, puntos, polígonos), los componentes "reales" del espacio físico y humano (p.51).

Sin embargo, por lo general, el mapa ha reclamado para sí la realidad —la objetividad fáctica— que este tenía como finalidad representar. Por tanto, se requiere de un esfuerzo en el sentido de un estudio que lo conciba como un producto cultural, social, histórico que lo sitúe en el plano de lo político y que, además de ello, muestre que este se enuncia epistémicamente desde el poder (Montoya, *op. cit.*, pp.165-166).

El producto de la cartografía por excelencia y el más tradicional asociado con ella es el mapa. [152] El mapa —como se mencionó en la primera parte de este trabajo— es una abstracción de la realidad concreta cuyo motivo de existencia está indisolublemente relacionado con las necesidades prácticas concretas de determinados agentes, clanes,

[152] Aunque, como Thrower (2002) expone, existen otras formas de representar y registrar la información geográfica, el mapa es el medio más eficiente (pp. 72-73) o, cuando menos, el más habitual.

facciones y/o clases sociales, así como con los intereses de los mismos.[153] En principio, es una forma de representación del espacio cuya finalidad es esquematizarlo y volverlo asequible al entendimiento humano para facilitar la dominación y el control del mismo.

La carta geográfica o mapa es, probablemente, la forma de representación del espacio más habitual. Además de esto, constituye uno de los instrumentos centrales de la geografía en cuanto permite a su artífice o usuario efectuar una síntesis, análisis o interpretación de la información y los diferentes fenómenos que suceden en el territorio, al mismo tiempo que conforman a este (Tamayo y Moncada, 2009, p.49).

Monmonier (1991) expone que los mapas cuentan con tres atributos básicos: escala, proyección y simbología. Cada atributo es una fuente de distorsión y, en consecuencia, de imprecisión. En conjunto, estos componentes describen y fijan la esencia de las posibilidades y limitaciones del mapa. Nadie puede hacer uso adecuado de los mapas o confeccionarlos de manera efectiva sin un entendimiento de las escalas de los mapas, las proyecciones y la simbología (p. 5). Por tanto, el mapa es un recurso exclusivo; una concentración de relaciones sociales cuyo uso está reservado para sujetos versados en la materia.

No obstante, además de la definición técnica de un mapa y las funciones cognitivas que pretende efectuar, este posee una dimensión que trasciende los meros criterios técnicos. Es también un elemento clave del poder y de quien lo ejerce. Al respecto Núñez (2012) expone que, "el mapa siempre ha sido considerado como una notable fuente de información y por lo tanto un elemento de poder" (p. 595).

La importancia del mapa como un elemento estratégico es tal que Núñez (2012) señala que "a lo largo de la historia ha sido y es, un instrumento estratégico fundamental para el conocimiento del territorio, es también un elemento de poder político, militar, económico y espiritual" (p. 595). Por tanto, los mapas no pueden considerarse como documentos inocuos, inofensivos, debido a que —en muchas ocasiones— se convierten en instrumentos propagandísticos que presentan información selectivamente, proyectando puntos de vista particulares (Núñez, 2012, p. 590).

[153] Véase *supra*, p. 52.

Denis Wood (1993) menciona que, durante mucho tiempo, los cartógrafos han pretendido que la autoridad del mapa se daba en función de su semejanza con el mundo, es decir, de su grado de verosimilitud, de su contenido de verdad. De ahí la acuciante obsesión de aquéllos por alcanzar la precisión (p. 81) de sus producciones. Esto se lograba, supuestamente, mediante el empleo de las técnicas correctas y adecuadas, científicamente sustentadas.

Por lo general, los cartógrafos modernos consideran sus mapas como manifestaciones concretas, escritas en el lenguaje de las matemáticas. Sin embargo, los mapas son —más bien— metáforas o símbolos del mundo (Harley, 2005, p.63). Son una representación de la realidad, no la realidad misma.

Contrariamente a su pretensión científica de representación fiel de la superficie —y, en cierta manera, de una fracción de la objetividad fáctica—, para representar relaciones sociales de importancia propias de un mundo complejo y tridimensional en una hoja plana de papel un mapa exige, necesariamente, distorsionar la realidad (Monmonier, 1991, p. 1).[154] De igual manera, se necesita de un ejercicio previo de abstracción y selección de lo que se pretende representar.

Dicho ejercicio de selección es, en rigor, de carácter político. Lo que se representa, la manera en que se representa, las técnicas usadas para ello, dependen enteramente de la elección del sujeto que produce las representaciones cartográficas. Dicha elección está mediada por un conjunto de elementos sociales, económicos, culturales, políticos, etcétera. No es espontánea o aleatoria. Es de carácter histórico y se encuentra estrechamente relacionada con la sociedad al interior de la cual se efectúa su práctica, así como a su intencionalidad y a las ideas de quién confecciona el mapa.

Para Rodríguez (2024) los mapas son documentos en los cuales los cartógrafos presentan la información que, a su juicio, resulta relevante. De ahí la importancia del estudio de lo que se plasma en los mapas. Por ello, la cartografía es más que la mera representación

[154] Por ejemplo, como un modelo a escala, el mapa debe recurrir a simbología que, casi siempre, es proporcionalmente mayor en dimensiones que aquéllos elementos que representa (Monmonier, 1991, p.1).

gráfica de un territorio (p. 59). Es una praxis selectiva de lo que se representa y de qué manera ello es representado.

Al respecto, Montoya (2007) asegura que

> Las distorsiones, imprecisiones o desviaciones, más que asuntos técnicos son características políticas de la producción del mapa. Por lo tanto, son las censuras del pensamiento cartográfico las que matizan la rigidez geométrica y la hacen tan flexible como el poder requiere, mientras tanto se introducen vacíos, silencios que la técnica podría saldar pero que el filtrado de orden político no permite. Es por esto que en la sociedad moderna los mapas fueron establecidos como documentos esenciales en la determinación de los derechos territoriales y de propiedad, de manera que su manipulación adquirió un carácter estratégico y las omisiones y silencios intencionados permitieron solventar los proyectos militares del estado y los intereses comerciales para el establecimiento de monopolios del mercado (pp.164-165).

Es por ello que Monmonier (1991) asegura que, no solamente es fácil mentir mediante el uso de mapas sino que es esencial hacerlo, esto debido a las características propias de los mapas. Para evitar esconder información de trascendencia en una ristra de detalles, el mapa debe ofrecer una visión incompleta y selectiva de la realidad que busca representar. No hay escape de la paradoja cartográfica: para presentar una imagen útil y "veraz", un mapa preciso debe prescindir de ciertos detalles en favor de otros, mintiendo por omisión en el proceso (p. 1).

Por tanto, en cuanto visión selectiva de la realidad, los mapas son representaciones simbólicas que sustentan determinados valores y formas de relación con el espacio. A su vez, a través del tiempo, estos elementos se estructuran en consonancia con intereses particulares y pautas sociales, políticas y culturales concretas. Los mapas establecen una manera de concebir el territorio, en la cual se advierte un proyecto espacial y, de acuerdo a este, se resaltan o se ocultan unas características de este y ciertas maneras de experimentarlo e intervenir en él (Muñoz, 2009, pp. 210, 211).

De igual manera, los mapas han sido empleados para manipular premeditadamente presentando imagen poco verosímil o de manera tendenciosa. De hecho, Harley (2005) opina

que, a través de toda la historia de los mapas, pueden encontrarse casos de distorsiones deliberadas del contenido de un mapa con fines políticos (p. 92). El mismo autor asegura que la justificación más frecuente de la «censura cartográfica» es la debida a fines militares. No obstante, advierte que la falsificación intencionada ha estado ligada a consideraciones políticas ajenas a las estrictamente militares (Harley, 2005, p. 93).[155]

Harley (2005) denomina la práctica de la distorsión intencional con el término de «censura cartográfica». Esta implica la representación incorrecta y deliberada, la cual está diseñada para crear confusión entre los usuarios potenciales del mapa distorsionado. Este tipo de distorsión debe ser distinguido de la que se produce por errores técnicos, errores humanos o los que son provocados por la escala o la función (p. 93).

También los «silencios cartográficos» dan cuenta de los mensajes políticos, objetivos e intenciones que se ocultan subrepticiamente en los mapas. Esto debido a que los mapas ejercen una influencia por medio de sus omisiones y a través de las características que describen y enfatizan (Harley, 2005, pp. 96-97).

Además, los mapas pueden funcionar para efectuar inventarios y contabilizar recursos. En efecto, el mapa con frecuencia se ha empleado como un método de representación gráfica de recursos, territorios, de relaciones sociales. Ha servido también para delimitar jurisdicciones, soberanías, etcétera.

Un mapa constituye, según las ideas del propio Harley (2005), una construcción social de la realidad expresada por medio de la técnica cartográfica. Más que actuar como una simple imagen de la naturaleza que puede ser verdadera o falsa, los mapas re-describen y redefinen el mundo —de manera similar a cualquier otro documento—en términos de relaciones de prácticas de poder, preferencias y prioridades culturales (p. 61).

El poder no es únicamente una cualidad metafísica esgrimida por ciertos sujetos o grupos a modo de ornato. De acuerdo a Nieto (1995), el poder es ejercido por medio de prácticas sociales concretas. Un ejemplo de ellas son las prácticas científicas, entre las cuales

[155] Por ejemplo, Harley (2005) enuncia que, por un lado, las fronteras de los mapas se han tergiversado para justificar reclamos históricos de territorio nacional y, por otra parte, como producto de lo que denomina «arte de la predicción», el cual consiste en hacer uso de los mapas de tal modo que proyecten y legitimen ambiciones territoriales a futuro (p. 93).

figuran las que tradicionalmente se asocian con la cartografía: la elaboración de mapas, cartas de navegación, etcétera. Estas no interactúan simplemente con elementos e intereses externos; estas prácticas constituyen un ejercicio activo de poder en sí mismas (p.9).

Montoya (2007) describe que la representación cartográfica se encuentra impregnada de valores. Esto en la medida en que el mapa constituye una forma de lenguaje que contiene una carga simbólica y, como forma de conocimiento, es también una forma de poder. Esta es una manera en que la cartografía se encuentra imbricada con el poder (p.164).

Para Harley (2005), los mapas son un lenguaje gráfico que debe ser descifrado. Constituyen una construcción de la realidad, imágenes cargadas de intenciones y consecuencias que se pueden estudiar en las sociedades de su tiempo y que pueden permitir entrever las características de dichas sociedades. Los mapas son también un producto sintético tanto de las mentes individuales de los sujetos que los fabrican como de los valores culturales existentes en sociedades específicas, en las cuales se insertan dichos sujetos (p. 62).

Por ello, resulta fundamental considerar al mapa como una construcción social, ubicando al cartógrafo —o al sujeto que lo produce— en el contexto de su época, como un integrante de la sociedad en sentido amplio. El cartógrafo es, a su vez, un sujeto social atravesado por la red de intereses políticos que configuran la realidad social de su tiempo. Por tanto, el conocimiento que este produce no es neutro ni imparcial. Se encuentra inserto en las tramas del poder y dicho conocimiento es instrumentalizado por aquel (Montoya, *op. cit*., p.163).

Por lo tanto, puede objetarse la objetividad y neutralidad de los mapas retomando la propuesta gramsciana al proponer a los cartógrafos como un tipo específico de intelectuales vinculados a la sociedad y a determinados estratos sociales. Por ejemplo, Schlögel (2007) menciona que

> Los mapas tienen autor o autoría; están ligados a un lugar y un momento; presentan puntos de vista y ángulos de visión; no son valorativamente neutrales, están envueltos en problemas de objetividad, subjetividad y partidismo justamente como las ciencias históricas; son producciones científicas e ideológicas; los cartógrafos han de plantearse forzosamente importancia y pertinencia de su quehacer no menos

> que quienes cuentan o escriben una historia; la cartografía participa del complejo ideológico, del poder; en suma, es producto histórico que ha de rendir cuentas de su actividad, alcance y efectos no menos que cualquier otra disciplina de las ciencias humanas (p. 94).

Respecto a la conexión del cartógrafo y su sitio en las relaciones de poder, Harley (2005) agrega que detrás del cartógrafo se encuentran un conjunto de relaciones de poder que generan especificaciones propias, las cuales pueden ser impuestas por una persona individual, la burocracia estatal, por el mercado, por un empleador, entre otros. Por este motivo, el cartógrafo no es —ni ha sido nunca— un intelectual, un artista o técnico independiente (p. 92).

Concebir al mapa como un producto social del conocimiento/poder contribuye a su comprensión más como un texto que como una imagen fiel y precisa de la realidad (*ibíd.*, p.164). Entenderlo de este modo permite advertir el uso ideológico que de él puede realizarse, así como las consecuencias que pueden derivarse de dicho uso.

La representación cartográfica —al igual que sucede con otro tipo de representaciones— se encuentra permeada de valores. Esto en la medida en que el mapa es una forma de lenguaje que incluye en sí una carga simbólica y valorativa. Además, en cuanto forma de conocimiento, constituye una forma de poder (*ibíd.*, p.164).

El mapa, como cualquier otra producción humana, depende de quien lo financia y de quien lo produce, así como también de las concepciones y deseos políticos, económicos, sociales y culturales que este engloba. Los productos cartográficos están saturados de poder y potencial que pueden ser emancipadores o represivos (Craib, 2000a, p.8). Por tanto, no es un producto neutral ni objetivo.

Con frecuencia, los mapas han ocupado una posición estratégica como recursos de autoridad. Desde épocas inmemoriales, se ha efectuado un uso ideológico de ellos por el poder, ya sea de príncipes, monarcas, jerarcas y Estados en la legitimación de infinidad de episodios de conquista, conflicto, colonialismo y militarismo (Díaz, 2009, p.182).

Es por ello que, debe considerarse al mapa como un producto social, situando al cartógrafo o sujeto productor en el contexto de su época, como otro miembro de la sociedad

en sentido amplio. El cartógrafo es un sujeto social que se encuentra inmerso en la red de intereses (políticos, económicos, etcétera) que estructuran la realidad social de su tiempo. Por tanto, el conocimiento que resulta de su labor no es neutral, imparcial ni objetivo; se encuentra enmarcado dentro de las tramas del poder y dicho conocimiento es susceptible de ser instrumentalizado (Montoya, *op. cit.*, p.163).

Además, las particularidades gráficas de los mapas denotan su calidad de producto social, en el cual inciden, coexisten y se yuxtaponen distintos estratos y códigos figurativos; muestran determinadas concepciones del mundo, el estado del conocimiento científico, y las convenciones cartográficas — medidas, unidades, códigos de figuración, métodos, paleta cromática, simbología, grafismos, entre otros elementos — que corresponden a cada periodo histórico (*ibíd.*, p.166).

En consecuencia, los mapas se encuentran lejos de ser una representación fiel de la realidad. En cambio, ofrecen una representación, la cual se caracteriza por la transposición al papel de los levantamientos realizados en el terreno por medio de códigos y convenciones. De modo que, los mapas constituyen una trama ortogonal en la cual se encuentra plasmada una determinada visión del mundo (*ibíd*., pp. 166-167).

Montoya (2007) expone que con su carácter geométrico, los mapas trazan una realidad propia, abstracta y simbólica, acorde con las convenciones sociales que permiten que en una época y sociedad concretas se reconozca el mundo en el cual se experimenta en una determinada configuración gráfica. Esta configuración es, por tanto, la que determina el sentido de lo real, provocando que el mapa se superponga y anule la posibilidad de observación efectiva de este (p.167).

En suma, resulta fundamental, en primera instancia, efectuar una desmitificación del mapa como producto científico objetivo puesto que, de esta manera, es posible la redirección de la interpretación histórica de los elementos que intervienen en su producción, trasladando la discusión del ámbito técnico hacia la reconstrucción epistémica (Montoya, *op. cit.*, p. 165). Desmitificación que no se realiza de una vez y para siempre sino que requiere efectuarse de manera constante y sostenida.

Sin embargo, es menester destacar que la cartografía no ha tenido solamente usos destructivos y opresivos. También ha sido empleada por ciertos grupos sociales como una forma de resistencia frente al poder despótico, contra la dominación, las injusticias sociales, ha cuestionado la posición de las cartografías hegemónicas, entre otros usos, como dan cuenta de ello la cartografía social, la contra-cartografía, la cartografía crítica, la cartografía participativa, etcétera.[156]

Para Montoya (2007) la cartografía social constituye no solo un elemento que permite el conocimiento de la realidad, sino también un medio para su transformación. Esto en la medida en que es una forma de movilización de los saberes y las personas relegadas a escalas geopolíticas subalternas, que puede vincularse a otras formas de acción colectiva para contribuir desde allí a la construcción de una sociedad incluyente y políticamente equitativa (p. 177).

No obstante, la composición de una cartografía de este tipo — colaborativa, reflexiva y crítica ante el poder— encara numerosos retos de carácter metodológico y político. Por ejemplo, en el orden metodológico, dicha cartografía se enfrenta al reto de subvertir una lógica racional de representación ortogonal del espacio, respaldada por los lineamientos técnicos de la cartografía moderna y los instrumentos de georreferenciación. Esto implica la cuestión de la manera en que pueden traducirse los conocimientos colectivos a una cartografía de orden geométrico que consiste en puntos, líneas y polígonos compuestos en capas que permiten un acceso rápido y "eficaz" a la información (Montoya, *op. cit.*, p. 176).

En el ámbito político una dificultad que podría presentarse a la integración de una cartografía diferente a la moderna puede ser el consenso en la jerarquía de la importancia de las necesidades de los distintos agentes, grupos, sectores o clases sociales involucradas en las representaciones. Esto en la medida en que puede que, para cada grupo, sus necesidades sean consideradas más urgentes e importantes que las de otros. Además, también debe

[156] Por ejemplo, López y Rebolledo (2017) nombran numerosos casos en que la cartografía se ha utilizado con propósitos de resistencia. En Ghana, se hizo uso de la cartografía para generar un acuerdo entre dos comunidades que extraían recursos de un bosque. También en México se ha hecho uso de esta herramienta en estados como Michoacán y Puebla para proteger los intereses de diferentes comunidades.

considerarse la forma en que realizan las representaciones de esos mismos grupos y las consecuencias que surjan de dichas representaciones.

He allí sólo algunas de las dificultades teórico-metodológicas, epistémicas —y que no cesan de tener un carácter político —— que pueden surgir en la construcción de una cartografía contrahegemónica que rompa con la tradición de la cartografía moderna de corte positivista-cientificista. Evidentemente, esto no implica renunciar totalmente a la cartografía; sería poco sensato desechar todos los avances técnicos y teóricos producidos por ella. Pero, por otra parte, una nueva cartografía tendría que producir nuevos procedimientos técnicos y teóricos.

Capítulo III. América: ¿Descubrimiento, invención o producción?

> "*Todas las cosas que han acaescido en las Indias, desde su maravilloso descubrimiento y del principio que a ellas fueron españoles para estar tiempo alguno, y después en el proceso adelante hasta los días de agora, han sido tan admirables y tan no creíbles en todo género a quien no las vido, que parece haber añublado y puesto silencio y bastantes a poner olvido a todas cuantas por hazañosas que fuesen en los siglos pasados se vieron y oyeron en el mundo. Entre éstas son las matanzas y estragos de gentes innocentes y despoblaciones de pueblos, provincias y reinos que en ella se han perpetrado, y que todas las otras no de menor espanto*".
>
> Bartolomé de Las Casas (1552).

Los procesos expuestos en las partes anteriores de este trabajo, particularmente aquellos correspondientes a la introducción y el primer capítulo —que versan sobre el proyecto civilizatorio de la Modernidad, la ciencia occidental moderna y el surgimiento y despliegue del modo de producción capitalista— se encuentran profundamente interrelacionados con el aparecimiento y desenvolvimiento del imperialismo y colonialismo europeos y, particularmente, con la colonización de América.

En consecuencia, el lugar del "descubrimiento" de América es un hecho cuya importancia es fundamental para resignificar la comprensión de los procesos, hechos y fenómenos previamente apuntalados, para la Modernidad, para la historia universal, la historia de América y, en especial, para la historia de Europa y Occidente.

En la conquista y colonización de América concurrieron una serie de hechos y procesos históricos que tuvieron una notable importancia en el devenir tanto de Europa occidental como de los pueblos originarios del continente. La llegada al "nuevo continente" desconocido para los europeos, no se trató de un hecho contingente.

Como se mencionó previamente en el presente estudio, la historiografía eurocentrista no tiene mayor problema para definir la llegada a América, en el mejor de los casos, como

un hecho de segundo orden para la historia europea. En otros casos, suele ignorarse de manera completa.[157] En el presente, se otorga un lugar de mayor importancia para este hito a partir de las propuestas de diferentes autores.

La conquista fue un proceso complejo cuyas repercusiones son tan profundas y persistentes que se extienden hasta el presente, a tiempos actuales. En todas las sociedades americanas y europeas modernas se advierten todavía remanentes y efectos de dichas repercusiones: en su configuración territorial, en sus relaciones sociales, económicas, geopolíticas, culturales, etcétera.

En este complejo proceso confluyeron otros tantos procesos históricos, factores y agentes (políticos, económicos, sociales, culturales, etcétera). De igual manera, resultó de importancia central, entre otros elementos, el uso de diversos conocimientos e instrumentos técnicos y científicos, tanto para permitir a los europeos llegar a las "nuevas" tierras, como para efectuar estudios de estas.

El estudio del periodo histórico inmediatamente anterior a la conformación del Estado nación mexicano es de suma importancia pues los procesos y estructuras involucradas y preponderantes en él, influyeron y determinaron sobremanera la configuración y la orientación de los sucesos que tuvieron lugar y que le otorgó sus particularidades.

En oposición a la propuesta de O Gorman de una "invención de América" e inclusive de un descubrimiento o en-cubrimiento, en el presente se realiza la propuesta de la producción de América puesto que, antes de ser "encubierta", esta fue producida ―y continúa siéndolo― a través de un prolongado e incesante proceso en el cual participaron e intervinieron numerosos agentes y se entrelazaron y confluyeron otros procesos.

Refiriéndose al descubrimiento de América, O'Gorman (2016) menciona que el concepto fundamental es el de «invención» puesto que el de «creación» —el cual supone producir algo *ex nihilo*; es decir, a partir de la nada— únicamente cobra sentido dentro del ámbito correspondiente a la fe religiosa. Por ello, O'Gorman considera la "aparición"

[157] Véase *supra*, pp. 89, 132.

histórica de América como el resultado de un proceso de invención del pensamiento occidental y no como un descubrimiento meramente físico (pp. 13-14).

Al respecto —y en cierta consonancia con O'Gorman— Mignolo (2011) asevera que América no era una entidad previamente existente presta a ser descubierta. América fue inventada, cartografiada, apropiada y explotada bajo el estandarte de la misión cristiana durante la temprana fase de la Modernidad de carácter católico, liderada por España y Portugal (p.7).

En el presente, se propone el concepto de «producción» de América en vez del de «invención» para resaltar el hecho de que en su consolidación incidieron las acciones de diferentes agentes. No se trató del descubrimiento de un objeto o entidad configurada de antemano. De esta forma, se produjo América, tanto su concepto o la idea de esta como su existencia real configurada en la realidad fáctica.

América se produjo no sólo como concepto sino también materialmente. No se trató una producción *ex nihilo*. Fue producida de manera gradual a partir de una determinada base objetiva, palmo a palmo metro a metro mediante su medición, la clasificación de las especies animales y vegetales de sus tierras, el estudio de sus grupos humanos y el establecimiento de nuevas estructuras burocráticas, a partir de las cuales se desarrolló una nueva sociedad y con lo cual se configuró gradual y efectivamente un "Nuevo Mundo".

Los europeos procuraron que América fuera producida según sus caprichos y designios. Sin embargo, esta empresa no se efectuó, en modo alguno, de manera pacífica y sencilla; encontraron resistencia de parte de otros grupos humanos: de los autóctonos, de los criollos, de los mestizos, de los africanos que habían sido transportados en calidad de esclavos e, inclusive, de otros europeos con intereses contrapuestos o que no participaban de los mismos privilegios.

III.I Bosquejo de la conquista e invasión de un continente.

"Pero el hombre que por naturaleza es hipócrita y fingido, no dice quiero conquistar para destruir, sino quiero conquistar para civilizar".

Antonio Gramsci (1910).

Desde su llegada a finales del siglo XV, el "ego" o la "subjetividad" europeos —periféricos de Oriente, particularmente de los musulmanes— replegados sobre sí mismos, comenzaron su desarrollo, culminando con la conquista de México-Tenochtitlán, bajo la dirección de Cortés. Merced a ello pudieron constituirse efectivamente, por primera vez en la historia, como un ego "Señor-del-mundo" (Dussel, *op. cit.*, p.21-22).

La constitución del nuevo "ego" europeo propició una nueva definición, una interpretación distinta y una visión insólita de la Modernidad, lo cual muestra no únicamente su "concepto" emancipador —que debe ser subsumido— sino que también manifiesta el "mito" destructor y victimario, ávido de sangre, de un «europeísmo» que se funda sobre una "falacia eurocéntrica" y "desarrollista". Con esto, el "mito de la Modernidad" adquiere un nuevo sentido, diferente al que —por lo general— algunos autores occidentales argumentan (*ibíd.*, p.22).

La llegada de las flotas ibéricas, bajo el mando de Colón, en 1492 a un continente hasta entonces incógnito para los europeos constituye un hito en la historia universal y, particularmente, en la historia de las civilizaciones oriundas de dicho continente y en la historia occidental moderna. Representa el ocaso de las civilizaciones autóctonas del continente desconocido para los europeos y el horizonte de la posibilidad de una época de abundancia y oportunidades para los conquistadores provenientes de Europa, así como para sus respectivas metrópolis.[158]

[158] No obstante, anteriormente a esto, se presume que los europeos ya habían llegado a tierras que pertenecían a la masa continental que denominaron posteriormente "América". Sabine (2003) indica que Leif Ericsson "descubre América" *circa* 950 A.D. (p. 23). Por su parte, Dussel (1992) señala que, en 992, los vikingos habían llegado a Hellulland, al oeste de Groenlandia. Sin embargo, no fueron integradas al "mundo de la vida" europea, a su economía, a su cultura o a su historia (p.25). De igual modo, Ruiz (2010) afirma que, probablemente los chinos también llegaron antes que los europeos en la flota de Zhou Man entre los años de 1421 y 1423 (p.70).

La contracara lógica —que no racional— de dicha experiencia —que enseñorea a Europa como la "entidad" histórica preponderante— es la de los dominados, sobre quienes hubo de ser vertida la mayor parte de la crueldad y violencia del recién constituido "ego" moderno. Dussel (1992) asevera que América Latina es, ya desde 1492, un elemento constitutivo de la Modernidad y, por tanto, del proceso de desarrollo de esta. Es ella la "otra-cara", la alteridad esencial de la Modernidad (p.21).

El primer viaje de Colón, que culminó el 12 de octubre de 1492 cuando llegó a las actuales Antillas, fue de carácter primordialmente exploratorio. El segundo viaje —realizado al año siguiente, en 1493— es ya completamente distinto al primero. Es, como tal, el inicio formal del proceso de conquista. En este segundo viaje, regresa ya no como "mercader" del Mediterráneo. Ahora es el guerrero; vuelve animoso con afán de violencia, armado y acompañado de los soldados otrora ocupados en la recién concluida Reconquista de España y, casi inmediatamente, da inicio la empresa de Conquista (Dussel, 1992, pp.26, 28).

De acuerdo a Vázquez y Martínez (1990), la exploración y conquista por los españoles de los territorios que, a la postre, conformaron Hispanoamérica es una de las mayores proezas que el ser humano ha llevado a cabo durante su prolongada historia, en un lapso relativamente breve (p. 101).

En el periodo que va desde 1492 a 1567 — fecha de la fundación de Caracas, Venezuela— los castellanos, organizados en pequeños ejércitos denominados «huestes», recorrieron los territorios que hoy día corresponden a América del Sur, Centroamérica y parte de Norteamérica (Vázquez y Martínez, 1990, p. 101).

El alífero proceso de exploración y conquista fue efectuado en dos fases. La primera se extiende de 1492 a 1519 y tuvo un carácter primordialmente marítimo, puesto que los españoles se limitaron a explorar las costas continentales mientras que, paralelamente, se asentaron en las islas del mar Caribe. En cambio, la segunda fase se centró en la conquista del interior del continente y alcanzó su apogeo entre 1519 y 1535, años que corresponden a la ocupación de los dos grandes imperios de la América indígena (*ibíd*., p. 101).

A principios del siglo XVI —específicamente, en 1500—debido a la caótica situación que se presentaba en la isla de la Española, los reyes católicos destituyeron a Colón para

sustituirlo por Nicolás de Ovando, el cual implementó el sistema de colonización en vez del de factoría (*ibíd*., p. 102).[159]

Así, en este periodo —de finales del siglo XV y principios del XVI— da comienzo una etapa de expediciones y conquistas que, en principio, tienen como base de operaciones La Española y, posteriormente, Cuba. En el año de 1508, Juan Ponce de León conquista Puerto Rico e inicia su colonización; Al año siguiente, en 1509, Juan de Esquivel desembarcó en Jamaica, mientras que Diego de Nicuesa lo hizo en Castilla del Oro; en 1511. Diego de Velázquez comienza la campaña de Cuba; en 1513; Vasco Núñez de Balboa atravesó el istmo de Panamá hasta el océano Pacífico, y —en ese mismo año— Ponce de León exploró la Florida; en 1517 Hernández de Córdoba llega a la península de Yucatán y Hernán Cortés arriba a territorios que posteriormente constituyeron el México moderno (Martínez, 1986, p. 4).[160]

Las incursiones de los conquistadores a la "Tierra Firme" se realizaban desde las islas previamente ocupadas. Es por ello que revistieron una importancia estratégica para la Corona de Castilla. En Tierra Firme, el recientemente conformado "ego" moderno —como lo denomina Dussel— tuvo el primer contacto con los grandes imperios erigidos por las culturas más avanzadas del continente y que habían alcanzado un alto grado de civilización (*ibíd*., p.4).

El primer asentamiento europeo en el continente en Tierra Firme —Santa María la Antigua del Darién— se fundó en 1510, después del fracaso de las gobernaciones de Nueva Andalucía (costa atlántica de la actual Colombia) y Castilla del Oro (Panamá); en 1522 Gil González Dávila irrumpió en la actual Nicaragua; en 1524-1525, De las Casas y González conquistaron Honduras; entre 1524 y 1530 Pedro de Alvarado dominó los reinos quiché y cakchiquel de Guatemala; en 1533, Francisco Pizarro ingresó triunfante en Cuzco, capital del imperio inca; también en 1533, se fundó Cartagena de Indias en la colonia de Santa Marta; tres años después, en 1536 Sebastián de Benalcázar conquistó Ecuador; en 1538, Gonzalo

[159] A partir de la implementación del nuevo sistema, el oro comenzó a afluir en grandes cantidades y se iniciaron las primeras colonizaciones (Vázquez y Martínez, 1990, p. 101).

[160] No obstante, Lafaye (1984) es de la opinión que la conquista de la América continental comenzó efectivamente seis años después del malogramiento de expediciones como la de Juan Ponce de León a Florida, de Francisco Hernández de Córdoba a Yucatán y pese al cruce que Vasco Núñez de Balboa efectuó en el istmo, posteriormente denominado Panamá (pp. 14-15).

Jiménez de Quesada venció a los chibchas y fundó Santa Fé de Bogotá (Vázquez y Martínez, 1990, pp. 102, 105, 106, 107).

En cuanto a la conquista de Costa Rica, Carrillo (1994) citando a Solórzano, establece que se realizó en un periodo tardío debido a la resistencia indígena en la región. Según estos autores, la dominación efectiva del territorio de Costa Rica se consolidó entre 1575 y 1580 (p. 74). La colonización de Venezuela, por su parte, se inició con la Capitulación otorgada a los Welser —una familia alemana, dueña de un importante banco— en 1528 (Brewer, 2020, p. 34; Vázquez y Martínez, *op. cit*., pp. 106-107).

Respecto a los territorios de los Andes, la conquista de Chile inició en 1535 y se consumó hasta 1540, quedando Pedro de Valdivia encargado por Pizarro de la ocupación del territorio; García Hurtado de Mendoza, sucesor de Valdivia consiguió someter a los araucanos, adentrarse al territorio y extender las fronteras hispanas a la Pampa argentina. Paralelamente a la conquista de Chile, otros lugartenientes de Pizarro conquistaron Bolivia y el norte de Argentina (*ibíd*., p. 108).

En cuanto a las tierras al sureste de América, la conquista y colonización del Río de la Plata —región compuesta por lo que hoy día son Argentina, Paraguay y Uruguay— fue iniciada por Pedro de Mendoza, Adelantado del Río de la Plata, en 1536 con la fundación de Santa María del Buen Aire (*ibíd*., p. 108).

Los ejemplos paradigmáticos de la conquista de los nuevos territorios son, desde luego, aquéllos proporcionados por la derrota de los mexicas en 1521 y los incas en 1532. Según Mariátegui (2021), estas eran las dos civilizaciones americanas más avanzadas al momento de la irrupción europea (p. 341). Entre sus haberes, estas dos civilizaciones contaban con mitologías sumamente elaboradas (Dussel, *op. cit*., p.89), una sociedad estamental y una división elemental del trabajo.

Sin embargo, pese a las diferencias en los procesos, las conquistas de todos los territorios pertenecientes al "nuevo" continente compartieron entre sí como rasgo común la acrimonia de la violencia, la explotación, la dominación, la destrucción de incontables vidas y culturas.

En palabras de Mariátegui (2021) “la conquista fue la última cruzada” (p. 340). Esta afirmación puede funcionar como preámbulo de la magnitud de la importancia que posee la conquista para la historia universal —y, en particular, para la de Occidente— así como del grado de crueldad de las sombrías y execrables acciones que los españoles perpetraron en los territorios al otro extremo del Atlántico con vistas al sometimiento de las poblaciones autóctonas.[161]

La conquista ibérica del continente americano no fue un acontecimiento fortuito, espontáneo, casual, en el escenario de la historia sino que en ella convergieron un conjunto de intereses, hechos y procesos sociales, económicos y políticos que habilitaron a los europeos para llevarla a cabo. En gran medida, esta conquista fue el resultado de un conjunto de prácticas colectivas en las cuales la información, la comunicación y el conocimiento fueron esenciales para la dominación del “Nuevo Mundo”. Los grandes imperios ibéricos edificados durante el siglo XVI fueron el producto de una ingente empresa técnica, científica y política (Nieto, 2009, p. 13).

En este contexto, el lugar ocupado por el conocimiento científico en ciernes resultó fundamental en diferentes sentidos. Desde la perspectiva de la conquista de América, la ciencia occidental moderna puede ser concebida como una empresa comercial y política de dimensiones considerables, la cual tuvo un papel protagónico y decisivo en la exploración ibérica del Atlántico (Nieto, 2009, p. 13) y, por ende, en la colonización y dominio de las tierras «halladas». En otros términos, dicha perspectiva permite entender a la ciencia como fuerza civilizadora, como uno de los elementos que, supuestamente, permitieron desterrar la barbarie en aras de la civilización.

Además de la estimulación brindada por los intereses políticos y económicos, distintos avances técnicos y científicos fueron requeridos para que los europeos pudieran llegar al “nuevo” continente. Se instigó el desarrollo de la navegación —como una exigencia de la circulación comercial, así como la búsqueda de mercados y fuentes de materias

[161] Jacques Lafaye (1984) señala cierta continuidad del proceso de Conquista con la campaña de Reconquista de la península ibérica. Explica que “la conquista de América por los españoles en el siglo XVI fue, en primer lugar, una guerra santa, con mayor precisión, la continuación de esa larga cruzada que fue la Reconquista de la península de manos de los árabes (pp. 14-15).

primas—, la construcción de barcos, la brújula, el astrolabio, etcétera (Labastida, *op. cit.*, p. 67).

En el caso mexicano, las manifestaciones fenoménicas de la conquista presentaron particularidades específicas. En el año de 1517 arribaron los conquistadores españoles al territorio que, posteriormente, denominaron "Nueva España". Una expedición, presidida por Francisco Hernández de Córdoba, los condujo en dicho año a la costa de Yucatán, próxima a la isla de Cuba. La conquista de este territorio fue asignado a Cortés (De las Casas, 1986 [1552], p. 47; Dussel; García, 2011, p. 62).

La destrucción orquestada por los occidentales no se hizo esperar. Tan pronto como al año siguiente, en 1518, comenzaron el saqueo y el pillaje, al igual que la violencia característica que los acompañó (De las Casas, *op. cit.*, p. 37). A la llegada de los españoles, expone Semo (1980), en el territorio ahora llamado México, existía una gran variedad de grupos étnicos con aproximadamente más de 600 grupos que se encontraban en diferentes estadios de desarrollo social, político y económico. Entre dichos estadios, se hallaban diversas economías clasificables, en lo fundamental, en dos tipos: los agrestes territorios del norte eran habitados por grupos nómadas que se sustentaban mediante la caza, la recolección y la pesca. En el resto del país, la principal ocupación era la agricultura sedentaria (pp. 20-21).

En el valle de México, para la época de las vísperas de la conquista española, se presentaba una etapa de florecimiento urbano formidable. Había numerosas ciudades populosas. Se estima que, repartidos entre los centros de población del valle de México vivían poco más de dos millones de personas (Escalante, 2011, p. 46). Al respecto, De las Casas (1986 [1552]) —realizando una analogía con ciudades españolas— menciona que, "estas tierras eran las más pobladas e llenas de gentes que Toledo, Sevilla, y Valladolid, y Zaragoza juntamente con Barcelona, porque no hay ni hubo jamás tanta población en estas ciudades, cuando más pobladas estuvieron " (p.37).

Posterior a la caída de México-Tenochtitlán, en el año 1521, los conquistadores se volcaron a la tarea de afianzar el dominio político sobre los nuevos territorios que se añadían a la jurisdicción de la corona española. Es menester señalar que este dominio no se afianzó

de manera férrea y total. Suscitó resistencias que se presentaron desde la época virreinal y cuyas consecuencias se prolongan hasta tiempos actuales.

A principios del siglo XVI, existían dos poderosos Estados en el centro del que posteriormente se convirtiera en el México moderno: al este, el mexica —controlado por la Triple Alianza, conformada por Tlacopan, Tetzcoco y México-Tenochtitlán —; al oeste, el tarasco, principalmente en lo que actualmente es el estado de Michoacán. Al exterior del valle central, el dominio mexica era exclusivamente tributario. Con la extensión del dominio político no se realizaban esfuerzos por imponer su forma de gobierno, idioma o religión sobre los dominados. Únicamente se establecían guarniciones militares y/o representantes de los dominadores cuya función era la de cobrar el tributo correspondiente (Semo, 1980, pp. 21-22; Escalante, *op. cit*., pp. 46-47).

Cada reino aseguraba su sustento mediante la producción de sus respectivos súbditos. A más de ello, contaban con aquella que les era tributada por otras poblaciones que se encontraban bajo su dominio. Los productores de cualquier asentamiento estaban obligados a pagar tributo en especie a sus señores, a participar en la guerra y en las obras públicas (Escalante, *op. cit*., p. 48).

A la etapa previa próxima a la conquista española, la Triple Alianza, con Tenochtitlán al mando, había conseguido expandir sus dominios hacia territorios de ambas costas y — en dirección de norte a sur— desde Querétaro a Oaxaca. Además, controlaban la zona del Soconusco en el actual estado de Chiapas (*ibíd*., p. 54).

Tanto los totonacos como los tlaxcaltecas hallaron en Cortés y su armada una oportunidad para sacudirse el pesado y molesto fardo del dominio mexica. Desde el desembarque de Cortés en Yucatán hasta el sitio de Tlatelolco con la captura de Cuauhtémoc, hubo muchos señoríos que, tras ser derrotados en combate o después de haber pactado con los españoles, se agregaron a sus filas. Por tanto, el ocaso de Tenochtitlán fue más una hazaña de los tlaxcaltecas, los totonacos y de otros grupos indígenas que del pequeño ejército invasor que los dirigió y organizó (*ibíd*., pp.56-57).

Con la caída de la capital mexica, los españoles vislumbraron la posibilidad de controlar gran parte de los territorios que otrora se encontraban sometidos a la Triple Alianza.

En los tres años posteriores, con numerosas escaramuzas y pactos, consiguieron sujetar a la corona de Castilla inclusive a territorios que se habían mantenido, hasta ese momento, independientes: Michoacán, Meztitlán, Tututepec, Tehuantepec y varias localidades de los altos de Chiapas y Guatemala (*ibíd*., p. 57).[162]

Posterior al sometimiento de los pueblos autóctonos, dio inicio una etapa de transición a un sistema social distinto. Sin embargo, advierte García (2011), la conquista debe comprenderse como un proceso complejo de enfrentamientos, resistencias y correlación de fuerzas que se prolongó aproximadamente hasta el año de 1560 (p. 60). Dicha transición, por tanto, no se realizó de manera mecánica e inmediata sino gradual y dialécticamente.

A este respecto, Mariátegui (2021) señala que, al periodo beligerante y sangriento de la conquista de América sucedió el periodo virreinal, identificado —en contraste con el periodo inmediatamente anterior— por su finalidad y carácter más bien burocrático y administrativo, aunque, ciertamente, no menos violento, injusto y cruento (p. 113).[163]

Las estructuras que buscaban implantarse para consolidar el dominio europeo tuvieron que adaptarse a las relaciones sociales que, hasta entonces, habían preponderado en los territorios recientemente anexados al imperio español. Para ello, la corona española, por conducto de los conquistadores y sus funcionarios burocráticos, se sirvió ―en cierta medida― de las estructuras imperantes previo a su llegada e intentó refuncionalizarlas de acuerdo a sus necesidades e intereses.

En un principio, la Corona se limitó únicamente a intentar superponer de manera mecánica su estructura sobre la propia del sistema despótico-tributario, realizando las menores modificaciones posibles. No obstante, con el respectivo devenir histórico, a partir de dicha superposición, surgieron nuevas instituciones y estructuras determinadas, propiamente novohispanas.

---

[162] No obstante, el sometimiento de otros territorios que habrían de conformar el México moderno fue bastante posterior. Por ejemplo, Escalante (2011) menciona que, la conquista de Yucatán se llevó a cabo de manera más prolongada y quedó inconclusa por cerca de 200 años; el señorío de Tayasal fue sometido hacia el año de 1697. Por su parte, el control y ocupación de la Sierra Madre Occidental y del conjunto de las tierras situadas al norte de Mesoamérica fue una hazaña que no se consiguió ni siquiera en los tres siglos del virreinato (p. 57).

[163] Sin embargo, esta transición no implica que la violencia haya cesado. Más bien, esta se transfiguró para tomar otras formas más acordes a las necesidades y particularidades históricas que se suscitaron.

Por ejemplo, del encuentro de la comunidad indígena autóctona y los colonizadores europeos principia un nuevo tipo de economía que se basa cada vez menos en la comunidad y su respectiva técnica. Las nuevas unidades productivas de esta economía son la estancia, la hacienda, la mina, el taller artesanal y el obraje. El financiamiento de estas provino, principalmente, de la encomienda (Semo, *op*. *cit*., p. 212).[164]

Una vez llegados a su fin los tiempos de la expoliación, el robo y el pillaje que tuvieron lugar durante la conquista, la extracción del excedente procedente de las comunidades indígenas adquirió la forma económica de tributo, tanto en especie como en trabajo. La economía de la república de los españoles tiene su origen en el tributo indiano (*ibíd*., 213).[165]

La encomienda fue la unidad básica de la estructura económica novohispana durante el siglo XVI. Pese a que existían otras instituciones la encomienda dominaba la escena. En ella se entrecruzan varios elementos del sistema. La encomienda es para la sociedad novohispana de la época lo mismo que el feudo o el *manor* para la Europa feudal o la industria fabril para el modo de producción capitalista (*ibíd*., p. 210).

Semo (1980), desde un ámbito legal, define a la encomienda como

> Una asignación oficial de comunidades indígenas a un colonizador privilegiado. Respecto a la Corona y la Iglesia, el encomendero tiene obligaciones militares, de derecho público y religiosas, debe asegurar la sumisión de los indígenas, regular su administración y convertirlos al cristianismo. A cambio de ello, adquiere derecho al tributo de los indios. La encomienda no es una propiedad sino un usufructo. La

[164] El mismo autor, expone que "la encomienda es a la vez instrumento de acumulación primitiva, expropiación feudal y transplante brutal del trabajador indio de la edad de piedra al siglo XIV" (Semo, 1980, 216).

[165] En la Nueva España, la sociedad estaba dividida en república de españoles y república de indios o despotismo tributario. Semo (1980) aclara que cada estructura constituye un conjunto delimitado y distinto. Sim embargo, entre ambos conjuntos existían relaciones estrechas que integraban dichas estructuras en un sistema. La estructura despótico-tributaria se conformaba por las comunidades indígenas, la burocracia real y la Iglesia. Su unidad principal de producción era la comunidad agraria. El trabajador es miembro de la comunidad. El producto excedente es expropiado bajo la forma de tributo en trabajo, especie o dinero. Respecto a la república de españoles, surgió del proceso de la colonización y mestizaje. En su estructura predominan los elementos feudales, modificados por elementos de un capitalismo incipiente. Sus unidades básicas son la estancia, la hacienda, el taller artesanal, el obraje, la mina. Los ingresos de las clases dominantes provienen del trabajo excedente de los trabajadores indígenas de encomienda o repartimiento, los esclavos, los asalariados libres, los peones y la explotación comercial de la comunidad y el pequeño productor. Dichos ingresos tomaban la forma de renta y ganancia (pp. 15, 16).

> Corona conserva la propiedad de tierras y recursos naturales. Los indios son libres, vasallos del rey pero no del encomendero. La encomienda no es enajenable, no puede ser vendida o traspasada; desaparecido el encomendero, su posesión revierte a la Corona. Tampoco es heredable (p. 211).

Sin embargo, aunque la encomienda se fundamentaba en la explotación tributaria de dichas comunidades esta no abonó a la conservación de un sistema burocrático-tributario más bien, al contrario, coadyuvó a su disolución. En ocasiones, el tributo indígena se utilizó para construir la propiedad privada y la suplantación gradual de la comunidad por otras unidades productivas más no para la reproducción de esta y del encomendero. Este fue el sujeto en el cual confluyeron un conjunto de relaciones económicas y jurídicas que ligan al sector tributario-comunitario con la nueva economía que comenzaba a desarrollarse (*ibíd*., pp. 213, 215).

En síntesis, pese al carácter tributario de explotación que poseía, la encomienda sirvió para el surgimiento de una estructura basada en la propiedad privada en la cual elementos propios del modo de producción feudal y de uno capitalista en ciernes confluían. No obstante, por su funcionamiento, era una institución tributaria basada en la comunidad y no una empresa productiva o mercantil (*ibíd*., p. 219).

Posteriormente, de manera gradual, el «repartimiento» sustituyó en importancia a la encomienda. De manera general, puede asegurarse que el «repartimiento» consistía en un esquema de trabajo obligatorio, aunque remunerado, que se imponía a las repúblicas de indios (García, 2011, p. 76). Semo (1980) concibe al repartimiento como un sistema de trabajo racionado y rotativo que se realizaba en las unidades económicas de la república de españoles y la cual contemplaba a los indígenas de encomienda y a los no encomendados. La beneficiaria de este sistema de trabajo era una clase poseedora más amplia que la que se beneficiaba de la encomienda (p. 222). [166]

[166] A diferencia de la encomienda, el repartimiento era otorgado con más frecuencia para dar respuesta a objetivos económicos definidos. Sin embargo, pese a que se mostró más adecuado para el desarrollo de la economía de la república de los españoles que la encomienda el repartimiento presentaba contradicciones que lo volvieron obsoleto rápidamente. El repartimiento pretendía conciliar procesos e intereses contrapuestos, por ejemplo: el abastecimiento regular de la fuerza de trabajo a las empresas españolas de la

De igual forma, dado que el dominio político comprendía el dominio eclesiástico —es decir, el dominio religioso— (Mariátegui, *op*. *cit*., p. 112), los occidentales se vieron impelidos a implementar diferentes estrategias para consolidar su dominio. Para ello, la labor de la Iglesia y el catolicismo resultaron de trascendental relevancia.

Mariátegui (2021) sostiene que, su carácter de cruzada define a la Conquista como una empresa fundamentalmente religiosa y militar. Esta fue llevada a cabo por soldados y misioneros en comandita. El poder espiritual inspiraba y ejercitaba el poder temporal. De esta manera, la Iglesia fue un elemento activo, militante, que intervino directamente en la Conquista (p.109).

En consonancia con la idea anterior, sobre la "conquista espiritual", Lafaye (1984) añade que esta se encaramó, desde el inicio, sobre la conquista militar y fue llevada a término por la élite y la vanguardia de la Iglesia de aquéllos tiempos, a saber: las órdenes mendicantes y de los jesuitas. En efecto, la "conquista espiritual" fue obra casi exclusiva de estas (pp. 20, 197).

Sin embargo, una vez terminada la obra y estirpe de los conquistadores —es decir, la parte primordialmente militar— concluye la Conquista. Finalizada esta, da inicio la colonización. Y mientras la Conquista fue una empresa militar y religiosa, la colonización consistió en una empresa política y eclesiástica, burocrática. Durante la colonización, la obra "civilizadora" es, en gran medida, de carácter religioso y eclesiástico (Mariátegui, *op*. *cit*., pp. 110-111).

La "conquista de las almas", mediante la evangelización, fue también un elemento central para afianzar el dominio sobre la población autóctona. Dado que el dominio no podía mantenerse únicamente por medio de la aplicación de la fuerza desmedida, con la violencia descarnada y directa, se requerían medidas que fueran menos violentas con el cuerpo y, en cambio, sometieran directamente el «alma».[167]

comunidad indígena a la que protegía, impidiendo un excesivo drenaje de trabajadores; la inclusión del indígena como individuo en el contexto de la nueva economía y, al mismo tiempo, la conservación de sus lazos comunales (Semo, *op*. *cit*., pp. 222, 224).

[167] Similar a lo que menciona Horkheimer (1998) cuando —parafraseando a Tocqueville— indica que "las repúblicas burguesas, a diferencia de las monarquías, no violentan el cuerpo sino que arremeten directamente contra el alma" (p. 272).

A través de otros recursos, los invasores españoles podían obtener un beneficio mayor que el que podría conllevar la destrucción y exterminación sistemática de la población nativa a través de una explotación desalmada. En este orden de ideas, Dussel (1994) expone que la conquista "espiritual" constituye el dominio que los europeos ejercieron sobre el "imaginario" del nativo, el cual había sido previamente conquistado en el ámbito militar por la fuerza de las armas (p.55). [168]

Formalmente, la "conquista espiritual", en sentido lato, inició en 1524 con la llegada de los primeros misioneros franciscanos al actual México. Este proceso abarcó aproximadamente tres o cuatro décadas, durante las cuales se predicó la "doctrina" cristiana en las regiones de civilización urbana de todo el continente, desde el norte del otrora imperio mexica hasta el sur del imperio inca en Chile (Dussel, *op. cit*., pp.58-59).

Después de haber "descubierto" el espacio —como geografía— y conquistado los cuerpos, se hizo necesario también dominar el imaginario indígena desde otro ámbito: una nueva concepción religiosa del mundo de la vida. Con esto, el ciclo podía completarse y el mundo indígena incorporarse al sistema que estaba formándose: la Modernidad mercantil-capitalista. Sin embargo, el mundo indígena se integró en calidad de sustrato de dominio, siendo la "otra cara" de la Modernidad (Dussel, 1994, pp.56-57).

Una de las justificaciones utilizadas para la conquista espiritual era la que sostenía que la cosmovisión indígena era "demoniaca" y como tal era menester destruirla. El mundo del Otro se equiparaba con lo negativo, pagano. En contraposición, la religión europea es considerada divina; por tanto, debe negarse totalmente la religión indígena y difundir la europea (*ibíd.*, p.57).

La "conquista espiritual" consistía en enseñar, en sus rasgos fundamentales, la doctrina cristiana: sus oraciones principales, los mandamientos y preceptos. Igualmente, esta enseñanza incluía una concepción del tiempo —el ciclo litúrgico— y del espacio —lugares

[168] Una vez destruidos y doblegados sus dioses en la objetividad fáctica, era necesario realizar una tarea análoga en el orden simbólico y en el ámbito de las ideas. Recuérdese por ejemplo la vieja práctica de la iglesia en la Europa medieval de construir santuarios cristianos en el sitio de lugares sagrados "paganos" fue repetida [ampliamente] en México, donde muchas de las iglesias de hoy fueron construidas sobre una construcción "pagana" (Weckmann, 1951, p. 138).

sagrados— que era fundamentalmente distinta a la poseída por los indígenas. De esta forma, el sentido de la existencia como rito cambiaba drásticamente (Dussel, *op. cit.*, p.61).

Mariátegui (2021) argumenta que "los misioneros no impusieron el Evangelio; impusieron el culto, la liturgia, adecuándolos sagazmente a las costumbres indígenas. [Es por ello que,] el paganismo aborigen subsistió bajo el culto católico" (p. 112). La labor de los evangelizadores se limitó únicamente a sobreponer el culto católico a los cultos practicados por los indígenas.

El catolicismo, por sus características, contaba con una sorprendente capacidad de adaptación a cualquier época. Siglos atrás, en Occidente, el catolicismo había iniciado su labor de asimilación de antiguos mitos y apropiación de fechas paganas. [169] Debido a ello, y aunado a la falta de resistencia indígena, la evangelización no se consumó en su sentido profundo (Mariátegui, *op. cit.*, pp. 111-112).

La evangelización sólo podía ser llevada a cabo por una organización eclesiástica poderosa, apta para movilizar auténticos ejércitos de sacerdotes y catequistas. Únicamente una organización de esta índole poseía la capacidad de conquistar y colonizar para el cristianismo pueblos distantes, diversos y desconocidos (Mariátegui, *op. cit.*, p. 119).

Segundo (2016) asevera que, la evangelización partía de un principio fundamental: había que convertir al otro —al infiel, al pagano, al indio— a las prácticas del cristianismo y sus formas de concebir y experimentar el mundo. De esta manera, durante el siglo XVI, se desplegó una visión etnocida sobre las sociedades indígenas y su cultura (p.147).

Evidentemente, la "conquista espiritual" suscitó diferentes formas de resistencia. Por ello, no había restricción respecto de los medios que podían ser usados para consolidar esta empresa. Dussel (1994) menciona que, en caso de oponerse a la evangelización, los franciscanos aprobaban medios más violentos y menos racionales. Por ejemplo, admitían que

[169] Las festividades religiosas, asegura Weckmann (1951), muchas veces combinaban propósitos cristianos con ceremonias paganas en un proceso de sincretismo que el genio práctico de la Iglesia fomentó en Europa en la era que siguió a las migraciones germánicas (p. 138).

los indígenas fueran el objetivo de una guerra "justa" para justificar la violencia de la conquista (p.75).[170]

A decir de Segundo (2016), la "conquista espiritual" fue, en verdad, un proceso «des-civilizador». Esto es, un proceso cuya finalidad era destruir el mundo prehispánico y fraguar un pasado para la nueva sociedad indígena cristianizada que debía surgir del contacto —relación asimétrica de poder— con los europeos. Es un proceso «des-civilizador» en la medida en que destruye las formas de vivir prehispánicas en aras de la instauración de la normalidad cristiana —único modo admitido de ser en el mundo en aquella época— sobre las sociedades indígenas colonizadas (p.146).

El mismo autor considera que, si bien la Conquista fue un proceso violento, escabroso, el cristianismo tendió un velo que permitió la transición de la sociedad prehispánica en ruinas. En este sentido, es fundamental concebir la labor evangelizadora como un proceso «des-civilizador» de las culturas cuyo objetivo era desmantelar las culturas que se oponen a la expansión europea al provocar la disolución de la diferencia en aras de la uniformidad y la normalidad institucional y sociológica establecida por la violencia (Segundo, 2016, pp. 146-147).

La evangelización como destrucción sistemática de la cultura y cosmovisión propias de los indígenas por "su propio bien" se basaba en dos supuestos: el primero de ellos, que el paganismo —en tanto manifestación de la diferencia— es inadmisible y debe ser impugnado; y el segundo, que el "mal" que representa esta diferencia puede ser suprimido (Segundo, 2016, p. 147).

Por ello, no es excesivo decir que la evangelización fue, en gran medida, un complejo proceso destructivo. Las sociedades prehispánicas tal y como las hallaron, en su "estado natural", eran incompatibles con el incipiente dominio español. Era menester modificar la vida indígena de manera radical. Únicamente bajo el mandato del ejercicio de poder que facultaba la colonización podía realizarse tal modificación (*ibíd*., p. 147).

[170] No obstante, Segundo (2016) advierte sobre "un prejuicio que ha permeado la escritura sobre el acontecimiento de la implantación del cristianismo en América es transitar por el añejo canal interpretativo de la justificación de la guerra por la cristianización" (p. 146).

De igual manera, debe considerarse a la evangelización como un proceso fundamental para el orden colonial junto con las diversas formas e instituciones sociales que se suscitaron por aquélla época —como la esclavitud, el repartimiento forzado, la encomienda, las congregaciones y otros cambios sociales— que permitieron la reorganización del mundo indígena en el siglo XVI (*ibíd*., p.148).

Además, dentro de ese horizonte de «des-civilización», la evangelización permite un segundo momento emergente. Durante el proceso se requirió el despliegue de la Mismidad cristiana sobre la alteridad indígena —en términos de Dussel, el «encubrimiento del Otro»—. Se requería establecer un Nuevo Mundo a partir de las cenizas del otro (*ibíd*., p. 148) pero basado fuertemente en los ideales europeos.

Es por ello que debe concebirse el proceso de evangelización como uno de desarticulación, destrucción y reconstitución que transformó todos los ámbitos de la sociedad indígena: la relación con lo divino y las formas en que ello opera en el mundo, la estructura sociológica del poder que sostenía dicha relación, el "saber-vivir" indígena, las concepciones y uso del cuerpo y de su medio. En síntesis, a partir de la violencia evangelizadora, el núcleo mismo del mundo precolombino quedó dislocado (*ibíd*., p. 148).

Los funcionarios eclesiásticos contribuyeron a la organización virreinal no sólo mediante la evangelización de los "infieles" y la persecución de la herejía. La labor de la Iglesia no se limitó estrictamente al ámbito religioso. Además, coadyuvaron con la enseñanza de artes y oficios y el establecimiento de cultivos y obrajes; junto con sus ritos y dogmas, importaron semillas, animales domésticos y herramientas; fundaron la primera universidad de América. En efecto, los conventos además de servir como refugios para los más pobres, se transformaron en centros de propagación de la cultura europea en el mundo amerindio, especialmente en lo que se refiere a la cultura agrícola (Mariátegui, *op. cit*., p.111; Carmagnani, 2004, p. 43).

Evidentemente, para llevar a efecto la labor de dominio y sujeción de los territorios —así como sus respectivas poblaciones— a partir de los cuales se conformó la Nueva España, la administración burocrática —tanto seglar como eclesiástica— fue un elemento central. Sin embargo, de igual importancia para lograr esto fue el quehacer intelectual y científico.

Nuevamente, la labor de la iglesia resultó fundamental en cuanto a producción de conocimiento. Por ejemplo, Mariátegui (2021) menciona que los frailes "estudiaron las costumbres de los naturales, recogieron sus tradiciones, allegaron los primeros materiales de su historia. Jesuitas y dominicos, por una suerte de facultad de adaptación y asimilación que caracteriza sobre todo a los jesuitas, captaron no pocos secretos de la historia y el espíritu indígenas" (p. 111).

III.II El conocimiento en la producción de América.

> *"Al igual que las armas de fuego y los barcos de guerra, los mapas han sido armas del imperialismo".*
>
> Brian Harley (2005).

Tal como se señaló en la sección III.I, además de las cuestiones económicas, políticas y sociales, el conocimiento —tanto técnico como científico— fue un elemento indispensable para la llegada de los europeos al "nuevo continente", así como para su conquista y el establecimiento y conservación del orden virreinal.

El estudio y conocimiento de la flora y fauna,[171] así como de su orografía e hidrografía y los grupos autóctonos asentados en el continente desconocido para los europeos —y que, a la postre, se denominó América— tuvo un papel central en la producción de América en sentido amplio. A través de dicho estudio se produjo conocimiento que determinó el «ser» americano.

A este respecto, Nieto (2006) menciona que desde que los europeos irrumpieron, en el siglo XV, en un continente hasta entonces desconocido para ellos, España tuvo posesión del imperio colonial de mayores dimensiones del mundo. Durante el mandato de Carlos III, se implementaron reformas políticas que tenían por objeto optimizar la explotación de las colonias estimulando la exploración científica de las mismas. En consonancia con los criterios de la Ilustración francesa, la administración española basó sus políticas en la idea de que la adquisición y la aplicación de conocimientos científicos podían incrementar su poderío

[171] Nieto (2006) agrega que, "el trabajo del naturalista, clasificando y nombrando objetos naturales facilitaría el control no sólo de la naturaleza sino de otras culturas" (p. 11).

político y económico. Aparentemente, la clave de la prosperidad económica del imperio español yacía en una explotación más eficiente de la riqueza natural de sus colonias (pp. 11-12).

Por otra parte, en el ámbito militar y táctico-estratégico, la superioridad técnica de los conquistadores españoles fue evidente: la pólvora (armas de fuego y cañones), la metalurgia (el hierro) y la ganadería (caballos).[172] Esto, aunado a las alianzas políticas que tejieron los españoles con los oprimidos por el yugo mexica, les otorgó una ventaja importante que, a su vez, permitió el asedio de Tenochtitlán — iniciado el 26 de mayo y consumado el 13 de agosto del año 1521— con el ulterior derrocamiento de la hegemonía mexica que sobrevino con ello (García, 2011, p. 64).

Una vez que los enfrentamientos bélicos directos descendieron en intensidad y frecuencia, se volvió necesario —como se mencionó párrafos atrás— basar el dominio y afianzarlo en una fuente más perenne y menos hostil que la violencia directa y la fuerza, por lo menos en teoría. Para ello, resultó fundamental el rol desempeñado por el conocimiento de diferentes aspectos de la realidad y distintos tipos de conocimiento.

[172] Sin embargo, dadas las condiciones desfavorables del terreno autóctono como la humedad y las altas temperaturas, así como el elevado coste que implicaba el desplazamiento de la artillería, los invasores no siempre podían hacer uso de los instrumentos que acostumbraban en la guerra (Carmagnani, 2004, p. 45). De tal modo que, Bruhn (1986) resalta que, en muchos casos, los conquistadores se vieron obligados a cambiar sus armas —rudimentarias también pero más sofisticadas que las de sus contrincantes— de procedencia europea por unas de características iguales a las utilizadas por los indígenas, sus adversarios. También fue necesario adoptar otras tácticas —por ejemplo, por el peso de las armaduras de hierro estas no siempre resultaban prácticas para el hombre y el caballo y por la falta de animales de carga—. La falta de animales de tiro y carga también ocasionó grandes dificultades para el transporte de la artillería, la cual —a su vez— se oxidaba debido al calor y los niveles de humedad en el ambiente. Respecto a las armas de pólvora portátiles, tampoco resultaron muy eficaces. Por ejemplo: los arcabuces —debido a su peso y las complicadas maniobras que su uso implicaba— resultaban demasiado lentas. En general, las armas de fuego no tuvieron una importancia militar sobresaliente ni contribuyeron mucho a la Conquista (pp. 6, 11, 15, 25, 27). Por lo cual, desde una perspectiva general, la cuestión de la superioridad técnica del armamento europeo no fue determinante tampoco. Recuérdese también que las epidemias tuvieron un rol importante en el debilitamiento de la resistencia indígena. Además, para consumar la conquista, las alianzas —formales o coactivas— celebradas por los europeos con los amerindios resultaron elementales. Por conducto de estas coaliciones, los conquistadores consiguieron conocer y desplazarse por el territorio, además de aprovechar para sus fines particulares las rencillas existentes entre los diferentes grupos autóctonos (Carmagnani, 2004, p. 42).

De igual modo, además de la tecnología utilizada en las escaramuzas en contra de los autóctonos, para afianzar el dominio europeo, se requirieron de otros adelantes técnicos menos susceptibles de utilizarse directamente en la guerra. Al término de esta, se hizo necesario un conjunto de conocimientos, estrategias e instituciones que contribuyeran a lograr el afianzamiento del control sobre los territorios recién conquistados por los españoles.

Es por ello que Nieto (2006) afirma que para consolidar el control efectivo sobre el Nuevo Mundo y la apropiación de este, junto con todos los "recursos" que se encontraban en sus confines, se requería —además de una burocracia y control mediante la fuerza— de la implantación de una tradición científica en América (p.20).

Una vez que la destrucción "creativa" (a la manera racionalista, de realizar en principio una *tabula rasa* para edificar lo nuevo posteriormente sobre una base "cero") de la primera fase bélica de la conquista finalizó, se requería producir nuevamente, edificar, un sistema social en los nuevos territorios que la corona española pretendía anexar a sus posesiones. Dicho sistema se fundamentó —en gran medida— en el estudio y conocimiento amplio de dichos territorios y lo que en ellos se hallaba para ejercer una administración eficaz de los mismos y, de igual manera, completar su colonización.

Para ello, la labor realizada por los invasores europeos resultó imprescindible. A decir de Craib (2000a) los pobladores y exploradores europeos hicieron del paisaje —es decir, el espacio geográfico— un objeto que pudiera ser comprendido, colonizado y consumido (p. 10). De esta forma, lo tornaron asequible al dominio.

En efecto, las prácticas europeas de mapeo y nombramiento de lugares, inextricablemente ligadas a la estructura colonial y colonizadora, proveyó una «tangibilidad» textual para un paisaje o sitio en el que su historia propia pudiera desplegarse y pudiera ocurrir la correspondiente colonización de ellos por parte de los europeos (Craib, 2000a, p. 11), produciendo de esta forma también sus propios espacios.

Como se mencionó oportunamente en la primera sección del presente trabajo y en el segundo capítulo (sección II.III), tanto la geografía como la cartografía —entendida como disciplina auxiliar de la primera— y uno de sus instrumentos y métodos predilectos de representación del espacio, el mapa, se han visto firmemente interrelacionados con el poder.

Asimismo, tuvieron parte en la producción de los espacios coloniales y, en último término, de América.

Montoya (2007) asevera que, el colonialismo que se derivó de la expansión marítima de Europa a partir del siglo XVI señaló un derrotero geopolítico fundamental en la configuración espacial del mundo conocido. A partir de dicha expansión, se estableció la configuración de un «sistema mundo moderno» y la formación del discurso de la «modernidad» (p.161).

Dado que el discurso de la Modernidad admitió como ideal la universalización de los parámetros del pensar racional sobre bases cartesianas, el saber cartográfico se convirtió en un baluarte imprescindible de su discursiva. Esto debido a que la colonialidad no sólo se limitó a la instauración de una presencia en el plano físico y del control sobre el territorio. También coadyuvó a cimentar una visión eurocéntrica del mundo y la historia, conformando —de esta manera— un proceso sistemático de sumisión de otras lógicas interpretativas y recurriendo al conocimiento como instrumento fundamental del poder (Montoya, *op. cit.*, p.161).

El precepto impuesto a los pueblos autóctonos del «Nuevo Mundo» del actuar y pensar a la manera europea determinó ampliamente la realidad factual de la dominación. De tal forma que, realizando un giro geopolítico de corte espacial a los asuntos de carácter teológico de la salvación de las almas, se consolidaron las estructuras de validación de la superioridad —étnica, epistémica, política—del colonizador sobre el colonizado (*ibíd.*, p. 161).

En efecto, también en el discurso la Europa continental estableció a las colonias como periferias subordinadas a ella; como bordes necesarios para la argumentación de la centralidad europea; meras extensiones territoriales de una geometría implosiva y centrípeta. En este proceso, la «colonialidad del poder» recurrió a la generación de un velo de objetividad y universalidad superpuesto al conocimiento científico como argumento de validación (*ibíd.*, p. 161).

El papel desempeñado por la cartografía en dicho proceso fue también fundamental. El conocimiento cartográfico desarrollado resultó trascendental en la construcción del

imaginario científico moderno, a tal grado que el surgimiento de la epistemología moderna tuvo como una de sus nociones interpretativas claves la disociación realizada por geógrafos europeos entre «centro étnico» y «centro geométrico de observación» (*ibíd.*, p. 161).

A raíz de la conquista de «América», y con la cada vez más imperiosa necesidad de representar con precisión los nuevos territorios que se añadían al dominio europeo para su mejor control y delimitación, la cartografía incorporó la matematización de la perspectiva. La perspectiva supone la adopción de un punto de vista fijo y único, esto es, la adopción de una mirada soberana que se encuentra fuera de la representación (*ibíd.*, p.162).

Esto ocasionó la revolución de la práctica cartográfica. Al volverse invisible el lugar de la observación, el «centro geométrico de observación» cesa de coincidir con el «centro étnico». A partir de ello, los cartógrafos y navegantes europeos —provistos de instrumentos precisos de medición— consideran que una representación realizada desde el «centro étnico» es, por este sólo hecho, pre-científica. Esto debido a que se encuentra vinculada a una particularidad cultural específica. Una representación realmente «objetiva» y científica es aquella que es susceptible de efectuar una abstracción de su lugar de observación y, con ello, generar una «mirada universal» sobre el espacio (*ibíd*., p. 162).[173]

De hecho, desde la llegada de los europeos al "Nuevo Mundo" en el siglo XV, las expediciones habían sido una práctica común del imperio español con el objetivo de preservar y reforzar el control sobre sus colonias. Los exploradores imperiales se enfocaron en la elaboración de mapas, cartas de navegación, estableciendo límites fronterizos o buscando metales preciosos como el oro y la plata (Nieto, 2006, p. 39).

En efecto, el mapa constituyó la opción más cómoda para los incursores europeos en tanto que fungió como un inventario de elementos y "recursos" que se localizaban en el

[173] En este contexto, ello implica el predominio de la epistemología occidental sobre otras formas de conocimiento —tildadas de mágicas y supersticiosas, irracionales— y, paralelamente, el relego de estas al ámbito de lo folclórico, de lo irracional y propias de un saber pre-lógico. Es así que la diferencia epistémica se convirtió en justificación de la subalternidad y de la ocupación espacial y la hegemonía europea. La pretendida ausencia de punto de vista, condición fundamental de un concepto de «objetividad» que se construye sobre la separación tajante entre el sujeto cognoscente y el objeto conocido, se convirtió en uno de los principios axiales del pensamiento científico occidental, forma de conocimiento que se auto-reconoce como universal y hegemónico (Montoya, *op. cit*., p. 162).

territorio y que resumía una gran cantidad de información en solo documento y en una extensión relativamente reducida en comparación con los libros y registros.

No obstante, además de los mapas, fueron necesarios otros elementos indispensables para el dominio de los territorios del continente desconocido para los europeos: un conjunto de relaciones sociales, estudios sistemáticos, objetos, instrumentos y adelantos técnicos que permitieron la navegación —sextante, astrolabio, cartas portulanas—, la trigonometría para la triangulación de las posiciones, etcétera.

De igual manera, posterior a la llegada y conquista de la "cuarta parte del mundo", en concordancia con la labor administrativa, se iniciaron estudios sobre los recursos de los nuevos territorios, así como de las personas asentados en ella. Advirtieron que, un conocimiento de dichos territorios, podía facilitarles la dominación de los mismos.

Durante varios siglos, incluido el siglo XVI, las misiones científicas ordenadas por las coronas europeas tuvieron, además de una intención "cultural" y de erudición, una finalidad geográfico-política. Esto debido a que los dominios mejor explorados o conocidos, eran más susceptibles de ser gobernados. En una época en la que sucedieron incontables descubrimientos geográficos que preparaban la conquista de nuevos territorios, surge la imperiosa necesidad de un conocimiento detallado sobre la localización, extensión y características de las «nuevas» porciones de tierra incorporadas en las conquistas europeas y, particularmente, de la "América" recién «descubierta» (Velázquez, 2008, p. 114).

Es por ello que, paralelamente a otras empresas, durante los primeros siglos de la ocupación española del "nuevo" continente —los siglos XV y XVI— los españoles encaminaron esfuerzos constantes al trazado de un mapa completo de América (Rodríguez, 2024, p. 58). Eran plenamente conscientes del valor estratégico de la representación gráfica del territorio y la ventaja que esta les ofrecía.

En este contexto, la aplicación y el mejoramiento de los métodos conocidos hasta entonces para calcular y determinar la localización y ubicación geográfica de los territorios fue una faena extensamente ejecutada y desarrollada por los cosmógrafos europeos, de acuerdo al paradigma vigente, es decir, acatando los lineamientos y estatutos científicos en uso (Velázquez, *op. cit.*, p.114).

Durante el siglo XVI, el perfeccionamiento de la parafernalia científica europea, así como su difusión y aplicación en América, tendría como consecuencia un estudio y sistematización sin igual de los datos sobre la naturaleza, el cosmos y la geología, lo cual contribuiría al desarrollo del conocimiento en general y de diferentes disciplinas. En este siglo, la ciencia europea comenzó a emplear los conocimientos cosmográficos europeos en estudio y comprensión de los territorios recién añadidos al *Orbis Terrarum* (*ibíd.*, p. 114-115). [174]

En América, la ciencia europea del siglo XVII se centró principalmente en el estudio, sistematización, catalogación y clasificación zoológica y botánica de la "Naturaleza descubierta" —es decir, de los especímenes desconocidos para ella— y del desarrollo de la minería y la metalurgia —e, indirectamente, de la física y química— y de las técnicas para la explotación de los "recursos naturales", así como del desarrollo del conocimiento médico y astronómico. Por su parte, la ciencia europea del siglo XVI presente en América realizó sus más notables avances en la astronomía, las matemáticas y la ubicación cosmográfica de los territorios conquistados (*ibíd*., p.115).

Por otro lado, los intereses prehispánicos respecto a las observaciones astronómicas difícilmente estuvieron desligados de un enfoque predominantemente religioso y dependían, particularmente, del desarrollo realizado en torno a los calendarios. No obstante, los habitantes prehispánicos no se limitaban únicamente a efectuar descripciones ideográficas; además, fueron muy rigurosos en el registro temporal de los acontecimientos celestes. Sin embargo, dado que desarrollaron una astronomía ligada a sus necesidades ideológicas, naturalmente, el ser humano se encontraba en el escalafón más bajo en la jerarquía de los fenómenos celestes, y permanecía a merced de la necesidad con que ocurrían estos fenómenos (*ibíd*., p.116-117).

[174] A diferencia de los instrumentos científicos utilizados en el siglo XVII (los cuales presuponían la manipulación humana para la obtención de datos que permitiesen conocer la Naturaleza, como el uso de microscopios, telescopios, barómetros, bombas de aire, etcétera), los instrumentos del siglo XVI se caracterizaron por ser de carácter predominantemente matemático; pues con los relojes solares, el astrolabio y los sextantes se intentaba mostrar una regularidad, supuestamente, inserta en la naturaleza, que yacía oculta y que dichos instrumentos pretendían reflejar de forma transparente. Los instrumentos científicos del siglo XVI presentaban un cariz palmariamente pragmático. Tenían la finalidad de encontrar respuestas y resolver problemas, no descubrir cosas, ni desvelar las causas del funcionamiento del mundo (algo que sí fue característico de la filosofía natural del siglo XVII) (Velázquez, 2008, p. 113).

En el caso novohispano, en oposición a los criterios precolombinos, la tradición europea de la observación astronómica —la cual fue importada a la Nueva España a partir del siglo XVI— acoplaba decididamente la teoría y las «artes científicas» con la solución de problemas prácticos que, muchas veces, se originaban a partir de encargos realizados por políticos que acudían a la labor científica con miras a encontrar en ella una herramienta que facilitara la administración pública (*ibíd*., p.117).

Entre esos encargos, descollaban especialmente el estudio y demarcación de las tierras "recién descubiertas" o conquistadas por los europeos, así como el incremento de la información naútica, geográfica y cosmográfica. Esto se debe, en parte, a que, para la Corona española, era de sumo interés ubicar con la máxima exactitud posible los territorios explorados y conquistados. Además requerían mediciones cartográficas precisas y fiables que superaran aquellas realizadas por los primeros navegantes, exploradores y estudiosos novohispanos apenas se concluyó la Conquista (*ibíd*., pp. 115-117).[175]

En consecuencia, las descripciones terrestres de la Nueva España y el Perú se encontraban entre las primeras actividades científicas o de conocimiento reguladas por el Consejo de Indias. Con la redacción y difusión de las *Relaciones geográficas* —las cuales incluían diversas actividades interdisciplinares promovidas por Felipe II— se pretendió realizar una ubicación correcta de los extensos "nuevos" territorios, así como el inventariado y catalogación de sus "recursos naturales" (*ibíd*., p.117).

Fue justamente Felipe II mismo quien ordenó la producción de las *Relaciones geográficas* de la Nueva España, los cuales se compusieron de mapas corográficos y geográficos locales producidos por oficiales locales y complementados por los reconocimientos exploratorios del cosmógrafo portugués Francisco Domínguez. La idea de esto era que una inspección geométrica, combinada con descripciones locales y mapas y una proyección basada en la retícula ptolomeica, podía volver comprensibles las nuevas tierras y proveer un orden tangible para un imperio en desarrollo (Craib, 2000a, pp. 15-16).

[175] Era común que los registros geográficos anteriores a la misión enviada por Felipe II adolecieran de graves errores de cálculo, debido a que fueron realizadas a partir de mediciones y estimaciones realizadas a simple vista, sin la base de una teoría general o marco global que dotara de sentido al uso y aplicación de datos aportados por los instrumentos de medición con los cuales se contaba en aquel entonces (Velázquez, 2008, p.115).

Durante mucho tiempo, la recopilación de información y obtención de estos datos que constituyeron el conocimiento científico, figuraba entre las prioridades del Consejo de Indias. Por este motivo, se fomentó al interior del Consejo el estudio de la toponimia, la geografía física y la historia natural. Es decir, buscaba conocer el territorio para alcanzar un dominio efectivo del mismo (Velázquez, *op. cit*., p.117).[176]

Con el auge de la navegación hacia las tierras conquistadas, el método de orientación tomando como referencia los litorales se volvió obsoleto e insuficiente, además de impreciso. Por este motivo, debido a las necesidades prácticas, se inició una tradición de medición y uso de instrumentos que conjuntara la cartografía con la astronomía (*ibíd*., 117-118).

Nieto (2006) menciona que tanto la historia natural como los viajes de exploración constituyeron un elemento central tanto para la historia de la ciencia occidental como para la historia cultural y política europea. La exploración científica y la expansión europea son procesos que se complementaron de manera mutua (p.11).[177]

Durante el reinado de Carlos III, se implementaron reformas políticas cuya finalidad era optimizar la explotación de las colonias mediante el estímulo a la exploración científica de América. La administración española basó sus políticas en la idea de que la adquisición y aplicación del conocimiento científico permitiría una explotación más eficiente de la riqueza natural de sus colonias y, en consecuencia, incrementaría su poder político y económico (*ibíd*., pp.11-12).

Por ejemplo, los científicos europeos del siglo XVIII trajeron con sigo y diseminaron nuevas prácticas médicas; introdujeron reformas a las universidades y fundaron jardines botánicos y observatorios astronómicos. De igual manera, formaron a algunos americanos en historia natural, dibujo botánico, taxonomía y medicina (*ibíd*., p.20).

[176] Aunque las *Relaciones geográficas* intentaban determinar las reglas para obtener la latitud y longitud de los territorios mediante la observación astronómica, la técnica más exacta para calcular la longitud no se conseguiría sino en una etapa posterior ya bien entrada la ciencia moderna —en 1759— con la invención del cronómetro de bolsillo por John Harrison (Velázquez, *op. cit*., p. 117).

[177] Los vínculos entre la política, la ciencia y el comercio fueron especialmente estrechos durante el siglo XVIII. Durante este periodo, los europeos consideraron que su poder sobre la naturaleza aumentaba; no sólo habían logrado conquistar una gran parte del globo terrestre, sino que también habían descubierto y promulgado las leyes que aparentemente rigen el universo (Nieto, 2006, p.11).

Es por ello que en la América ibérica, tanto la ciencia como sus practicantes permanecieron estrictamente vinculados a una clase y a cierta cultura, la cual se identificaba a partir de la tradición europea y cuyo reconocimiento requería. De modo que el papel de los americanos involucrados en empresas científicas resultó fundamental para la conservación de un orden social profundamente jerarquizado y heredado por España (*ibíd*., p.21).

En síntesis, en el contexto del «descubrimiento de América»[178] y su respectiva conquista, la ciencia actuó como una fuerza civilizadora. Fungió como un instrumento que realizó una labor de estudio, clasificación, producción y traducción de lo desconocido y hostil con la finalidad de convertirlo en algo familiar, conocido y dócil para los europeos, al tiempo que los facultó para la apropiación y explotación de ello. Produjo su propio objeto de estudio, mismo que sería posteriormente objeto de dominio.

Al respecto, Nieto (2006), menciona que las actividades y métodos de los naturalistas europeos para clasificar la naturaleza al asignarles nombres a las plantas animales, así como sus técnicas de representación constituyen instrumentos y maneras de apropiación. Quien por vez primera reconoce la existencia de un lugar, una especie —sea animal o vegetal—, de algún material, etcétera, proclama su derecho de posesión (p.16).

Los naturalistas desempeñaron una función social imprescindible en la medida en que su actividad consistía en hacer de la naturaleza —salvaje y caótica—un elemento ordenado y placentero. En este contexto, y según esta concepción, el deber del hombre es de carácter racional: organizar y dar sentido a la naturaleza bruta, irracional (Nieto, 2006, p.17).

Por tanto, la historia natural se constituyó como un instrumento, entre otros a la disposición de los europeos mediante el cual construir una naturaleza domesticada (*ibíd*., p.15), partiendo para ello del conocimiento profundo de la misma. Conocimiento de carácter acusadamente pragmático que busca penetrar en los "secretos" de la naturaleza con miras a su dominación, transformación y explotación efectiva.

[178] La idea de «descubrimiento» implica un acto de apropiación; tradicionalmente esta idea ha sido interpretada como el hecho de hallar algo cuya existencia era real pero que no había sido conocida o encontrada por nadie. Un descubrimiento es, en rigor, un proceso de cifrado, de traducción y legitimación de lo desconocido (Nieto, 2006, pp.15, 19).

De igual manera, se estudiaron a los grupos humanos y sus costumbres para consolidar un dominio más efectivo sobre los mismos. Nuevamente, la labor eclesiástica fue central en este aspecto. Por ejemplo, Dussel (1994) recuerda el caso del franciscano Bernardino de Sahagún ― autor de la *Historia general de las cosas de Nueva España*, la más completa colección de las creencias y tradiciones de la cultura mexica― considerado fundador de la antropología moderna (pp. 58, 78).

Dussel (1994) menciona que "no era inútil el conocer las antiguas creencias de los indios" (p.58). Esto en la medida en que un mejor conocimiento de la cultura indígena permitía una ventaja estratégica que permitía realizar una destrucción sistemática y efectiva de dicha cultura, así como también neutralizar y contrarrestar la resistencia que pudiera surgir de esta.[179] En este contexto, el conocimiento acerca de los indígenas, de la «alteridad americana» se construyó y se desarrolló como una forma más de la dominación (Mora, 2010, p.13).

En México, los frailes europeos —so pretexto de la evangelización, y a más de ella— recorrieron los territorios de ultramar, al mismo tiempo que realizaban un registro de todo cuanto en ellos observaban. También otros grupos seculares, como los ingenieros militares, fueron de gran importancia en el conocimiento de dichos territorios, quienes construyeron puentes, fortificaciones, caminos y sistemas de defensa costeros, además de contribuir al conocimiento del territorio virreinal por medio de sus mapas (Tamayo, 2001, p.19).[180]

De igual manera, científicos tales como Alzate, Bartolache, entre otros, se ocuparon de la determinación de la latitud y longitud de puntos importantes. Asimismo, realizaron otras aportaciones al conocimiento del territorio de la Nueva España. Una gran parte de la información producida por la labor de dichos científicos se plasmó en las *Relaciones Geográficas* (*ibíd*., p. 19).

También se efectuaron otros estudios. Por ejemplo, Antonio de Villaseñor y Sánchez —contador del Reino—, en su obra *El Theatro Americano* por mandato del rey, informó

[179] Dussel (1994) asevera que "Sahagún recolecta los momentos de la cultura náhuatl para poder destruirla más sistemáticamente" (p.79).

[180] Adviértase una vez más la estrecha interrelación entre los intereses políticos y los intereses científicos; entre los intereses del saber y los intereses del poder.

copiosamente sobre los recursos encontrados en el virreinato de la Nueva España. Posteriormente, Humboldt elaboró un estudio completo sobre este mismo virreinato (*ibíd*., p. 19).[181]

Nieto (2006) expone que tanto la historia natural como la cartografía, la minería y la producción de floras y herbarios constituyeron una manifestación del compromiso europeo por extender y mantener mediante el conocimiento ―tanto técnico como científico― el control sobre el mundo. Para ello, contaron con el apoyo directo no sólo de la autoridad secular, del rey, sino también la eclesiástica, del papa, y la ultraterrena de Dios mismo (p.17).

En suma, puede advertirse la importancia que tuvo el conocimiento científico en la conquista de los nuevos territorios que se añadieron al dominio europeo; tanto en la delimitación de estos mediante procedimientos técnico-científicos como en el estudio de los "recursos" que en ellos yacían. Asimismo, la ciencia tuvo un papel protagónico en el estudio de los grupos humanos que estaban asentados en dichos territorios. También resultó fundamental en la guerra y para mantener el dominio sobre las nuevas adquisiciones imperiales. Estas fueron algunas de las bases sobre las cuales se fundó el orden colonial y merced a las cuales se produjo gradualmente América.

[181] Sin embargo, pese a los esfuerzos de los científicos e investigadores y la gran cantidad de los estudios realizados por ellos, la información era aún insuficiente para efectuar un trabajo de carácter general puesto que la información disponible se refería casi exclusivamente al centro del país. En contraste, existían pocos datos de los territorios septentrionales deshabitados (Tamayo, 2001, pp.19-20).

IV. La cartografía en el establecimiento y consolidación del Estado-nación mexicano durante el siglo XIX: una aproximación.

> *"Los pueblos no se constituyen a priori; los pueblos no pueden prescindir de su pasado, única base segura para conocer el presente y preparar el porvenir; de donde se sigue, naturalmente, que ninguna ignorancia puede ser más funesta para una nación que la que recae sobre los asuntos que le conciernen".*
>
> Jose María Vigil (1878).

Evidentemente, previo a su consolidación como nación independiente, en México se habían realizado trabajos cartográficos. Inclusive, desde épocas prehispánicas ya eran producidos algunos mapas que, evidentemente, no presentaban el mismo grado de desarrollo que sí tenían en Occidente. Buisseret (2000) afirma que "solamente en el área mesoamericana del Nuevo Mundo había personas que elaboraban mapas de pequeña y gran escala, usando una práctica particular y signos convencionales, que no podían tener comparación con nada de la Europa de esa época" (p. 11).

La elaboración de mapas continúo durante la ocupación española. Una vez derrotado el mayor imperio de la región, el mexica, los españoles comenzaron a establecerse y constituir el virreinato de la Nueva España. Los peninsulares emplearon a los indígenas —entre otras labores— en la fabricación de imágenes para Felipe II, en "pinturas" que acompañaban regularmente a las "*Relaciones Geográficas*" (Buisseret, 2000, p. 11).

Moncada (2003) señala que, desde su inicio, la cartografía novohispana incorporó los avances técnico-científicos de Europa con el objetivo de alcanzar un mayor conocimiento de la disponibilidad de los "recursos" ofrecidos por los "nuevos" territorios. No obstante, la forma tradicional de la representación del territorio propia de los indígenas mesoamericanos no fue desplazada en su totalidad (p. 42).

En efecto, en la Nueva España, las formas indígenas y europeas dieron lugar a una cartografía sincrética que perduró por muchos años, durante casi todo el periodo colonial,

hasta la eventual abolición de dicha cartografía sincrética con la adopción de los estilos europeos surgidos en la época de los Borbones (Buisseret, *op. cit*., p. 12).

Además de los mapas sincréticos, durante los siglos XVI y XVII los ingenieros de la Corona confeccionaron mapas y planos dibujados de acuerdo con los principios desarrollados en la Italia del siglo XVI. Estas imágenes del "Nuevo Mundo" eran suficientemente exactas para brindar a los monarcas una base que les permitiera decidir sobre cuestiones militares, particularmente aquellas relacionadas a las "flotas" (*ibíd*., p. 12).

Según Moncada (2003) una gran parte de la cartografía colonial fue resultado del proceso de expansión territorial suscitada durante los siglos XVI y XVII. En dicha expansión pueden distinguirse una etapa marítima —que comprende el reconocimiento de las costas en el Atlántico y el Pacífico, además de la exploración de las islas de este último— y una terrestre —la cual tenía dos objetivos claros: i) la identificación y localización de yacimientos minerales de oro y plata, que dio lugar a la fundación de numerosos reales de minas y que, ulteriormente, conformaron importantes núcleos de población, y; ii) la conquista espiritual por las diversas órdenes religiosas que establecieron misiones por todo el virreinato y cuya ubicación fue plasmada en mapas y planos— (p. 37).

Durante el siglo XVIII se representaron varias regiones de Mesoamérica en los mapas de los sacerdotes de la orden de los jesuitas, particularmente las misiones pertenecientes al noroeste. No es una exageración afirmar que —en el caso novohispano— se debe a los jesuitas el primer intento de elaborar mapas de gran escala de los territorios del interior, antes que los cartógrafos surgidos bajo la influencia borbónica de finales de este mismo siglo. En efecto, el arribo de los Borbones y sus respectivos agrimensores implicó el declive de la cartografía jesuita. Junto a esta labor eclesiástica, se desarrolló también una tradición civil de mapas elaborados por José Antonio de Villaseñor y Antonio de Alzate y Ramírez, cuyas contribuciones fueron fundamentales para el trabajo de Alexander von Humboldt a principios del siglo XIX (Buisseret, *op. cit*., p. 12).

De manera general, Moncada (2003) menciona que la cartografía fue una de las áreas técnico-científicas que más se cultivaron durante los tres siglos de dominación española. El progreso de una cartografía exuberante en cuanto a temas y conocimientos refiere fue posible

debido al desarrollo científico de la época y al desenvolvimiento de las técnicas artísticas. Cabe destacar también que la cartografía de esta época era primordialmente práctica (p. 37).

Durante la época colonial, la cartografía fue desarrollada por numerosos científicos novohispanos. La elaboración de mapas no fue una labor exclusiva de una corporación o institución determinada. Entre los productores de mapas figuran, por ejemplo: Carlos de Sigüenza y Góngora —autor del primer mapa general del virreinato—; religiosos como Diego de Rodríguez o Eusebio Francisco Kino; [182] naturalistas como José Antonio Alzate; marinos como Sebastián Vizcaíno, Bruno Ezeta y Cayetano Valdéz ; y militares como Carlos de Urrutia y Miguel Constanzó (Moncada, 2003, p. 38). [183]

Sin embargo, entre dichas agrupaciones destacan una religiosa —los jesuitas— y los militares. Los jesuitas desempeñaron un verdadero papel en la colonización y conocimiento de los territorios septentrionales durante la época colonial. Respecto a los militares, particularmente los marineros e ingenieros, estaban adiestrados especialmente para desarrollar la cartografía (*ibíd*., pp. 38-39).

La importancia de los militares en el desarrollo de la cartografía resultó fundamental en el caso novohispano. No obstante, dicho desarrollo abarcó más actividades que las estrictamente militares. Intervinieron en numerosas expediciones sobre todo con la finalidad de alcanzar el conocimiento del territorio. Producto de dichas expediciones legaron planos y mapas, acompañados de descripciones minuciosas que muestran los recursos que existían en la Nueva España durante la colonia (*ibíd*., p. 40).

En suma, la cartografía elaborada por técnicos adscritos a instituciones militares en la Nueva España constituye, sin lugar a dudas, la más completa y la que mayor rigor científico presenta de la elaborada durante el siglo XVIII. La cartografía militar conforma un antecedente directo de lo que constituyó la cartografía científica moderna del siglo XIX (*ibíd*., p. 41).

[182] El abad Eusebio Francisco Kino se ocupó particularmente de la cartografía. Se sabe que elaboró, cuando menos, 31 mapas, 28 de los cuales pertenecen a Baja California y a la Pimería y que, entre otros hechos, a principios del siglo XVIII mostraba la peninsularidad de la Antigua California, aun cuando en Europa, 40 años después, todavía estaba considerado como isla (Moncada, 2003, p. 38).

[183] Moncada (2003) asegura que, de entre los ingenieros militares encargados de la Nueva España en el siglo XVIII, destaca la figura de Constanzó, quien participó en varias expediciones y reconocimientos (p. 41).

La obra de Humboldt —la cual data de los inicios del siglo XIX— fue fundamental durante todo este siglo. Humboldt realizó observaciones oceanográficas de la temperatura del mar y de las corrientes marinas. De igual manera, efectuó observaciones astronómicas, las cuales contribuyeron a mejorar la cartografía de las costas americanas y, paralelamente, le permitió situar de modo correcto diferentes lugares, como el puerto de Acapulco (Moncada, 2003, p. 46).

En el Real Seminario de Minería, y con la asistencia de algunos de sus miembros, Humboldt inició la confección de algunas de sus cartas. Estas cartas, según se acostumbraba en la época, fueron basadas en numerosas y minuciosas observaciones de diferente tipo: astronómicas, topográficas, trigonométricas, barométricas, etcétera. A partir de las cartas, se conformó el *Atlas de la Nueva España* (*ibíd*., pp. 48, 49).[184]

La aportación de Humboldt fue fundamental, a tal grado que Moncada (2003) menciona que, "con el paso de los años la cartografía de Humboldt se convirtió en la más autorizada respecto a México". Moncada (2003) considera a Humboldt como el gran sistematizador del conocimiento geográfico y estadístico producido en la Nueva España (p. 51). Sin embargo, su notoriedad no sólo se presenció al interior de la Nueva España sino también fuera de ella.[185]

No obstante, después de tres siglos de padecer el yugo opresivo impuesto por los peninsulares en variedad de ámbitos y dimensiones —principalmente en lo ateniente a lo social, económico, y político—, los habitantes de las diferentes colonias de la América española, lograron —cuando menos en teoría— alcanzar su independencia, por lo menos política.

---

[184] Moncada (2003) señala que el original del Atlas consta de 20 láminas, representaciones de planos de ciudades, perfiles, etcétera. Entre las cartas más destacadas figura especialmente la "Carta general del reino de la Nueva España". Este mapa abarca la mayor parte del virreinato, con la excepción de la península de Yucatán, y la parte central del territorio es la más exacta en cuanto a su localización. Esta, según el mismo Moncada (2003), puede considerarse como una síntesis de los avances cartográficos que habían sido alcanzados en la Nueva España hasta ese momento. De igual manera, es superior a todo lo que había sido realizado hasta ese punto (p. 49).

[185] Por ejemplo, respecto al *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, de 1808, Moncada (2003) asegura que esta obra contribuyó a difundir entre los novohispanos y el mundo entero el conocimiento de la riqueza contenida en la Nueva España; riqueza de los recursos "naturales" y, particularmente, de la minería (p. 52). De manera similar, Ortega (2019) señala que, durante la primera mitad del siglo XIX y poco más, el *Ensayo* y el *Atlas* novohispanos tuvieron un carácter estratégico de inteligencia militar (p. 235).

Los criollos, hastiados de ser ciudadanos de segundo orden, excluidos de los beneficios y de los privilegios que ostentaban los peninsulares y que abarcaban diferentes ámbitos como el comercio, los altos cargos públicos, etcétera, comenzaron a presionar a la autoridad metropolitana para aumentar sus derechos y, con ello, reducir la brecha que se había expandido entre españoles y criollos.

De igual manera, otros grupos sociales o castas se hallaban en condiciones sumamente desfavorables: indígenas, mestizos, negros, etcétera. Estos grupos también participaron de manera activa en la resistencia contra la metrópoli, con base en Europa. Fueron agentes fundamentales en los movimientos de independencia de las colonias españolas en América.

En las diferentes colonias de España en América se suscitaron movimientos políticos independentistas y de resistencia que tuvieron como resultado la emancipación de éstas y su consolidación gradual en nuevas unidades políticas que, ulteriormente, desembocaron en los estados nación americanos modernos.[186]

En el caso mexicano, influyeron una ristra de procesos y hechos que configuraron una coyuntura presta a la independencia política, consumada en el siglo XIX, específicamente, en 1821. Sin ánimos de exhaustividad, se enuncian algunos de ellos en los párrafos subsecuentes.

Las revoluciones norteamericana y francesa —consumadas en 1776 y 1789, respectivamente — influyeron en las respectivas revoluciones de las colonias iberoamericanas. La revolución de las trece colonias y la revolución francesa introdujeron principios nuevos respecto a la política, a la sociedad y en las relaciones entre los estados (Vázquez, 2011, p. 137).

Entre los postulados propuestos por dichos principios figuraban los siguientes: establecían que la soberanía residía en el pueblo al postular que sus representantes debían

[186] Sin embargo, existen diferencias notables que distinguen el levantamiento con el que comienza el proceso novohispano del resto de movimientos que sucedieron en América. Por mencionar sólo una, entre dichas diferencias destaca el hecho de que el movimiento novohispano fue de naturaleza eminentemente popular, en contraste con el carácter elitista que tuvieron los primeros movimientos de emancipación en América del Sur (Breña, 2012, p. 362).

elegir el gobierno y rechazaban las monarquías absolutas; la división de poderes en legislativo, ejecutivo y judicial para garantizar los derechos y las libertades individuales; los individuos —específicamente, los hombres mayores de edad— adquirieron el derecho de elegir y poder ser elegidos como representantes, pasaron de ser súbditos a convertirse en ciudadanos (Vázquez, 2011, p. 137).

En síntesis, los nuevos principios surgidos de las experiencias de las revoluciones de 1776 y 1789 trastocaron la organización y las relaciones al interior de los países. Sin embargo, también las relaciones internacionales fueron modificadas. Dejaron de ser relaciones entre dinastías, basadas en la soberanía monárquica y la exclusividad de mercados, para establecerse en los principios de libertad de comercio, protección individual —incluyendo tolerancia religiosa— y de la propiedad privada (*ibíd*., p. 137-138).

No obstante, se suscitaron otros hechos que influyeron en la manera en que se configuró el Estado-nación mexicano. La dominación impuesta por España y Portugal a sus colonias en América mantenía unido artificialmente aquello que no podría haber conservado su cohesión por sí mismo. Por ello, al quebrantar las relaciones con sus respectivas metrópolis, se diluyó la dominación al interior de las distintas dependencias sometidas. Es por esto que el desenlace de los movimientos independentistas fue un conjunto de dominaciones regionales y locales más que de Estados nacionales (Leal, 1974, p.27).

Al respecto, el mismo autor expone que:

> En efecto, la sociedad estamental colonial, con su variada gama de instituciones con organización y jurisdicción especiales, se encontraba sujeta a la acción centralizadora del virrey y de las audiencias y, en último término, de la Corona. Al realizarse la independencia, se rompió con la dominación imperial, mas no se destruyeron los cuerpos sociales que se hallaban en sus cimientos. Ello motivo que el nuevo orden jurídico y político, así como la acción del Estado fueran, en sus inicios, ficticios e ineficaces (Leal, 1974, p. 27).

En el caso del virreinato de Nueva España, después de 300 años de resistencia —principalmente indígena y mestiza — a la opresión de la corona española y sus secuaces se presentó una coyuntura sumamente conveniente para la consecución de su independencia política, en la cual confluyeron un conjunto diverso de hechos y procesos.

Además, en la Nueva España, los cambios "modernizadores" que resultaron de la implementación de las reformas borbónicas ya habían modificado las relaciones sociales, políticas y económicas que se habían mantenido durante dos siglos.[187] Dichos cambios generaron un malestar generalizado y un anhelo de autonomía de la sociedad novohispana, mismos que se exacerbaron con el incremento de las exigencias económicas de la metrópoli y que afectaban a todos los grupos sociales (Vázquez, *op. cit*., p. 138).

Otro suceso que influyó en la independencia de Nueva España fue la abdicación de Carlos IV en favor de su hijo Fernando VII en marzo de 1808. Este acontecimiento ocurrió en el contexto de la invasión francesa de España. Durante la revolución francesa, España —infundida de un talante monárquico y absolutista — se había mantenido al margen de las ideas revolucionarias de Francia en tanto que podían obstaculizar sus intereses. No obstante, con el ascenso al poder de Napoléon Bonaparte —quien, con visos imperialistas, se enfrentaba a Inglaterra por el dominio del mar— Carlos IV y su ministro, Godoy, no tuvieron otra opción que abandonar la neutralidad y tomar parte, sobretodo en cuanto Inglaterra representaba graves problemas para las posesiones españolas en América (Vázquez, *op. cit*., pp. 139-140; Saboia, 2019, p. 294).[188]

Sin embargo, e1 2 de mayo de 1808 el pueblo español se sublevó contra el ejército francés, dando inicio a la Guerra de Independencia Española, la cual hubo de finalizar hasta 1814. Sólo tres días después, el 5 de mayo de 1808, Napoleón forzó a Fernando a abdicar en favor de su hermano, José Bonaparte (Saboia, *op. cit*., pp. 295-296).

Paralelamente, los opositores de la dinastía Bonaparte comenzaron a reunirse desde mayo de 1808 en juntas de varias ciudades españolas. Las juntas eran agrupaciones

[187] Jáuregui (2011) menciona que desde los primeros años del siglo XVIII, la corona española emprendió una serie de cambios encaminados en la manera de administra sus posesiones en América. Estas reformas respondían a la necesidad de la dinastía borbónica en España de retomar las riendas del poder en América sobretodo en la Nueva España, el virreinato en posesión de las mayores riquezas. De esta manera, dio inicio un proceso de modernización que abarcó casi todo el siglo. Esta modernización estuvo basada en una forma de pensamiento y sistema de valores conocido como *Ilustración*. Las características distintivas del movimiento ilustrado son, entre otras: la confianza en la razón humana, el descrédito de las tradiciones, la oposición a la ignorancia, la defensa del conocimiento científico y tecnológico como medios de transformación del mundo y la resolución de los problemas sociales a través de la razón y no a través del pensamiento religioso (p. 113).

[188] En 1807, Godoy había firmado con Bonaparte el Tratado de Fontainebleau, por medio del cual se permitió la entrada de las tropas francesas en territorio español, donde serían mantenidas y alimentadas, con la finalidad de invadir Portugal, aliado de los británicos (Vázquez, 2011, p. 140; Saboia, 2019, p. 295).

compuestas por aquellas personas que, inconformes con la abdicación de los Bourbon, consideraban que la existencia de un vacío de poder dejado por el soberano legítimo Fernando VII los facultaba para autodeterminarse como ciudadanos soberanos (Saboia, *op. cit.*, p. 296).

Al otro lado del Atlántico, el ayuntamiento de México, al igual que los de otras partes del imperio, también estimó que en ausencia del rey la soberanía se había revertido al reino, lo que hacía indispensable convocar una junta para determinar su gobierno. El entonces virrey —José de Iturrigaray— otorgó su consentimiento. Sin embargo, miembros del real acuerdo se opusieron ante el riesgo de que se pretendiera la independencia (Vázquez, *op. cit.*, p. 140).

En respuesta a ello, algunos burócratas y comerciantes peninsulares fraguaron un golpe de Estado. El 15 de septiembre de 1808 hombres al mando del opulento hacendado Gabriel de Yermo apresaron al virrey. De igual manera, en una llana usurpación del derecho, se declaraba virrey al militar más antiguo del reino (*ibíd.*, pp. 140-141).

El ejemplar atropello de los peninsulares suscitó la frustración criolla, la cual se tradujo en conspiraciones, en el marco de una sequía que provocó una escasez de granos. Al año siguiente, en 1809, surgió la primera conspiración en Valladolid, después de que la junta de Sevilla designara virrey al arzobispo Francisco Xavier Lizana. El virrey, al tener noticia de dicha conspiración, se conformó con desterrar a los implicados. Sin embargo, la conspiración ya había sido propagada hasta Querétaro, en donde los corregidores Miguel y Josefa Ortiz de Domínguez organizaban reuniones en las que coincidían figuras como Ignacio Allende, Juan Aldama y Miguel Hidalgo (*ibíd.*, pp. 140-141).

La conspiración estaba planeada para iniciarse en diciembre. No obstante, dado que fueron descubiertos Allende, Aldama e Hidalgo se vieron forzados a adelantar la insurrección el 16 de septiembre de 1810 (*ibíd.*, pp. 140-141). De esta manera, inició formalmente el movimiento de independencia de la Nueva España.

Apenas una semana después del estallido del movimiento de rebelión armada, se recibió en la capital novohispana la convocatoria para elegir a los diputados representantes

de Nueva España en las Cortes de Cádiz, lo cual causó cierta agitación al interior de la sociedad (Breña, 2012, p. 363; Vázquez, *op*. *cit*., p. 142).

Para mediados de 1811, la revuelta se había extendido por una gran parte del territorio virreinal y los líderes insurgentes que reñían contra las autoridades se habían multiplicado también. Para neutralizar a los insurrectos y ante la imposibilidad del ejército regular para lograrlo, las autoridades peninsulares acordaron la creación de milicias en muchas poblaciones. Esta estrategia constituyó el eje del denominado "Plan Calleja",[189] nombrado a partir de Félix María Calleja (Breña, 2012, p. 366).[190]

Al año siguiente, en marzo de 1812, se promulgó la Constitución de Cádiz. Los ámbitos en los que incidió la constitución gaditana sobre la vida social y política de la Nueva España fueron diversos. En septiembre del mismo año fue jurada en México. Esta nueva ley suprema establecía la monarquía constitucional —con división de poderes—, las libertades individuales en general —la libertad de imprenta, abolición del tributo, libertad de comercio de azogue, la posibilidad de sembrar cualquier cultivo, entre otros—, la abolición de la Inquisición, de la pena de horca, sobre el reparto de tierra a los indígenas, se abolieron los virreyes y se sustituyeron por los jefes políticos, y las elecciones y las diputaciones provinciales (Breña, *op*. *cit*., pp. 367-368; Vázquez, *op*. *cit*., p. 144).[191]

Entre el año que inició formalmente la Guerra de Independencia en la Nueva España, 1810, y 1815 —año en que fue fusilado Morelos, gran líder insurgente y sucesor "espiritual" de Hidalgo— se sostuvo una lucha encarnizada en buena parte del virreinato, particularmente en el Bajío —región extensa que puede considerarse el núcleo de la insurrección y que abarcaba parte de las intendencias de Zacatecas, San Luis Potosí, Guadalajara, Guanajuato, Valladolid y México— (Breña, *op. cit.*, pp. 364, 366).

Para esa época el virreinato mostraba ya los estropicios de los años de guerra. El centro se encontraba devastado por la miseria y la ruina. El dominio ejercido por los

[189] Si bien el "Plan Calleja" logró en algunos casos el objetivo deseado, este también contribuyó al debilitamiento de la autoridad virreinal al incrementar el poder local o regional y que conllevó la militarización de la sociedad, misma que sería difícil erradicar una vez finalizado el conflicto armado (Breña, *op*. *cit*., p. 366).
[190] Calleja fue un brigadier realista que se convirtió posteriormente en jefe político de la Nueva España bajo la constitución de Cádiz y en virrey cuando Fernando VII reinstauró el absolutismo (Breña, 2012p. 365).
[191] En opinión de Vázquez (2011), "la constitución [de Cádiz] satisfacía algunos de los anhelos criollos de libertad y representación, pero no les otorgaba la igualdad y la autonomía con que soñaban" (p. 144).

insurgentes en vastas zonas interrumpió la administración y la recaudación de impuestos. Además, las necesidades propias de la lucha propiciaron que los jefes militares —tanto insurgentes como realistas— ejercieran amplias facultades fiscales y judiciales, lo cual brindó una plataforma para su poder político (Vázquez, *op*. *cit*., pp. 145-146).

A pesar de la decadencia del virreinato novohispano, parecía que la situación en Nueva España se había pacificado. Por este motivo, el gobierno español implementó una política de conciliación. En 1816 Juan Ruiz de Apodaca fue designado virrey y ofreció amnistía a los insurgentes, la cual fue aceptada por muchos (*ibíd*., p. 146).

Un año después, en 1817, tuvo lugar un fugaz intento liberador, dirigido por fray Servando Teresa de Mier y el capitán peninsular Francisco Xavier Mina. Sin embargo, fueron derrotados por tropas realistas. Mina fue fusilado en noviembre del mismo año y el fray fue encarcelado en San Juan de Ulúa (*ibíd*., p. 146).

En aquellos tiempos, el otrora prestigio de la corona se encontraba considerablemente erosionado debido a su incapacidad de restaurar el orden. Por ello, a principios de 1820 se vislumbró una coyuntura favorable para consumar la independencia de Nueva España. En la metrópoli, Rafael de Riego se pronunció por la restauración de la Constitución de 1812 y forzó al rey a jurarla, con lo cual causó que todo el imperio lo hiciera también y se convocaron elecciones a cortes (*ibíd*., p. 146).

Para entonces, los dos lustros de lucha habían modificado a tal punto las condiciones existentes en la Nueva España que inclusive facciones que anteriormente se habían opuesto a la independencia — como los españoles— se decantaron por ella, aunque cada facción por motivos diferentes (*ibíd*., p. 146).[192]

El orden constitucional liberó a los insurgentes presos y la libertad de imprenta favoreció la difusión de las ideas a través de publicaciones subversivas. Esto, aunado a las elecciones para diputados a Cortes, de diputados provinciales y de ayuntamientos constitucionales, alebrestó los ánimos de nueva cuenta (*ibíd*., p. 146).

[192] Por ejemplo, las altas cúpulas del ejército y el clero se pronunciaban a favor de la independencia ante la amenaza de perder sus privilegios. Otros estratos añoraban una constitución adecuada al reino, mientras otros se inclinaban por el establecimiento de una república (Vázquez, *op*. *cit*., p. 146).

En este contexto surgió un plan independentista en el interior de las filas realistas. Su artífice fue el militar criollo Agustín de Iturbide. Este invitó a Vicente Guerrero, dirigente insurgente, a sumársele. Guerrero, consciente de sus debilidades comprendió que la independencia únicamente podía lograrse en unión con el jefe realista (*ibíd*., p. 147).

Para febrero de 1821 se proclamó el plan de Iguala, en el cual se incluían tres garantías fundamentales: religión, unión e independencia. Juan O'Donojú, elegido jefe político de la Nueva España en Madrid, a su llegada a Veracruz advirtió que la independencia era inevitable y firmó los Tratados de Córdoba con Iturbide, en los cuales reconocía la independencia y el establecimiento de un Imperio Mexicano (*ibíd*., pp. 147-148).[193]

De manera similar a lo ocurrido con otros virreinatos hispanoamericanos, en la Nueva España la independencia política fue una realidad sólo después de una prolongada contienda. Por este motivo, la sociedad y la economía novohispanas se encontraban esquilmadas y, en consecuencia, el Estado mexicano surgió en condiciones fatídicas: con una gran deuda, una economía inerte, una sociedad dividida y una completa desorganización. Además, dada su otrora prosperidad económica y su riqueza, se convirtió en el objetivo de las ambiciones de las nuevas potencias comerciales (Vázquez, *op. cit*., p. 138).

En efecto, la contienda y la Constitución de 1812 favorecieron la desorganización de Nueva España, la cual poseía un vasto territorio, insuficientemente comunicada y con una población escasa y heterogénea, estaba expuesto al expansionismo del país del norte. Además, se encontraba en bancarrota con una deuda de 45 millones de pesos. De esta manera, la joven nació tenía ante sí la ardua labor de controlar el territorio, reanudar el cobro regular de impuestos, despertar la lealtad de los ciudadanos y conseguir el reconocimiento internacional para retomar y regularizar sus relaciones con el exterior (*ibíd*., pp. 148-149).

En este contexto, Iturbide convocó una Junta Provisional Gubernativa, de la cual excluyó a los insurgentes, y optó por una representación corporativa que favorecía a las élites. Una vez elegidos los diputados para el congreso nacional en elecciones convocadas por el

[193] Sin embargo, las autoridades de la metrópoli no reconocieron dichos tratados. De hecho, España no reconoció la independencia de la Nueva España sino hasta 1836 (Breña, *op. cit*., p. 379).

mismo Iturbide. El congreso inició labores en febrero de 1822. Sin embargo, las Cortes desconocieron los Tratados de Córdoba (*ibíd*., pp. 149-150).

El 21 de julio de 1822, a pesar del descontento de los insurgentes republicanos, Iturbide se coronó. Sin embargo, el descontento y la liberación de fray Servando Teresa de Mier de San Juan de Ulúa, originó conspiraciones. El recién proclamado emperador persiguió y encarceló a quienes se sospechaban conspiracionistas, lo cual agravó la situación ya de por sí crítica. Por este motivo, los diputados le sugirieron disolver el congreso, el cual fue sustituido por una junta nacional instituyente, formada por los mismos miembros del congreso. Este acontecimiento, unido al temor de las provincias frente al centralismo favorecido por Iturbide, aunado a la imposición de préstamos forzosos produjo un malestar que Antonio López de Santa Anna aprovechó para pronunciarse en desacuerdo (*ibíd*., p. 150).

A finales de 1822, Santa Anna desconoció a Iturbide y exigió la restauración del congreso y el establecimiento de un gobierno republicano. En febrero de 1823 se promulgó el Plan de Casa Mata, el cual reclamaba la elección de un nuevo congreso y reconocía la autoridad de las diputaciones provinciales (*ibíd*., p. 150).

El nuevo congreso se instauró en noviembre de 1823 con una mayoría federalista dispuesta a mantener la unión. Así, el 31 de enero de 1824 se constituyeron los Estados Unidos Mexicanos y para septiembre la Constitución de 1824 se encontraba completada. Esta implantaba una república representativa, popular y federal; mantenía a la católica como la religión oficial de Estado, sin tolerancia de otra; un gobierno dividido en tres poderes, estableciendo al legislativo como poder principal. A su vez, el ejecutivo quedó representado por un presidente y un vicepresidente. Por su parte, el poder judicial consistía en los tribunales y la Suprema Corte de Justicia (*ibíd*., pp. 151-152).

A partir de ese momento, por lo menos en teoría, se constituyeron los Estados Unidos Mexicanos como una entidad política independiente. Sin embargo, aún restaba una gran travesía por recorrer para alcanzar la consolidación efectiva de México como un Estado-nación, en el sentido estricto y moderno del concepto.

En este contexto, durante el primer cuarto del siglo XIX, como producto directo e indirecto de una multitud de procesos, el virreinato de Nueva España alcanza su

independencia política respecto de la metrópoli y comienza su proceso de transición hacia un Estado-nación, a su transformación en una entidad política autónoma.

§

Lo que actualmente se denomina Estado, evidentemente, se distingue de otras formas de organización políticas precedentes. Previo al Renacimiento existieron estructuras de organización política basadas en la unidad territorial, en la presencia de ejércitos permanentes, así como de la existencia de una administración pública. No obstante —a diferencia de las formas que le precedieron, en las cuales algunos de los elementos mencionados podían estar presentes—, el Estado moderno reúne todas las características anteriores y agrega, además, otras condiciones, por ejemplo: la existencia de un orden jurídico exclusivo y homogéneo que impera sobre un gran territorio; categorías jurídico-políticas como la de «soberanía» y; el monopolio de la fuerza legítima (Cárdenas, 2017, p. 1).

Por ello, la relación de la fundación del Estado-nación con la geografía, la cartografía y la definición de las fronteras resulta fundamental en la medida en que el Estado moderno requiere una relación estable con el territorio. Esto debido a que la autoridad del Estado abarca no sólo a quienes se encuentran dentro de sus confines sino también a los sucesos que ocurren al interior del área que, desde un punto de vista jurídico ha sido definido como su territorio (Salkjelsvik, 2018, p. 15).

Dada su importancia en el proceso de consolidación tanto del Estado-nación como del nacionalismo, la geografía —con apoyo de la cartografía— ocupa un puesto privilegiado como saber estratégico. Es un saber que permite la delimitación jurídica los límites efectivos de un Estado, sus fronteras y vuelve factible su administración. Es decir, la geografía se transforma en una «práctica de territorialidad» concreta que relaciona directamente el conocimiento geográfico con la ley y el acto de gobernar.[194] Paralelamente, la geografía actúa en un nivel representativo y funciona como un conocimiento indispensable para el discurso del Estado-nación como "entidad unificada" (*ibíd*., p. 15).

[194] Salkjelsvik (2018) asevera que una «práctica de territorialidad» es una estrategia geográfica que se emprende con la finalidad de delimitar y controlar un cierto lugar (p. 14).

En Europa el Estado moderno surgió y se consolidó de manera peculiar. Puede afirmarse que el escenario europeo es en el cual él aparece por vez primera, con la mayoría de las características con las que generalmente se le asocia. Cárdenas (2017) señala que, entre las formas pre-estatales se encuentran las siguientes: i) gobierno primitivo; ii) imperios antiguos; iii) ciudades griegas; iv) Roma republicana; v) Roma imperial; vi) despotismo oriental; vii) gobierno feudal y; viii) el primitivo Estado moderno (p. 16).

A decir de Cárdenas (2017), el Estado moderno surgió directamente de la transformación del legado feudal e, inicialmente, se manifestó en la forma de las monarquías absolutas (p. 9). En efecto, según Anderson (2002) la prolongada crisis de la economía y la sociedad europeas durante los siglos XIV y XV evidenció las dificultades y los límites del modo de producción feudal en las postrimerías del periodo medieval. El desenlace político de las convulsiones continentales de aquélla época fue el surgimiento del Estado absolutista en el transcurso del siglo XVI en Occidente. Las monarquías centralizadas de Francia, Inglaterra y España representaron una ruptura decisiva con la soberanía piramidal y fragmentada de las formaciones sociales medievales, con sus sistemas de feudos y estamentos (p. 9).

Al constituirse en Occidente los Estados absolutistas, su estructura se encontraba influenciada, en gran medida, por el reagrupamiento feudal en contra del campesinado, tras la abolición de la servidumbre. Además, se encontraba sobredeterminada secundariamente por el apogeo de una burguesía urbana que se apoyaba en avances técnicos y comerciales y desarrollaba ya las manufacturas pre-industriales en un volumen considerable (Anderson, 2002, p. 17).

El absolutismo fue, en esencia, un aparato reorganizado y vigorizado de dominación feudal, el cual estaba orientado a mantener las masas campesinas en su posición social tradicional. Paralelamente, la aristocracia enfrentó a un antagonista nuevo: la burguesía mercantil cuyo desarrollo se efectuó en las ciudades medievales (pp. 12, 15).

Es por ello que Anderson (2002) expone que, el Estado absolutista fue un instrumento de la nobleza hostigada; una coraza política insólita detrás de la cual se resguardó dicha nobleza de la amenaza del descontento campesino y la presión del capital mercantil y/o

manufacturero. De hecho, la particular forma que adoptó el Estado absolutista en Occidente se deriva de esta doble determinación (pp. 12, 18).

De esta manera, surgieron durante el Renacimiento en Europa monarquías centralizadas. Estas monarquías absolutistas introdujeron rasgos que, comúnmente, se asocian con el capitalismo, tales como: una burocracia y ejército permanentes, un sistema nacional de impuestos, un aparato jurídico determinado y los inicios de un mercado unificado. Además, todas estas características coinciden con la desaparición de la servidumbre (Anderson, 2002, p. 11).[195]

Cárdenas (2017) asegura que, en rigor, la aparición del Estado moderno, se suscita durante el Renacimiento. No obstante, siguiendo a Heller, menciona que los primeros visos de aparición del Estado moderno tienen lugar en el año 1302, cuando se suscita un cisma de la supremacía papal debido a la negativa de Felipe el Hermoso de Francia a obedecer la encíclica *Unam Sanctam*.[196] Derivado de esto, la Iglesia comenzó a perder poder en sus pretensiones universalistas en materia cultural e ideológica y, con ello, inicia el proceso de secularización que condujo a la Reforma protestante. Esta última implica, entre otras cosas, la gradual emancipación de las organizaciones políticas existentes respecto del poder de la Iglesia (pp. 17).

El Estado del Renacimiento y los posteriores, durante el absolutismo, se caracterizaron durante los siglos XVI y XVII por la concentración del poder en un monarca absoluto. Este es la personificación de la autoridad política. Al interior de los reinos, el monarca es el poder temporal supremo. De él proceden la legalidad y la jurisdicción; de él dependen las decisiones relativas a la guerra, a la administración. No hay nadie por encima de él; en él reside la soberanía (Cárdenas, 2017, p. 21).

El Estado absoluto o absolutista se constituyó, entonces, a través de su emancipación del feudalismo. Entre sus elementos distintivos figuran los siguientes: ausencia de la noción

[195] Sin embargo, Anderson (2002) advierte que "el fin de la servidumbre no significó por sí mismo la desaparición de las relaciones feudales en el campo (p. 11)".

[196] *Unam Sanctam* fue una bula papal promulgada por Bonifacio VIII en el año 1302. En esta, el papa afirma la absoluta supremacía del poder espiritual sobre el poder secular, y termina por decretar que es de absoluta necesidad para la salvación el someterse al pontífice romano. Tomado de https://dn790006.ca.archive.org/0/items/coleccion-completa-de-enciclicas-pontificias-tomo-1-de-1832-1939/Bula%20Unam%20Sanctam%20-%20Bonifacio%20VIII.pdf el 24 de agosto de 2024.

de “derechos humanos” generalizados, inexistencia del principio de división de poderes y del principio de legalidad (Cárdenas, 2017, p. 5).

Como se expuso en la sección (I.I, pp. 66, 67, 68) el tratado de Westfalia en el siglo XVII influyó de manera notable en el surgimiento del Estado-nación moderno puesto que este emergió de dicho tratado. Además, según Rojas (2004), los acuerdos de Westfalia confirmaron que el territorio era un requisito fundamental en el escenario de la política internacional moderna, constituyendo el concepto de Estado territorial (p. 4).

Posteriormente, el Estado moderno liberal sustituyó gradualmente al Estado absoluto. El Estado liberal representó la abstracción teórica y la manifestación fáctica de elementos y procesos que tienen lugar en varios niveles y órdenes en el capitalismo, entre el siglo XVI y XIX (Cárdenas, 2017, p. 35).[197]

En el aspecto económico sustituyó al propio del Estado absoluto por medio de un proceso que transita del mercantilismo a regímenes económicos de libre mercado, pasando por concepciones fisiócratas. Esto propició un incremento en la acumulación originaria del capital y colocó a la burguesía por encima del clero, la aristocracia y los monarcas. En el ámbito de las ideas, los fundamentos de la legitimidad del Estado absoluto, el cual anclaba el poder político en la divinidad, fueron socavados por obra de la Ilustración y el liberalismo (*ibíd*., p. 35).

En el caso de México el surgimiento del Estado-nación fue, como puede verse, enteramente diferente a la experiencia europea. En el momento en que México emerge como país independiente, esto es, como un Estado autónomo que se sustrajo al dominio político de la corona española, sus límites no se encontraban formalmente definidos, no contaba con una economía sólida ni con el reconocimiento internacional, tampoco tenía una cohesión cultural e identitaria, sin mencionar que su economía presentaba un cariz denodadamente rural.

[197] En el siglo XIX el Estado liberal alcanzó su máximo grado de desarrollo. Fue un Estado al servicio de la burguesía, un instrumento para respaldar el modelo capitalista promovido por el liberalismo económico, e implicó una estructura de dominación basada en principios jurídicos precisos: un impero de la ley en el que esta era, según el discurso dominante, la expresión de la voluntad general; división de poderes; principio de legalidad, para evitar arbitrariedades del gobernante en contra de la burguesía; y derechos humanos, para oponerse al poder despótico del gobierno (Cárdenas, 2017, p. 35).

Además, Craib (2013) asegura que "la historia del Estado moderno mexicano está unida estrechamente al espacio que ha ocupado y […] producido activamente" (p. 20).

Por ello, Craib (2013) resalta la importancia del conocimiento cartográfico y geográfico en el contexto de la relación del Estado mexicano con el espacio cuando menciona que

> Los funcionarios, burócratas y el personal militar del México independiente dependían fuertemente de la serie de rutinas cartográficas —exploración, agrimensura, denominación de lugares y levantamiento de mapas— a fin de gobernar con mayor eficiencia. Más que simples instrumentos del arte del buen gobierno, estas rutinas cartográficas son un significativo punto de referencia para entender a cabalidad una modalidad y una metodología de gobierno (pp. 26-27).

Por tanto, puede advertirse que los dirigentes del incipiente Estado mexicano tenían plena conciencia del valor estratégico que poseía la dimensión espacial para la consecución de sus metas, entre ellas: la consolidación de un proyecto de Estado-nación y el dominio de su territorio.

Una constante durante el siglo XIX en el México "independiente" fue la acusada inestabilidad política, social y económica. México se vio involucrado en numerosos conflictos bélicos nacionales que devastaron al país y lo colocaron en una situación sumamente precaria en diferentes ámbitos y dimensiones. Además, el recién constituido Estado-nación enfrentó el embate de diferentes Estados-nación poderosos: la invasión por parte de España en 1829; por Francia en 1838, por Estados Unidos en 1846 y; nuevamente, por Inglaterra, Francia y España en 1861 (Salkjelsvik, 2018, p. 14).

Entre las consecuencias más palpables de dichos conflictos se encuentra la modificación del territorio de México, el cual se redujo a menos de la mitad, al término de la guerra con Estados unidos de 1846 a 1848. De igual modo, en Yucatán se presentaron múltiples insurrecciones indígenas que tuvieron su culmen en la Guerra de Castas, de 1847 a 1853, y que provocó que se cuestionara la pertenencia de la península a México (*ibíd*., p. 14).

Como parte de dicha inestabilidad y también como consecuencia de ella, la minería —obelisco de la economía colonial— fue arrasada. Esto a su vez, menoscabó la economía de otros sectores que se encontraban estrechamente vinculados a ella, como la economía de las haciendas, cuyo mercado dependía en grado sumo de las minas (*ibíd*., p. 14).

Todos los procesos mencionados abonaron al deterioro de la incipiente economía mexicana: los incontables conflictos armados, la inestabilidad política, las tendencias regionalistas y el insuficiente conocimiento del territorio —incluidas las nuevas fronteras nacionales— retrasaron el proceso de creación de un imaginario nacional definido (*ibíd*., p. 14).

En el virreinato de Nueva España, durante el siglo XIX persistió una cierta preocupación por la forma y contenido del país. El inicio de la vida independiente, en 1821, estuvo caracterizado por un esfuerzo generalizado por efectuar una definición sobre *qué* y *quién* constituía la nueva nación. Definición que, por lo demás, resultó sumamente complicada (Salkjelsvik, 2018, p.13).

La cuestión de la soberanía nacional y la definición de la nación se encuentran íntimamente ligadas a la delimitación y control del territorio.[198] En el caso específico de México dicha cuestión resultó particularmente problemática en tanto que las laxas e imprecisas fronteras nacionales no fueron delimitadas sino hasta mediados del siglo XIX (Salkjelsvik, *op*. *cit*., p. 13).[199]

Al parecer de las administraciones mexicanas, para constituirse efectivamente México como un Estado-nación, se requería de cierto conocimiento y control, tanto material como simbólico, de un territorio que, después de su independencia política permanecía desconocido en gran parte. Por ello, durante el siglo XIX, dichas administraciones

[198] Aquí se adopta la definición de «territorio» propuesta por Salkjelsvik (2018) quien lo entiende como "un lugar demarcado con fronteras" (p. 14).

[199] No obstante, cabe destacar que el problema de la demarcación territorial no se limitaba exclusivamente a las fronteras con otros países sino también a la delimitación de los límites internos puesto que los frecuentes cambios políticos dificultaban la regulación y definición de las diferentes unidades administrativas internas. Esto debido a las fluctuaciones mercantiles, las cambiantes propuestas de tasación y establecimiento de impuestos, así como la inestabilidad política. Dicha inestabilidad, el deterioro de la economía y el marcado regionalismo que se presentó en México durante el siglo XIX dificultaron el avance del proyecto de creación de una nación estable y consolidada (Salkjelsvik, *op*. *cit*., pp. 13, 14).

fomentaron prácticas de control del territorio en el ámbito político, militar, cultural, social y científico. Dichas prácticas, tenían como objetivo elaborar el mapa definitivo de México y así otorgarle una unidad "perpetua" (*ibíd*., p. 14).

Es por eso que, posterior a la independencia política, en México, Según Osorio-Merchán y Delgado (2019), los intereses respecto al estudio de la relación entre la cartografía y la nación se pueden organizar en torno a cuatro aspectos centrales, los cuales a su vez están relacionados entre sí: i) la institucionalización de la geografía y la cartografía; ii) la construcción de "imaginarios geográficos" de la nación; iii) la preocupación del Estado por la delimitación y fijación de las fronteras internacionales y; iv) el estudio de la construcción cartográfica del espacio local (p.55). En el caso del presente trabajo, el interés se centra, principalmente, en el inciso iii) y su relación con la consolidación del Estado-nación. De igual manera, se señala la importancia que adquirió el estudio del territorio así como de los elementos valiosos y estratégicos que en él yacieran.

Tamayo (2001) menciona que, al separarse formalmente de España y constituirse México como una nación independiente, el Estado asumió la responsabilidad de estudiar el territorio que le pertenecía (p.20). Para ello, resultó necesario contar con un registro de los recursos nacionales. Es por ello que, durante el imperio de Iturbide, dicha labor se asignó a Simón Tadeo Ortiz de Ayala y otros científicos mexicanos.[200]

Como estado recién emancipado políticamente, posterior a 1821, México ostentaba vastas extensiones territoriales. Sin embargo —producto de su inestabilidad política, social y económica— sus fronteras formales se hallaban todavía indefinidas, lo cual dificultaba la conformación territorial efectiva del Estado (Tamayo, 2014, p. 139) y, en consecuencia, su administración y gobierno.

Además, una marcada tendencia al regionalismo heredado del periodo colonial, tendencia que condujo a la organización de un sistema federalista y que persistió durante el siglo XIX, dificultaba la demarcación de su territorio. También producto de dicho regionalismo, carecía de un sentido de pertenencia, nacionalidad e identidad mexicana cuyo

[200] Sin embargo, debido a diversos motivos, tal como la inestabilidad política de los años subsecuentes a la independencia política, el estudio continúo limitándose al centro del país (Tamayo, 2001, p.20).

origen pudiera anclarse a un territorio históricamente reconocido como propio (Salkjelsvik, *op*. *cit*., p. 15).

A este respecto, Salkjelsvik (2018) observa que, durante los primeros años posteriores a la independencia mexicana, el tema de la geografía de México fue ampliamente discutido en el congreso. Tanto el gobierno como la administración del nuevo Estado-nación requerían de un registro y reorganización del territorio que tuvo entre sus resultados la elaboración de mapas, la creación del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (1833), la organización de expediciones geográficas y la introducción de la geografía como asignatura de estudio en las escuelas nacionales. Todas estas medidas constituyen prácticas concretas de territorialidad puestas en marcha por y para el Estado (p. 16).

Una de las principales preocupaciones del incipiente Estado-nación fue aquella de definir y volver oficiales sus fronteras, tanto en el norte como en el sur. La definición de los límites de México, tanto al norte como al sur de su territorio, se estableció de manera formal en los siglos XIX y XX. Para ello, el incipiente y endeble Estado mexicano se ocupó de designar comisiones, es decir, cuerpos de especialistas constituidos por miembros militares ―ingenieros militares, astrónomos, topógrafos― y civiles poseedores de un cierto conocimiento especializado. Dichos grupos se encargaron de efectuar la labor científica que terminó con la colocación de las marcas en el terreno y la elaboración de la cartografía correspondiente (Tamayo, 2014, p. 139).

Relacionado también con el tercer inciso, iii) —la necesidad del Estado mexicano por definir sus fronteras internacionales—, es de notarse el papel desempeñado por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (en adelante, SMGE) en el conocimiento del territorio nacional, cuya labor resultó trascendental para la consolidación del Estado-nación mexicano y el concepto de nación sobre el cual pretendía fundarse.

Desde su fundación, en 1833, la SMGE se encargó del estudio del territorio mexicano. A través de su existencia, esta institución se adecuó a distintas situaciones políticas, económicas y sociales que se suscitaron en el país. Adicionalmente, colaboró con gobiernos de diferentes posturas ideológicas, sin mencionar que, además, los integrantes de dicha

institución fueron agentes clave en la conformación del Estado mexicano (Pichardo, 2009, p. 15).[201]

Como se mencionó líneas atrás, uno de los objetivos centrales de la SMGE era el estudio del territorio. En efecto, a este respecto, es importante resaltar que —cuando inició sus actividades— se le encomendó la tarea de elaborar una Carta General precisamente en una etapa en la cual el "país" —o, más bien, el Estado— requería de una representación gráfica de su territorio (Pichardo, *op*. *cit*., pp. 15-16).

La Carta General fue concluida en el año de 1850, posterior al conflicto con Estados Unidos, cuando México había perdido ya más de la mitad de su territorio. Dado que —al conseguir su independencia política respecto de España y convertirse en un Estado-nación independiente— México poseía un extenso territorio, una de las principales prioridades del incipiente Estado era la defensa de dicho territorio (Tamayo, 2001, p.21).

No obstante, la vastedad del territorio dificultaba el conocimiento integral del mismo; se contaba con algunos posicionamientos topográficos y geodésicos; cartas que mostraban las características de algunos lugares, aunque carecían de un formato uniforme. Tampoco sus fronteras estaban nítidamente delineadas. Además, aunque desde la época colonial se tenía un tratado que demarcaba los límites con Estados Unidos —el Tratado de Adams-Onís—, en el terreno no se encontraban marcados dicho límites, lo cual hacía susceptible a México a la política expansionista del país del norte (*ibíd*., p. 21).

Además, en consonancia con el objetivo anterior, otro de sus objetivos de suma importancia fue el de desarrollar la estadística mediante diferentes pesquisas que permitieran, entre otras cosas, un conocimiento cada vez más amplio y profundo del territorio, de sus dimensiones y los "recursos" con los que se contaba en este. Paralelamente, por medio de sus actividades, contribuyó a la explicación de los diferentes cambios territoriales que atravesó

[201] De hecho, la SMGE fue la primera sociedad científica en México. El que fuera en ese entonces jefe del Estado mexicano, Antonio López de Santa Anna, encargó al vicepresidente —Valentín Gómez Farías— congregar a un grupo de científicos para proponerles el fomento de los estudios de corte geográfico y estadístico. Esto con la finalidad de proveer al Estado con elementos fundamentales para ejercer su función de manera más efectiva (Tamayo, 2001, pp. 20-21).

el país y que orillaba a un reordenamiento del espacio en el cual se desenvolvía la vida nacional (Pichardo, *op*. *cit*., p.16).

Para el caso específico de México el aparato estatal representó un agente central en la producción de conocimientos geográficos durante el siglo XIX y la primera mitad del XX. En el Estado, la geografía habría encontrado las condiciones más propicias para su desarrollo.[202] Sin embargo, con esto quedó vinculada irremediablemente al poder y a los fines e intereses —incluidos los militares— del mismo. De este hecho se deriva la asociación prevaleciente durante mucho tiempo de la geografía y la cartografía con el poder y la visión utilitaria, pragmática, de estas, relacionada principalmente con la confección de mapas (Moncada y Gómez, 2009, p. 9).

En efecto, en México, en un principio, tanto la cartografía como la geografía fueron cultivadas, preponderantemente, al auspicio del Estado. Dicha vinculación geografía-cartografía con los intereses particulares estatales derivó en la creación de diversas instituciones y organismos ligados directamente al Estado y que promovieron el desarrollo de la cartografía científica, urdiéndola ineludiblemente a la agenda de este (Moncada y Gómez, 2009, p.10).

Además, el establecimiento formal del Estado mexicano se entrelazó de manera decisiva con el desarrollo del modo de producción capitalista en México y el proyecto de modernización que este modo de producción proponía. Al respecto, Leal (1974) observa que la implantación del Estado nacional se realiza paralelamente a la formación y consolidación del capitalismo, así como de la clase social que lo promovía y se benefició de ello: la burguesía (p. 12).

Leal (1974) menciona que, pueden señalarse tres etapas en el desarrollo del Estado mexicano: 1) una que se extiende desde la consumación de la independencia política respecto de España en 1821 a la revolución de Ayutla, en 1854; 2) otra que inicia en la revolución de Reforma (1854-1867) y llega hasta principios del siglo XX, específicamente al año 1914 y; 3) la última que comienza alrededor de 1915 y se prolonga hasta finales del siglo XX (p. 7).

[202] Sin embargo, respecto al trazado de la frontera norte de México, Tamayo (2014) menciona que el gobierno brindaba poco apoyo a la comisión designada para este efecto (p. 143).

El primer periodo corresponde a una fase de formación. Los años de este periodo se caracterizan por una inestabilidad generalizada, desde el ámbito de lo político hasta el de lo social y el económico. Es por ello que se le designa como "periodo de la anarquía". En esos años no puede hacerse referencia a un Estado nacional mexicano propiamente dicho. Este existe únicamente desde una perspectiva formal pues adolece de un control fáctico tanto sobre la población como sobre el territorio ocupado por esta. De igual manera, se encontraba enfrentado a una multiplicidad de poderes locales, cuya autonomía representaba el signo inequívoco de la astenia del poder central del incipiente Estado nacional (Leal, *op. cit.*, p. 7).

De esta manera, debido a los vacíos de poder abiertos por la emancipación política, el México incipiente surgió de manera independiente en circunstancias de particular inestabilidad social, política, económica y una extrema fragmentación del poder, la cual es una consecuencia directa de las características y la organización legadas por las características que revestía la dominación española (*ibíd*., pp. 27, 51).

En efecto, durante los dos primeros tercios del siglo XIX, se advierte la presencia de un Estado nacional mexicano que lo es sólo teórica y nominalmente. Este se caracteriza —como se mencionó líneas atrás— por la inexistencia de un control efectivo sobre el territorio y la correspondiente población que sobre este se asentaba; sin poder y autoridad fácticos y que, además, era reñido por un conjunto de poderes locales cuya autonomía no hacía sino constatar la incontestable condición de languidez en la que hallábanse inmersos los poderes centrales (Córdova, 1975, pp. 9-10).

Por los motivos expuestos, más que la existencia de un poder político unificado y centralizado, se atestiguo la persistencia y resistencia de poderes corporativos, locales, de los propietarios: terratenientes, la Iglesia, corporaciones y estamentos de poseedores (Leal, *op. cit.*, p. 7). La consolidación definitiva, sustancial, del Estado requería de un poder central robusto que sometiera a su yugo a dichos poderes.

Con la insurrección de Ayutla, llega a término la fase de la historia mexicana denominada de la "anarquía" y se asiste a la consolidación, en rigor, del primer Estado nacional en el país. Se trata del Estado liberal, surgido de la Reforma, fundamentado en el triunfo de la "sociedad civil" —es decir, la sociedad burguesa— sobre las corporaciones otrora privilegiadas durante la época colonial (Leal, *op. cit.*, p. 7).

El nuevo Estado liberal, emanado de la revolución de Reforma —la cual estalló durante el tercer cuarto del siglo XIX—, presentaba un proyecto ideal global que abarcaba las dimensiones social, económica y política. Se diferenciaba del que lo antecediera tanto en sus fundamentos teóricos cuanto en lo relativo a su organización real (*ibíd*., p. 8.).

Respecto a lo social, en el modelo liberal, concebía una sociedad en el cual el individuo constituía el principal elemento mientras que el Estado debía limitarse a garantizar, promover y salvaguardar los intereses de los particulares. En el ámbito político proponía la división de la Iglesia y el Estado, adoptando este último —a su vez— una forma federal de gobierno. Propugnaba la soberanía de los estados de la federación y formulaba la división del poder en ejecutivo, legislativo y judicial. En lo relativo a lo económico, planteaba el libre cambio, la disolución de ciertas formas de propiedad para formar la mediana propiedad. Además, propuso la abolición del trabajo forzado, obligatorio y gratuito para ser sustituidos por una fuerza de trabajo libre que operara dentro de un mercado competitivo (*ibíd*., p.8).[203]

Para fortalecer y cohesionar el Estado-nación en México resultó necesario afianzar el poder político mediante un conjunto de medidas y acciones en distintos ámbitos. El papel del conocimiento científico en esta empresa fue de categórica trascendencia en diferentes sentidos y aspectos. Por ejemplo: se buscó la modernización del país mediante la introducción de técnicas de producción y organización tanto de esta como de la sociedad en su conjunto. De igual manera, se intentó fundamentar la educación en el conocimiento científico (positivismo) siguiendo la doctrina liberal.[204] A su vez, esto último se enmarcaba

[203] No obstante, una vez alcanzado el poder, los liberales se distanciaron notablemente de su modelo teórico. Los gobiernos de Juárez, Lerdo y Díaz se caracterizaron por la instauración de un Estado fuerte, centralizado, y por la concentración del poder en la figura del ejecutivo. Las cámaras legislativas no funcionaban con independencia y el poder judicial era inoperante. Por su parte, la doctrina del libre cambio fue impracticable puesto que quedó sometida a las exigencias de un sistema tributario y fiscal que obtenía la mayor parte de sus ingresos de las aduanas; al proteccionismo; a las alcabalas y la intervención directa del Estado en diferentes sectores de la economía. En cuanto a la eliminación de las propiedades eclesiásticas y de las comunidades indígenas, no surgió la mediana agricultura sino que se suscitó la expansión de las haciendas y la prohibición del trabajo forzado condujo al endurecimiento de los sistemas de trabajo coercitivo (Leal, *op*. *cit*., pp. 8-9).

[204] Ambrosio Velasco (2013) apunta que, en el caso de México, el positivismo —en cuanto concepción cientificista del mundo— fue el principal instrumento ideológico mediante el cual los gobiernos liberales justificaron el autoritarismo que les era inherente (p. 222).

dentro de un proyecto más amplio, a saber, el de establecer las bases de la conciencia nacional sobre un lecho presuntamente "objetivo".

Otro hecho en el proceso de consolidación del Estado mexicano para el cual el conocimiento científico se mostró crucial —y es en el que se centra la atención en la presente sección del trabajo— fue la acción de la cartografía y su importancia para la delimitación del territorio del susodicho Estado y con ello, de su soberanía.

Además de las ideas propias de los discursos de nación y los aparatos ideológicos del Estado, para lograr consolidar una conciencia nacional (o nacionalista) o, más bien, una unificación u homologación de las conciencias individuales de un territorio, para alcanzar esta, resultó necesario afianzarla a un concepto o idea relativamente sempiterno. Para ello, la idea de basar el discurso nacionalista en la concepción de un territorio nacional «común» o «compartido» sobre el cual un Estado-nación ejercita su "soberanía" —es decir, su potestad, es decir, el poder— fue fundamental.

Es por ello que, en parte, estas ideas y/o conceptos se construyeron y fueron reforzados con el apoyo de los mapas y la delimitación de un «territorio común». Al ser una de las imágenes más comúnmente recurrentes del concepto de «nación», el mapa constituye una representación simbólica de su "cuerpo geográfico". En este sentido, el mapa es asumido como una herramienta que posee la capacidad de mostrar de manera gráfica o pictórica quiénes o qué se encuentran dentro y fuera de la «nación». Es decir, tiene por objetivo realizar una delimitación efectiva de esta (Osorio-Merchán y Delgado, 2019, p. 51).

Como consecuencia de lo anterior, el mapa puede ser entendido como un elemento susceptible de ser instrumentalizado y aprovechado para diferentes fines, entre ellos, como una forma de legitimación de proyectos políticos y "deseos territoriales" de expansión de aquellos que arrogan para sí y ejercen el poder o pretenden hacerlo (*ibíd*., p. 51).

Entonces, además, el mapa corresponde a la necesidad de crear, mediante el uso de un discurso visual y apoyado en otros elementos, una "comunidad imaginada" en la cual valores tales como la pertenencia a la misma, el "compañerismo", la "horizontalidad", la "fraternidad" poseen un referente espacial común, es decir, se producen en un lugar específico, en una "tierra natal" demarcada por un "mapa cognitivo" de la nacionalidad. De

esta manera, la cartografía trasciende su perspectiva meramente económica, funcional —esto es, el ser una técnica "útil" y servil al capital—, para mostrar una dimensión política relacionada a su condición de "símbolo nacional" (*ibíd*., pp.51-52).

La cartografía y los mapas fueron —y continúan siéndolo— elementos cardinales en el proceso de conocimiento y control de los territorios que, ulteriormente, desembocaron en la instauración de los diferentes Estados-nación americanos. Como mencionan Osorio-Merchán y Delgado (2019), los mapas no conforman meramente un elemento de referencia al estado de la técnica en un periodo específico. Estos se interrelacionan con el mundo de la representación y con las relaciones de poder. Además, constituyeron un instrumento clave en la consolidación geopolítica de los Estados-nación latinoamericanos (*ibíd*., p. 49-50).

En efecto, el desarrollo de las geografías y cartografías nacionales han corrido paralelos a y —en buena medida— son el producto del proceso de modernización de los estados nacionales latinoamericanos durante la transición del siglo XIX al XX (*ibíd*., p. 63). Este hecho muestra nítidamente hasta qué punto los intereses políticos y económicos pueden alentar el desarrollo del conocimiento, de una ciencia o disciplina científica.

En particular, los mapas y las geografías nacionales producidas durante el siglo XIX y principios del XX estuvieron asociados a importantes procesos de modernización económica efectuados en la región latinoamericana. En este periodo, el espacio latinoamericano fue transformado drásticamente debido a una nueva tendencia de integración económica del subcontinente al mercado mundial y a la cristalización de los territorios de los Estados nacionales de la región (*ibíd*., p.51).

La cartografía coadyuvó sustancialmente a la construcción y consolidación de una "soberanía territorial", por lo cual su rol en este proceso de reordenamiento económico fue de gran trascendencia. En este contexto, las comisiones geográficas o corográficas representaron actores centrales en el estudio e identificación de recursos, poblaciones y puntos estratégicos, así como para la delimitación de fronteras, entre otras tareas (*ibíd*., p.

51).[205] En otras palabras, su contribución resultó fundamental para el establecimiento de los Estados-nación.

Dentro de la lógica estatal, medir es conocer y el conocimiento es poder. Por tanto, en tanto que el espacio no esté medido, este es indómito, vacío, hosco. Es un espacio sin límites, sin fronteras, sin puntos de referencia, el cual —en último término— resulta desconocido, imposible de representar y, por ende, de dominarlo y controlarlo. Únicamente cuando el espacio es medido, este se vuelve efectivamente susceptible de aprehensión cognitiva. Es un espacio razonado, razonable y racionalizado. Sólo en su forma territorializada, el espacio es "dominable" y susceptible de ser dominado, es espacio de dominio. Ante todo, se asiste al surgimiento de una forma moderna y "racional" para gobernar (*ibíd*., p. 63).

Se trata de convertir a un objeto desconocido, hostil, en un objeto familiar, susceptible de ser cognoscible, volverlo inteligible a la res pensante. Es decir, domeñarlo mediante el uso de la razón (realizado por la *res cogitans*, la «cosa pensante»). En el caso del espacio —equiparable a la *res extensa*, cuyas características universales, longitud, profundidad y altura, son cuantificables y matematizables (Velasco, 2013, p. 219)— ello se logra mediante su abstracción y geometrización a través de la matematización del mismo.

El objetivo del estudio de los territorios era producir "espacios legibles". Estos hacen referencia a aquellos lugares escudriñados y levantados por la lente de la geografía y la cartografía moderna, espacios asequibles al intelecto y, lógicamente, al dominio. (Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit*., p. 63). Es decir, espacios traducidos a un lenguaje presto a la dominación.

Además, los mapas geopolíticos de estilo occidental, que se zurcieron junto con agudas fronteras y líneas precisas, sirvieron también como modelos para lo que se convirtiera en una nación que tuviera definidas claramente sus fronteras políticas, una historia en común y una cierta esencia con la que sus habitantes pudieran identificarse (Craib, 2000a, p. 12).

[205] En el marco de dichas comisiones, contribuyeron Claudio Gay en Chile (1830-1842); Agustín Codazzi en Venezuela y la Nueva Granada (1850-1859); Argentina con la Oficina Topográfica Militar (1884); en Brasil con Charles Hartt y la Comisión Geológica (1875) y; por último, pero no menos importante, Agustín Díaz en México laborando en la Comisión Geográfico-Exploradora (1878-1914), por mencionar algunos ejemplos (Osorio-Merchán y Delgado, 2019, pp. 51, 52, 57).

Esta es una de las maneras en que la cartografía resulta un elemento fundamental en la construcción de los Estados nación.

No obstante, la construcción geográfica de las incipientes naciones latinoamericanas —incluido México— no sólo tenía por objetivo la demarcación efectiva de las fronteras y la consolidación de una representación de la superficie ocupada por un país. Detrás de este objetivo, se encontraba también uno de carácter económico, a saber: la prospección, estudio y explotación de los "recursos" y "riquezas" que yacían en las profundidades de la tierra (Osorio-Merchán y Delgado, *op*. *cit*., p. 56).[206]

Craib (2000b) asevera que las cartas generales que se fabricaron en el México del siglo XIX tenían como finalidad delinear el área del territorio nacional así como también relacionar la idea de un "México" cartográfico con la realidad. Estos mapas proporcionaban constancia material de lo que era una entidad imaginada y con frecuencia se convirtieron en modelos oficiales de lo que pretendían representar, en vez de lo que debían representar, a saber: un México liberal, soberano y moderno (p. 132).

Particularmente, la segunda mitad del siglo XIX fue una etapa notable para la cartografía mexicana, tanto en su producción como en su profesionalización. Después de décadas de conflictos y disputas territoriales, alcanzar cierto grado de estabilidad figuraba entre las preocupaciones principales del Estado liberal de ese tiempo. Ello estaba vinculado con el conocimiento geográfico, el control del territorio y la economía, para lo cual requería de mapas precisos (Craib, 2000b, pp. 131-132).

Durante el segundo imperio mexicano (1864-1867), presidido por Maximiliano de Habsburgo, la cartografía ocupó nuevamente un papel importante. Al año siguiente de iniciado el periodo histórico del segundo imperio mexicano, en 1865, se encomendó la división territorial a un ingeniero topógrafo: Manuel Orozco y Berra. Esta labor le había sido asignada en función de sus sobresalientes trabajos cartográficos y a los profundos

[206] Además de estos condicionantes económicos que movilizaron el desarrollo del conocimiento involucrado para ello, existían de carácter cultural, ideológico y político. Por ejemplo, los mapas geológicos, además de representar una invitación a la inversión extranjera, se concebía como una muestra del grado de civilización y modernidad, así como del grado de desarrollo del conocimiento científico que se tenía del territorio nacional propio (Osorio-Merchán y Delgado, *op*. *cit*., p.57).

conocimientos geográficos e históricos que poseía del país.[207] De hecho, la importancia de esta división es tal que O´Gorman aseguró que es la única que merece dicha designación (Commons, 1989, pp. 79, 89).[208]

Posterior a la Guerra de Reforma, las administraciones de la denominada «República Restaurada» se enfrentaron a diversos problemas. Entre ellos, figuraba la organización de la administración hacendaria y el establecimiento de una estadística fiscal. De acuerdo a Pichardo y Moncada (2006), "el objetivo principal era racionalizar los recursos mediante la recaudación fiscal, para obtener una recuperación económica necesaria (pp. 83-84).

Con el triunfo de los liberales sobre el gobierno imperial, la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (SMGE) se vio forzada a suspender sus labores como represalia por su colaboración con el imperio de Maximiliano de Habsburgo, inclusive Juárez consideró la posibilidad de su disolución (Pichardo y Moncada, 2006, p. 86).

No obstante, debido a la intercesión de una comisión adscrita a la SMGE que tenía por objetivo persuadir al presidente Juárez de reanudar las actividades de esta institución, se logró que su funcionamiento se restituyera. Dicha persuasión se consiguió con el argumento de la importancia de las contribuciones de los miembros de la corporación al desarrollo de la ciencia y la cultura nacionales (*ibíd*., p. 86).[209]

Además, al término del segundo imperio mexicano, entre los numerosos problemas a que se enfrentó el gobierno de la «República Restaurada» figuraba la organización de la administración hacendaria y el establecimiento de una estadística fiscal. Se requería una racionalización de los recurso mediante la recaudación fiscal para lograr una recuperación económica indispensable posterior a una guerra que se extendió durante una década y que había devastado y esquilmado al país (*ibíd*., pp. 83-84).

[207] Durante el tiempo que perduró el imperio de Maximiliano, Orozco y Berra elaboró diferentes producciones cartográficas de diversa índole. Por ejemplo, trabajó en la comisión para la formación de la Carta General del Imperio —de 1865— (Commons, *op*. *cit*., p. 94)

[208] La división se efectuó en departamentos y tomando en consideración la configuración del terreno, el clima, y límites naturales para la subdivisión de los departamentos (Commons, *op*. *cit*., p. 91).

[209] A pesar de que se restauró el funcionamiento de la SMGE, esta perdió la facultad para designar a sus miembros. Esta facultad quedó a discreción del Estado, el cual incorporó a quienes se ajustaran a sus intereses (Pichardo y Moncada, 2006, p. 86).

Para conseguir dicha recuperación económica y la reconstrucción del país se necesitaba también cierto ordenamiento del espacio que se iba a administrar y, en este contexto, la geografía representaba un elemento fundamental para la consolidación del Estado-nación. También la cartografía desempeñó un rol central en cuanto permitía la ubicación las regiones de las cuales se pretendía obtener un registro de las actividades hacendarias (*ibíd*., p. 84).

En efecto, durante la administración de la restauración republicana se fomentó ampliamente el quehacer geográfico que permitió la producción de una cartografía especializada en la distribución de las zonas económicas y la recaudación tributaria. Esta cartografía fue elaborada especialmente por Antonio García Cubas, quien había desempeñado labores geográficas desde 1853 en la Secretaría de Fomento. En esta dependencia, publicó el *Atlas de la República Mexicana*, de 1858, y su carta general de la República Mexicana 5 años después, en 1863 (*ibíd*., p. 84).[210]

Las cartas generales de la República Mexicana resultaron de una trascendencia fundamental. Funcionaron como un instrumento para convertir un conjunto de "lugares" heterogéneos, discontinuos, en un espacio unificado y homogéneo; un "espacio" utópico, el espacio de la nación-Estado, en especial durante los albores de la guerra entre México y Estados Unidos. En aquélla época las élites mexicanas dependían ampliamente de los mapas para edificar un "México" en la dimensión tanto temporal como espacial, afirmar la conservación de su posición hegemónica, legitimar su derecho a gobernar y redefinir un territorio delimitado dentro del cual pudieran ejercer su poder de forma efectiva (Craib, 2000b, p. 132).

Por lo mencionado en el párrafo anterior, la cuestión de las fronteras era central dentro de la agenda del gobierno mexicano. En opinión de Tamayo (2014), el trabajo científico llevado a cabo por las comisiones de límites mexicanas en la delimitación de las fronteras nacionales, es un hecho poco conocido pese a la importancia que revistió para la configuración del Estado mexicano. La demarcación de los confines de este, además del

[210] Rodríguez (2024) declara que la Carta General de la República Mexicana elaborada por Antonio García Cubas hacia la década de 1860 brindó cierta identidad territorial a los mexicanos posterior a la pérdida territorial experimentada frente a los Estados Unidos de América (p. 57).

delineamiento del espacio ocupado y el contorno de su territorio, contribuyeron al conocimiento de este y redundaron en la consolidación del dominio sobre el mismo por parte de dicho Estado (p. 140).

Mediante procedimientos técnicos y la matematización de la realidad, el territorio se torna asequible al intelecto humano: triangulaciones, observaciones astronómicas, determinación de latitud, altitud, de distancias, de puntos obtenidos astronómicamente, de coordenadas, trazado de líneas geodésicas, elaboración de planos, croquis y, por su puesto, mapas. Todas estas operaciones contribuyen a la abstracción y formalización del espacio y el territorio. En suma, mediante una serie de prácticas altamente especializadas, realizados por expertos o científicos.

El trabajo técnico y científico llevado a cabo por la comisión para el establecimiento de los límites se divide en dos partes: de un lado, la labor efectuada en campo y, de otro, la de gabinete, que se realizó posterior a la primera (Tamayo, 2014, p. 142) y que se elabora sobre la base de los datos arrojados por esta misma.

El trabajo de campo consistió en la realización de las exploraciones directamente sobre el terreno en cuestión; en efectuar las consiguientes observaciones astronómicas, el levantamiento topográfico, el registro numérico, la elaboración de los croquis y los mapas de campo y establecer las señas o monumentos que definieran la frontera de los países —México y Estados Unidos— en dicho terreno (*ibíd*., p.142).

Por su parte, la labor de gabinete o de escritorio consistió en el análisis numérico de los procesos realizados y la interpretación de la información y los datos obtenidos a partir del estudio en campo para, posteriormente, elaborar sobre esta base la cartografía definitiva de la frontera correspondiente (*ibíd*., p.142). De esta labor, resultaron un total de 58 mapas de diferentes escalas (Tamayo, 2001, p. 35).

Por los motivos indicados en los párrafos precedentes, el siglo XIX —en particular, la segunda mitad — representó para México —o, más precisamente, para la clase dominante y la respectiva burocracia estatal—, entre otras cuestiones, la oportunidad de buscar la estabilidad y lograr alcanzar el desarrollo como país. Así, se perseguía la idea de "modernizarlo" para poder insertarse en el escenario de las naciones avanzadas. Es por ello

que, al conseguirse un cierto grado de estabilidad política a partir de 1867, el liberalismo mexicano requirió, entre otras cosas, del conocimiento del territorio sobre el cual pretendía gobernar y conocer los "recursos" con los que se disponía (Pichardo, *op. cit.*, p. 16).

En este contexto, cabe recordar que, durante el siglo XIX se presentaron incertidumbres con respecto al espacio que orillaron al estado mexicano a realizar labores y producir información y conocimientos geográficos que permitiesen establecer con cierta veracidad y certidumbre sus límites tanto en el norte como en el sur del "territorio nacional". El México de este periodo —recientemente emancipado del yugo político peninsular— encaró dos problemáticas territoriales críticas que, en buena medida, habían sido legadas por la vetusta organización espacial novohispana y que se encontraban relacionadas entre sí (Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit.*, p. 58).

La primera es, como se mencionó, la cuestión de la indeterminación formal de las fronteras, tanto del norte del como del sur del país. La segunda problemática a la cual se enfrentó el Estado mexicano de aquel entonces fue la lánguida dinámica del "empuje demográfico" que se experimentaba en los territorios más distantes de la república y que conducirían a su pérdida ineludible (*ibíd.*, p.58).[211]

Tamayo (2015) asegura que los especialistas que cultivaron la Geografía en México realizaron aportaciones fundamentales al conocimiento del territorio nacional. De igual manera, contribuyeron al desarrollo de la disciplina misma. Ejemplo de ello fue la definición de los límites fronterizos de México con los Estados-nación con los que colinda en el norte y en el sur (p. 115).

La acotación de las fronteras, tanto al norte como al sur, fue una empresa llevada a cabo en el siglo XIX y principios del XX. Estas se establecieron merced a movimientos diplomáticos, acuerdos y tratados y basados en la labor técnica y científica de las comisiones de límites designadas por la administración mexicana. De esta labor procedió la cartografía correspondiente a las fronteras (Tamayo, 2014, p.39).

[211] Tamayo (2014) señala que, debido a que la porción norte de México contaba con un número reducido de habitantes, se otorgaron concesiones a colonos angloamericanos para que ocupasen territorio en Texas, a condición de que se respetaran las leyes mexicanas y se abstuvieran de intentos secesionistas (pp. 140-141).

Con la pérdida de territorio aludida en líneas anteriores—y, en parte, derivada de ella— el gobierno de México habría de tomar cartas en el asunto. Se esperaba detener las invasiones efectuadas por ciudadanos estadounidenses al territorio mexicano mediante la delimitación formal de la frontera entre ambos países. Para el año de 1848 la Comisión de Estadística Militar, en conjunto con una comisión estadounidense, se encargó de realizar la delimitación de la línea entre México y Estados Unidos, de acuerdo al tratado de Guadalupe Hidalgo[212] (Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit*., p.58; Tamayo, 2001, p.25).[213]

Posteriormente, con el tratado de la Mesilla o Gadsden, a finales del año de 1853, quedó establecido de manera definitiva el límite formal entre México y los Estados Unidos de América. Por conducto de este tratado, se vendió a Estados Unidos una franja adicional del territorio mexicano (Tamayo, 2014, pp. 140, 145), modificando así ligeramente el límite establecido en el tratado Guadalupe Hidalgo.

Dos años más tarde, para 1855, se logró finalizar exitosamente el trabajo de campo con la construcción y establecimiento de los monumentos en los puntos determinados para ello y marcados en el terreno (*ibíd*., p.146). Esto señaló el final de la labor realizada en campo, incluidos también los aspectos más bien técnicos y científicos de esta, para dar inicio al trabajo de gabinete.

La etapa final del trabajo de consistió en la elaboración de la cartografía correspondiente sobre la plataforma proporcionada por la labor de campo. Para ello, las dos comisiones —la estadounidense y la mexicana— se reunieron en Washington. El resultado de esta labor en conjunto fueron 54 mapas con diferentes características (*ibíd*., p. 146).

[212] Este documento se firmó el 2 de febrero de 1848. En él se especificaba la frontera entre México y Estados Unidos, esto incluía la pérdida de más de la mitad del territorio del primero, el cual sería agregado al segundo (Tamayo, 2014, p. 141).

[213] No obstante, Tamayo (2001) advierte que a pesar de la delimitación de las fronteras y los tratados de paz que habían sido suscritos por ambos países "las incursiones de filibusteros a territorio mexicano no cesaron, las pretensiones de colonos estadounidenses para apoderarse de mayor espacio continuaban" (p.172).

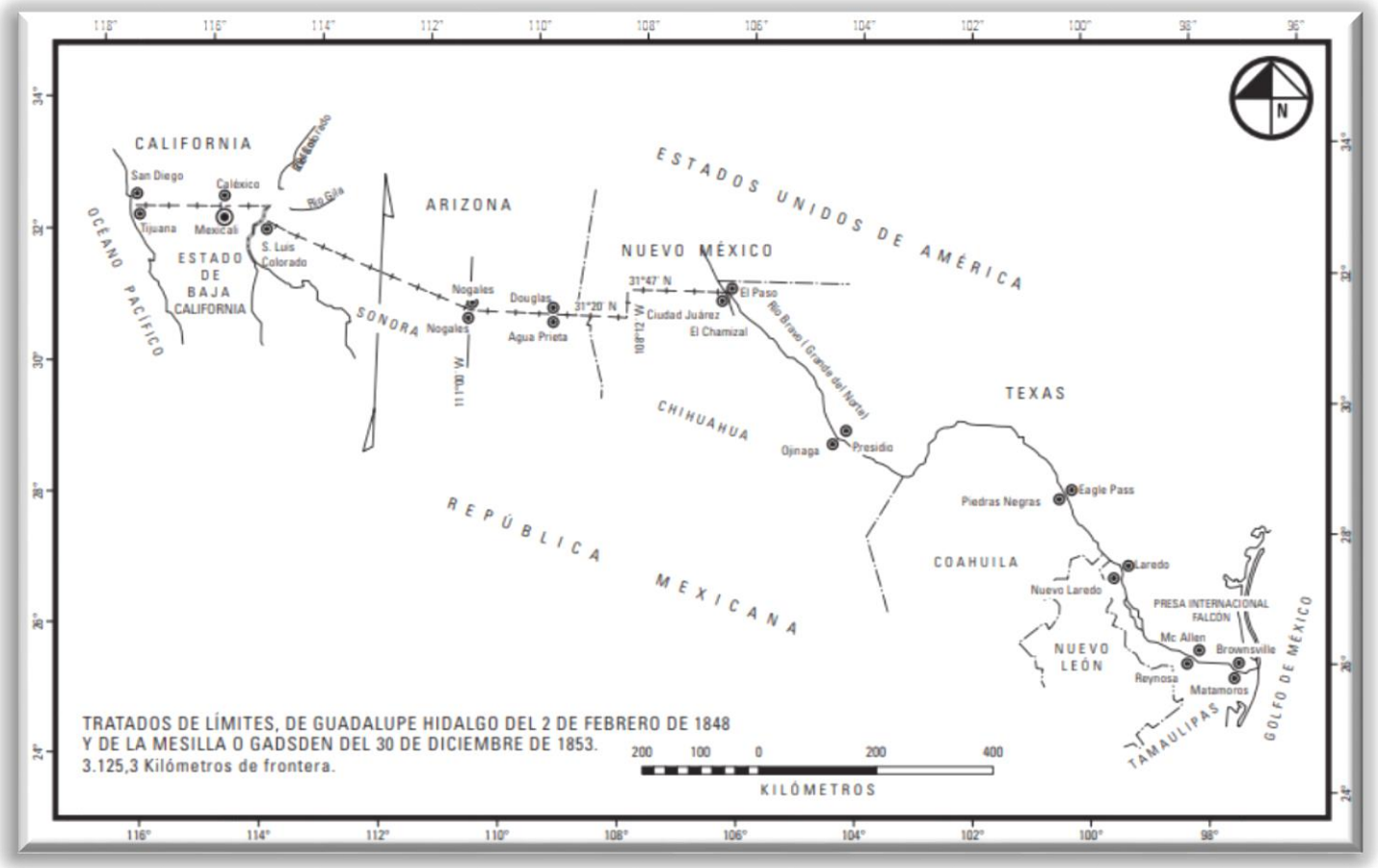


Figura 3. Mapa de la frontera norte de México.Tomado de Tamayo 2014.

En opinión de Tamayo (2001) —y en concordancia con una concepción lacostiana, la cual entiende el conocimiento cartográfico y geográfico como un "arma", un elemento susceptible de un uso instrumental, pragmático— en el establecimiento de la línea divisoria entre estos dos países los científicos mexicanos lograron "con su esfuerzo defender al país con un arma muy poderosa, la ciencia". Con su trabajo, dichos científicos colaboraron en la definición de la configuración espacial de México y contribuyeron al resguardo de su territorio (p.15). Por lo tanto, ulteriormente, su labor coadyuvó al establecimiento y fortalecimiento del Estado-nación mexicano.

Respecto a la frontera sur, su demarcación se prolongó por muchos años más que la frontera con Estados Unidos. Esto se debió a que no existía un tratado de límites y resultó necesario el nombramiento de una comisión de reconocimiento que permitiera generar una propuesta al respecto. Basado en el reconocimiento, se elaboró el Tratado de Límites con Guatemala. Posteriormente, se designó una comisión de límites que trabajó en esa frontera por un tiempo prolongado (Tamayo, 2014, p.154).

De igual manera, el tratado con Belice se cimentó en la comisión de reconocimiento. Sin embargo, el elemento que tradicionalmente era señalado como límite con Quintana Roo, desde mucho tiempo atrás, era el río Hondo. En efecto, la labor de exploración y reconocimiento realizada por los comisionados concedieron la posibilidad de la obtención de una cartografía detallada de la zona (*ibíd*., p. 154).

Como se mencionó, fue requerido un complejo trabajo previo de reconocimiento, cuya exploración en campo se prolongó durante varios años. Posteriormente, dicho trabajo permitió preparar una propuesta para la redacción de los respectivos tratados de límites que se celebraron con los Estados-nación de Guatemala, en 1882, y Belice, en 1893 (Tamayo, 2014, p. 140).

En el caso de la frontera con Guatemala, la actual entidad federativa de Chiapas representó un elemento de disputas entre Guatemala y México durante todo el siglo XIX. Era esta una situación heredada de la organización y la época colonial. En esta época la Capitanía de Guatemala se encontraba divida en intendencias, una de las cuales incluía la actual Chiapas (*ibíd*., p. 147).[214]

Posterior a la revolución política y otros acontecimientos ocurridos de principios del siglo de XIX que desembocaron en la independencia política de la Nueva España en 1821, en Chiapas se reunieron los miembros del Ayuntamiento de Comitán para firmar el acta de independencia de Comitán, suscribiendo los principios del Plan de Iguala. Después de esto, declararon su independencia Ciudad Real, los respectivos ayuntamientos de Tuxtla y Chiapas, Guatemala y otros territorios que actualmente constituyen Centroamérica, exceptuando San Salvador (*ibíd*., p. 147).

Dos años más tarde, en 1823, se efectúo una consulta popular en la que se puso de relieve el desacuerdo de los habitantes del antiguo reino de Guatemala de permanecer anexados a México. Una parte de quienes habitaban en Chiapas y Soconusco no se mostraban reacios a dicha anexión; otros bregaban por la creación de un estado independiente, conformando las "Provincias Unidas de Centroamérica". Sin embargo, dadas las

[214] La intendencia de Chiapas se formó en 1786 con la agrupación de los territorios siguientes: Chiapas de los españoles o Ciudad Real (la capital), Chiapas de los indios y Soconusco (Tamayo, 2014, p. 147).

desavenencias entre las facciones envueltas directamente en la disputa, la situación permaneció irresoluta (*ibíd.*, p. 147).

Al año siguiente, se celebró un plebiscito y, mediante una votación, se decretó la adhesión de Chiapas y Soconusco al estado mexicano. La región del Soconusco —que comprendía los municipios de Tuxtla chico, Mazatán y Escuintla— estuvo en entredicho pues este era reclamado por Guatemala como parte de su territorio (*ibíd.*, p. 147).

Después de algunos altercados sostenidos con las Provincias Unidas del Centro de América y, posteriormente, con Guatemala y con la ocupación militar de la región del Soconusco, [215] en 1840, el Estado mexicano logró finalmente reforzar su presencia en el borde sur (Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit*., p. 58), mas no la delimitación definitiva de la frontera sur.

En efecto, en 1842 se clausuró la iniciativa de formar la Federación Centroamericana. El jefe del Estado mexicano en turno, Antonio López de Santa Anna, consideró que este hecho invalidaba el acuerdo de la neutralidad del Soconusco. Por este motivo, fueron enviadas tropas de los cuerpos castrenses a ocupar dicho territorio, consumando, de hecho, su pertenencia al estado de Chiapas, el cual se encontraba adherido a México (*ibíd*., p. 148).

A pesar de esto, la línea fronteriza del sur permanecería indeterminada durante gran parte del siglo XIX. La demarcación del límite al sur de México demoró más tiempo que la frontera norte debido a la inexistencia de un tratado de límite y se requirió de la designación de una comisión encargada de realizar la labor en campo y, de esta manera, pudiese generarse una propuesta al respecto (Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit*., p. 58, Tamayo, 2014, p. 154).

A finales de este siglo se conformó la Comisión Mexicana de Reconocimiento de la Frontera entre México y Guatemala. Esta comisión inició sus labores en 1877. En este mismo año, se firmó un acuerdo preliminar para realizar un balance de la situación referente a los límites entre ambos países. Para ello, se preparó un proyecto previo de límites en el que la línea divisoria se fijaba en un punto conocido como "La Encantada", situado en el océano

[215] Se trata de una región situada entre el actual estado de Chiapas, en el sureste de México, y el norte de Guatemala.

Pacífico. Esta propuesta — la cual se modificó con posterioridad— puede ser constatada en un mapa producido por la Comisión Geográfica Exploradora (Tamayo, 2014, p. 148).

Sin embargo, Guatemala insistió nuevamente en la devolución de los territorios de Chiapas y el Soconusco para realizar otra vez un intento para conformar la República Centroamericana, con el argumento de que dichos territorios le eran propios. Esto a pesar de que previamente había ratificado los acuerdos de 1877 (*ibíd*., p. 148).

Todos estos hechos prolongaron las desavenencias entre los dos Estados-nación, dificultando los acuerdos y, por ende, la determinación formal de las fronteras entre uno y otro. Para poner fin a esta situación —y, por añadidura, a las reyertas ocasionadas por ella— México y Guatemala convinieron en asignar una respectiva comisión de reconocimiento que, por medio del trabajo de campo en la frontera, contribuyera a la propuesta de un tratado de límites. Dicha comisión se conformó por técnicos y científicos especializados: ingenieros, astrónomos y topógrafos (*ibíd*., p. 148).

Para 1878, el gobierno mexicano —presidido por Porfirio Díaz— designó la comisión que se encargó de realizar el trabajo de campo exigido para el establecimiento de la frontera con Guatemala. Cuatro años después, en 1882, se establece un tratado formal de límites, [216] apoyándose para ello en el avance tecnológico e institucional de la geografía y la cartografía disponible en ese momento. Un año más tarde, quedó integrada de manera formal la Comisión Mexicana de Límites entre México y Guatemala (Osorio-Merchán y Delgado, *op*. *cit*., p. 58; Tamayo, 2014, pp. 148, 150).

Dicho tratado reposaba sobre el lecho de la labor científico-técnica realizada por las comisiones de México y Guatemala. A este respecto, Tamayo (2014) señala que: "este trabajo de reconocimiento que estaba basado en un análisis científico de la región y apoyado de manera importante en elementos y características naturales, rindió frutos e hizo posible la propuesta del tratado de límites entre los dos países" (p. 149).

Debido a numerosas dificultades derivadas del trabajo desarrollado en el terreno, los trabajos se concluyeron hasta 1897. Entre este año y el de 1899 se llevó a cabo en México la

[216] El tratado de límites entre México y Guatemala, el cual ratifica los límites entre ambos Estados-nación se firmó el 27 de septiembre de 1882. No obstante, este se modificó en 1893 debido a la firma del tratado con Belice (Tamayo, 2014, pp. 149, 150).

labor de escritorio. Es decir, la traducción, el cifrado, de la información obtenida en campo. Se confeccionó la cartografía correspondiente a la frontera con Guatemala. Los resultados se entregaron a Porfirio Díaz (Tamayo, 2014, p. 151-152).

Por su parte, los antecedentes históricos de la frontera con Belice se remontan también a la época virreinal. Durante el siglo XVII, se establecieron otrora piratas en territorio yucateco. En específico, en el año 1670, la Corona española les otorgó a estos la autorización para establecerse en tierra firme con el propósito de evitar asedios a sus embarcaciones (*ibíd*., p. 152).

Los grupos de piratas ingleses que se establecieron en la zona se consagraron a la explotación forestal. La importancia de esta actividad fue tal que, posteriormente, los esfuerzos de España para expulsarlos fueron infructíferos. A finales del siglo XVIII, en 1783, España y Gran Bretaña firmaron un tratado en Versalles, en el cual se aprobaba la explotación de recursos forestales en el actual territorio de Belice y tomaba como límite "natural" el Río Hondo (*ibíd*., p. 152).

A mediados del siglo siguiente —más precisamente, en 1849— realizaron un acuerdo, en el cual México concedía terrenos a los cortadores de madera ingleses establecidos en territorio mexicano con la condición de que detuvieran el abastecimiento de armas a las partes involucradas en la guerra de castas de Yucatán (*ibíd*., p. 152).

A finales del siglo XIX se promovió un tratado de límites entre Belice y México firmado en 1893 por representantes de la República Mexicana y Gran Bretaña. En ese mismo año, la comisión de límites mexicana —nombrada en 1884 para su labor en la frontera con Guatemala—llevó a cabo el trabajo de reconocimiento de los ríos que conforman la frontera "natural" con la otrora Honduras Británica, actualmente denominada Belice. Después de localizar el canal más profundo del Río Hondo, los científicos y técnicos de la comisión de límites midieron y definieron su cauce hasta su desembocadura en el mar Caribe en un punto contiguo al hoy denominado Chetumal (Tamayo, 2015, p. 129; Tamayo, 2014, p. 153).

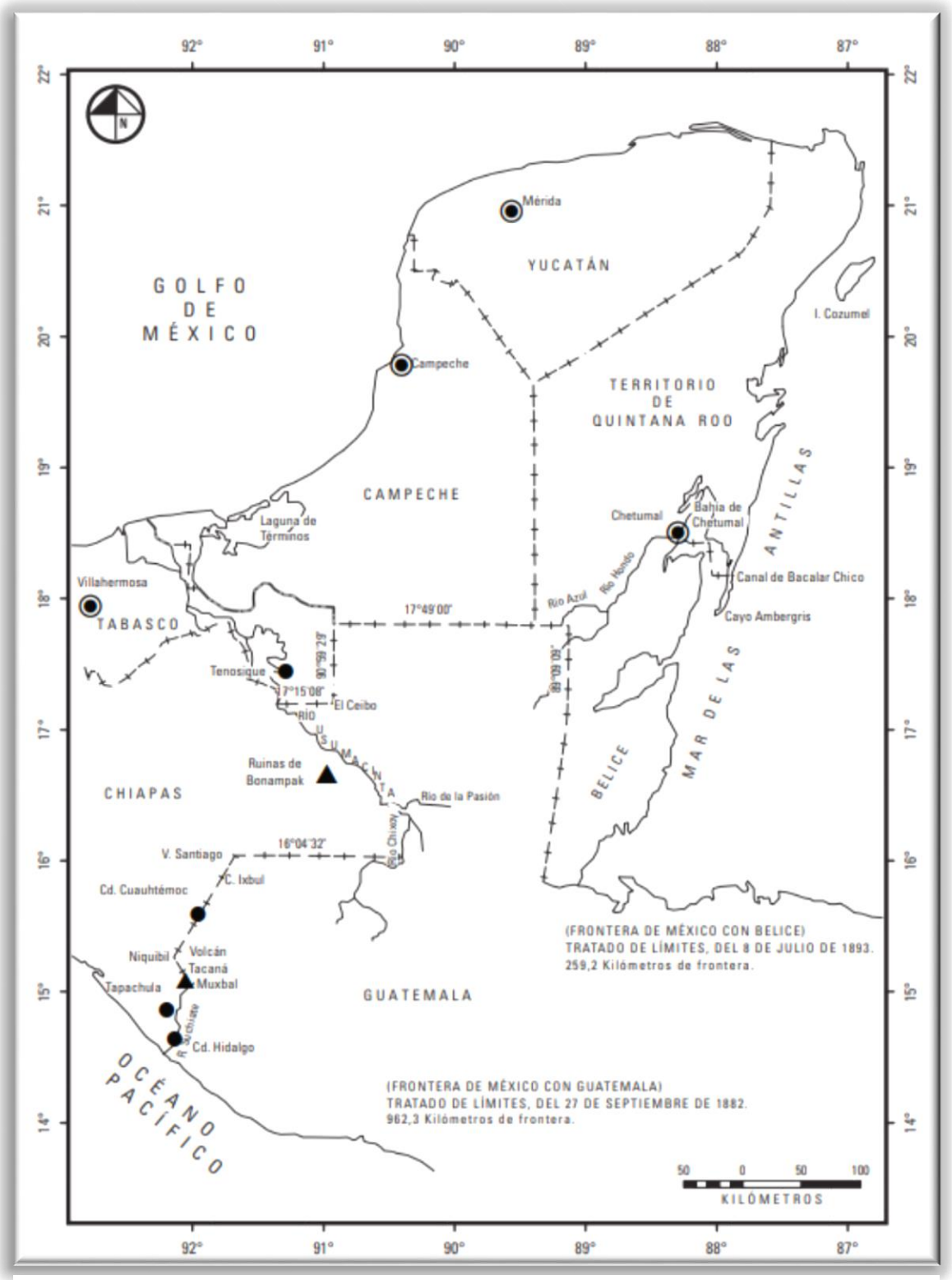


Figura 4. Mapa de la frontera sur de México. Tomado de Tamayo 2014.

Cuatro años más tarde, en 1897, dicho tratado fue ratificado por Porfirio Díaz. No obstante, debido a la premura y vehemencia con la que el estado mexicano perseguía el establecimiento de su frontera con Honduras Británica, se imposibilitó a la comisión mexicana la verificación de los límites con esta. Por este motivo, el puerto de Chetumal perdió el acceso al mar Caribe (Tamayo, 2014, pp. 152, 153).

A comienzos del siglo XX, específicamente en el año de 1905, se elaboró la cartografía correspondiente al levantamiento realizado previamente y que se extiende desde la desembocadura del río Hondo ―en la bahía de Chetumal― hasta el punto en el que confluyen los ríos Hondo y Azul (*ibíd*., p. 154). No obstante, hubieron de pasar dos décadas para que, finalmente, en 1925, Pedro Sánchez — jefe la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos y que, en aquel entonces, era la principal instancia cartográfica en México— elaborara la cartografía de los Ríos Azul y Hondo, límites marcados por elementos "naturales" entre México y Belice. De esta forma, se concluyó el establecimiento de la frontera entre ambos estados-Nación (Tamayo, 2015, p.131).

La importancia del conocimiento geográfico y cartográfico es tal para los Estados-nación que, hay quienes no reparan en las cuestiones que pueden desprenderse de concepciones del uso pragmático e instrumental del conocimiento científico e, inclusive, apuntalan sin mayor miramiento que la geografía es un "arma científica" que bien puede servir para la defensa del territorio y contribuir a su preservación con miras a asegurar la existencia de un estado-nación. Esto equivale a decir que, en caso de ser necesario, el conocimiento científico y técnico puede y debe ser reducido a utilizarse como un medio para la preservación de la hegemonía de grupos sociales y sus respectivos intereses. Esto es, utilizarlo como un mero instrumento del poder.

Por ejemplo, Tamayo (2001) asegura que la labor efectuada por la Comisión de Límites Mexicana brindó la posibilidad al Estado de detener de manera terminante, «madura y civilizada» la disminución del terreno mexicano. De esta forma, la Geografía reiteró su carácter estratégico puesto que permitió al Estado la definición de su territorio y, paralelamente, le suministró un «arma científica» para la salvaguarda de su espacio (p. 172).

Con respecto al cuarto punto, inciso iv) —vinculado a la construcción cartográfica del espacio local— Craib (*apud* Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit*., p. 58) postula que la

historia del moderno Estado-nación mexicano se encuentra estrechamente articulado con el espacio, no sólo en su dimensión material, sino también con aquel producido discursivamente. Para este autor, la cristalización del Estado nacional implica un proceso de naturalización y normalización, cuya formación requiere definir, mapear y "nombrar la realidad" (pp. 58-59).[217]

Es por ello que, en este contexto, resulta fundamental identificar la relación que guardó esta forma de quehacer geográfico con el proceso de conformación del Estado-nación mexicano durante las primeras décadas del siglo XX mexicano (Moncada y Gómez, *op. cit.*, p.11), así como también en el siglo XIX. Existe una estrecha correlación entre el desarrollo y aplicación del conocimiento geográfico y cartográfico con dicho proceso.

En opinión de Tamayo (2014), pese al poco reconocimiento que, en general, se tiene respecto de la labor efectuada por los miembros de las comisiones de límites científicos y técnicos para realizar la determinación de las fronteras, ésta representa un hecho central en la historia y consolidación del Estado mexicano. Para ello, estos especialistas, se sirvieron del conocimiento, tanto técnico como científico (p. 154), particularmente de la cartografía y la geografía.

Merced al quehacer científico de los ingenieros geógrafos de la Comisión Mexicana de Límites se pudieron instalar de manera precisa sobre el terreno las señales que indican los límites que separan el territorio mexicano del de los Estados-nación con los cuales comparte frontera y, con ello, se consiguió la conformación del espacio nacional (Tamayo, 2015, p. 115).

Es por ello que la labor científica de las comisiones mexicanas de límites resultó fundamental en tanto que coadyuvó a la demarcación efectiva del territorio y, con ello, a la demarcación del espacio sobre el cual dicho Estado comenzó a ejercer, de manera legítima, su soberanía (Tamayo, 2014, p. 154)

[217] Este mismo estudioso, menciona que de igual manera, existen otros actores, además del Estado y sus instituciones, que influyen y participan en la producción de dicho espacio, tanto material como discursivo, (Osorio-Merchán y Delgado, 2019, p. 59). No obstante, en este trabajo se busca resaltar el papel del Estado y la manera en que pretendió servirse de una gama de conocimientos, entre los cuales figuran los geográficos y cartográficos, en sus proyectos políticos, para de esta manera lograr la consecución de sus fines (en este caso, de la conformación de su territorio nacional).

Respecto al primer aspecto —inciso i)—, es importante mencionar que, durante el siglo XIX —y, en particular, durante el periodo denominado "porfiriato" (1876-1910)— la cartografía mexicana sufrió una importante transformación en cuanto a cuestiones técnicas de análisis y representación del espacio. Paralelamente, la geografía se profesionalizó y consolidó como campo científico. En este periodo, destaca el papel del Colegio de Minería en la formación de ingenieros geógrafos y geólogos en el proceso de institucionalización de la disciplina (Osorio-Merchán y Delgado, *op*., *cit*., p. 55).

De igual manera, es importante señalar que, la profesionalización de la disciplina en el Colegio de Minería fue motivada por preocupaciones económicas y políticas. Estuvo directamente interrelacionado con la exacerbación de un modelo minero-exportador que pretendía interconectar y "abrir" el país tanto a los mercados internacionales como a la inversión e inmigración extranjera (*ibíd*., p. 55).

Efectivamente, en el periodo del "porfiriato", entre 1876 y 1910,[218] se efectuó un proceso de expansión y consolidación económica considerable, en el cual se realizó el tendido de vías de ferrocarril que comunicaron el país y permitieron la ampliación de los mercados. Además, se intensificó la producción agrícola y minera y se consolidó el sector económico orientado a la exportación.[219] No obstante, el incremento en las comunicaciones no tenía por objetivo únicamente la consolidación de un espacio económico nacional. Entre sus objetivos primordiales se encontraba también el de conectarse con la red ferroviaria estadounidense (*ibíd*., p. 55-56).

Durante el mencionado periodo, el objetivo se centró en realizar la elaboración de cartografía geológica, efectuar levantamientos de tierras para la agricultura, obras civiles (geotecnia) y localizar minerales estratégicos política y económicamente (*ibíd*., p. 57). Nuevamente, se observa la influencia de los intereses económicos y políticos en el desarrollo y aplicación de conocimientos científicos.

[218] Hay que enfatizar el hecho de que, durante el porfiriato, se suscitó una acusada preocupación por la ciencia y se resaltó la importancia de esta para el progreso y el desarrollo tanto económico como social y político.
[219] Es así que, debido al auge del modelo de exportación —en el cual los minerales representaban un elemento de importancia considerable—, la geología y, en particular, la cartografía geológica experimentaron un desarrollo significativo (Osorio-Merchán y Delgado, *op*. *cit*., p.56).

Es justamente en el "porfiriato", específicamente en el último cuarto del siglo XIX, que se efectúa la consolidación institucional de la geografía mexicana. A su vez, esta consolidación se enmarca en un proceso de desarrollo más amplio: el movimiento de fomento general a las ciencias que caracterizó el mandato de Porfirio Díaz. En efecto, con plena consciencia de la articulación que conectaba a la ciencia y la tecnología con el poder político, el mandatario advirtió en la primera el instrumento más eficaz para afianzar su autoridad, es decir, su dominio. Esto en la medida en que comprendía íntegramente que la legitimidad política a la cual aspiraba no dependía únicamente de la fuerza de las armas (Azuela y Morales, 2009, p.33).

Esta cuestión de la legitimidad política basada en el conocimiento científico involucraba entre sus principales ejes, lógicamente, el conocimiento del territorio, el cual no podía dejarse en manos de inexpertos y legos. De allí surge la convicción de promover, en un primer momento, el conocimiento científico del territorio. Esto con el objetivo de facilitar el control territorial mediante la profesionalización de la investigación científica y su canalización a través de nuevas organizaciones cuyo propósito era el de articularla con el proyecto de modernización (*ibíd*., p.33).

La importancia concedida por Díaz a esta cuestión era tal que antes de cumplir 6 meses a cargo del Ejecutivo, había ya fundado las tres instituciones clave que encaminaron el desarrollo de la geografía y fomentaron la profesionalización de las disciplinas científicas relacionadas con la práctica de aquélla: El Observatorio Astronómico Nacional (1876), la Comisión Geográfico Exploradora (1877) y el Observatorio Metereológico (1877). Estos se encontraban al auspicio del Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, cuyo solo apelativo devela la orientación e intenciones de las dependencias científicas del régimen, así como también de aquellas propias de este último (*ibíd*., pp. 33-34).

En relación con el segundo punto—inciso ii)—, es importante recalcar que, durante el "porfiriato" llegaron nuevas ideas geográficas que fueron incorporadas al pensamiento de intelectuales y políticos de la época. Un ejemplo de ello son Justo Sierra y Andrés Molina Enríquez. El primero —en su obra *México*: *su evolución social*— concibe al territorio como un elemento indispensable para la existencia del Estado, esto en la medida en que representa el sustrato de ese "organismo colectivo" que es la nación. Molina Enríquez, por su parte,

influido por el pensamiento spenceriano, consideraba a la sociedad como un "organismo" estrictamente vinculado a la tierra, al igual que el Estado (Osorio-Merchán y Delgado, *op*. *cit*. p. 57).

También en este episodio de la historia mexicana —del porfiriato— se hizo presente la influencia de Friedrich Ratzel sobre la antropología y la geografía. Las ideas de este geógrafo resonaron en las nociones propias de miembros de Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, quienes concibieron al Estado desde una óptica organicista —encadenado al espacio, y, sobretodo, a un "suelo vital"— de acuerdo a la cual los Estados "más fuertes" podían expandir su dominio sobre aquellos "organismos más débiles" (Gómez, *apud* Osorio-Merchán y Delgado, *op*. *cit*., pp.57-58).

El periodo de la historia mexicana conocido como "porfiriato" tuvo una particular importancia en la consolidación del Estado-nación mexicano moderno en sentido estricto.[220] Antes de este periodo, el Estado mexicano era una quimera. De tal manera que Speckman (2011) asegura que, al asumir Díaz el poder en 1877, el Estado mexicano aún distaba de su consolidación y del de una "nación" (p. 194).

Los desafíos a los que se enfrentaba Díaz —que, a la postre y por un tiempo, logró superar— eran de diversa índole, por ejemplo: la unificación de las fuerzas políticas, tanto a nivel regional como local; alcanzar para su régimen un status de legalidad y legitimidad, respetando la constitución o, cuando menos dando la apariencia de hacerlo y, conseguir el reconocimiento internacional (Speckman, 2011, p. 195).

El porfiriato constituye uno de los episodios más trascendentales de la historia contemporánea de México. Durante este periodo se modernizó el país en distintos ámbitos y sentidos, por ejemplo: el económico (que incluye el industrial), el social (que comprende también el cultural) y el político.[221]

[220] El porfiriato comenzó oficialmente en 1877 cuando posterior a la derrota de lerdistas e iglesistas inició su primer mandato presidencial y concluyó más de 30 años después, en 1911, ya en el fragor de la Revolución mexicana (Speckman, 2011, p. 192).

[221] Se reestructuró la deuda, tanto externa como interna; se buscó que el país se vinculara a la economía internacional en calidad de exportador de productos agrícolas y minerales; se fomentó el desarrollo de la industria y el comercio interior; para lo cual se requirió estimular la producción y las relaciones comerciales; a su vez, esto último necesitó de una infraestructura legal, inversiones, instituciones crediticias, comunicaciones y medios de transporte, por lo cual se amplió la red ferroviaria y se invirtió también en los

Como se mencionó, uno de los pilares sobre los cuales se apoyó Díaz para lograr la consolidación del Estado-nación fue el conocimiento científico y, particularmente, la cartografía y la geografía. Es por ello que Craib (2002) menciona que el mapeado y nombramiento figuraron como componentes fundamentales en la metafísica nacionalista y en la creación simbólica del Estado-nación mexicano. Esto en la medida en que debía demostrarse que México era más que un concepto y legitimar su existencia temporal y espacial. Por ello, durante el siglo XIX —y particularmente desde la fundación de la SMGE— se realizaban cartas generales de la república (p. 34).

Dado que la historia del moderno Estado mexicano se encuentra estrechamente vinculada al espacio no solo material sino también discursivamente, la creación del Estado-nación implicó también un proceso de naturalización y normalización, cuya formación conlleva definir, mapear y nombrar la "realidad" (Osorio-Merchán y Delgado, *op. cit*., pp. 58-59).

Durante el porfiriato, el proceso de consolidación del Estado-nación mexicano avanzó considerablemente. En sus líneas generales, se habían consolidado los contornos del Estado mexicano. No obstante, finalizado el porfiriato, ya entrado el siglo XX, el Estado mexicano continuó su devenir hacia un Estado-nación moderno, en el sentido más estricto del término.

En el siglo XX, con el estallido del conflicto armado que se ha dado en denominar bajo el término de "Revolución mexicana", nuevamente se suscitaron cambios radicales en la estructura del Estado-nación mexicano que configuraron el Estado de ese tiempo y cuyos efectos se prolongan hasta el siglo XXI.

puertos, lo cual favoreció el comercio interior y exterior. Respecto al ámbito social, los latifundios incrementaron sus dimensiones producto de la desamortización y la colonización; los centros urbanos y la población se expandieron también durante el porfiriato. En el ámbito de las ideas existieron diferentes formas de comprender al país, a la sociedad y al individuo, como el liberalismo y el positivismo. Otra cuestión crucial era fortalecer la identidad nacional y alcanzar una cohesión de la sociedad. Para ello se puso en marcha un proyecto educativo que proclamaba la educación obligatoria y gratuita, con ayuda de programas y textos oficiales. Otra forma de promover el nacionalismo fue la enseñanza de la historia patriótica y el culto a sus paladines (Speckman, *op. cit*., pp. 208, 209, 210, 213, 214, 216, 220, 223, 224).

V. Consideraciones finales

> *"Si no se quiere que el espíritu y la inteligencia estén a las órdenes de la fuerza, hay que resolverse a poner la fuerza a las órdenes de la inteligencia y del espíritu".*
>
> José Carlos Mariátegui (1925).

A través de las secciones anteriores del presente trabajo de investigación, se señalaron algunas de las funciones que históricamente ha tenido la ciencia: desde fuerza productiva y forma de conocimiento e interpretación de la realidad, hasta forma de control social, pasando por ideología revolucionaria e ideología autoritaria y también como una herramienta del poder imperial y estatal. Caracterizándose, la mayor parte de su historia, por ser un conocimiento pragmático, elitista y opresivo, exclusivo de ciertos grupos sociales y al servicio de sus intereses particulares, orientado a fines concretos y, sobre todo, a la dominación.

De igual forma, se señaló —mediante la exposición de varios argumentos que refuerzan la idea de que, a través de la historia, la ciencia se ha caracterizado por poseer un carácter predominantemente práctico y que surge de las necesidades materiales de actores y sociedades históricamente determinadas— que la ciencia se encuentra firmemente urdida a la producción y la reproducción de la vida social. No puede hablarse de la existencia del conocimiento por mor del conocimiento mismo pues todo conocimiento implica, de por sí, un trasfondo de intereses y/o necesidades de diversa índole que persigue fines determinados.

Sin embargo, lo destacado del papel de la ciencia moderna en la historia es su cacumen opresivo, presentado en diferentes épocas, en ocasiones cubierto por una leve apariencia de progreso. Es una ciencia surgida de las necesidades concretas de una sociedad humana determinada. Dicha ciencia es desarrollada, principalmente, por razones pragmáticas: la dominación, la explotación, el afán de lucro, de la vehemencia por la obtención de innovaciones técnicas que coloque al capital, grupo, clase o Estado-nación concreto en una posición estratégica aventajada respecto de su competencia— (ya sea en la guerra, en la producción o el intercambio de mercancías) al tiempo que busca incrementarle sus ganancias, abaratar los costos de la producción y volver más eficientes los procesos productivos.

A nivel social, la opresión de la racionalidad científica se hace presente en el lugar de trabajo (la fábrica, el taller, la oficina, etcétera) con la introducción de las mejoras técnicas en el proceso productivo dentro del mismo o, bien, en una reorganización y reestructuración del proceso de trabajo, y fuera de este en la injerencia cada vez más exacerbada de la ciencia en los procesos biológicos de la vida y las relaciones sociales (biometría).

Evidentemente, la ciencia permitió el desarrollo de las sociedades humanas, las ciudades e, inclusive, el del ser humano mismo. De tal modo que habría sido virtualmente imposible el desarrollo material actual sin ella y sus aplicaciones prácticas. Sin embargo, contrariamente a lo que se ha reconocido a la ciencia —*v.gr*., su carácter progresista y emancipador—, cabe destacar que esta también ha estado fuertemente correlacionada con la explotación y dominación de pueblos, grupos, clases y sexos. Además, históricamente, ha estado conectada con el poder; se ha visto implicada —directa o indirectamente— en las respectivas agendas del Estado, los imperios, la industria y las grandes empresas.

Es fundamental producir una «nueva» ciencia, dado que la ciencia occidental moderna, en su vertiente positivista, contiene en sí una ideología mecanicista y opresiva. No basta con "exportar" la ciencia a un nuevo modo de comprensión, a una nueva sociedad o modo de producción. La nueva ciencia puede construirse recuperando teorías y conocimiento de otras tradiciones pues, evidentemente, no podría construirse sobre una *tabula rasa*. Necesariamente, debe elaborarse sobre una base previa. Sin embargo, esto no es óbice para que pueda desecharse aquello que se considere viciado en el contenido de las tradiciones (como dijera Sigüenza y Góngora en su "Teatro de virtudes políticas").

No obstante, como se ha señalado páginas atrás,[222] la ciencia en sí misma no es, ni puede ser, suficiente para el progreso humano. Ni la ciencia ni tampoco la razón pueden satisfacer todas las necesidades espirituales del ser humano. Este tiene necesidades allende las materiales, las cuales si bien son las más urgentes no son las únicas necesidades que el ser humano busca colmar. Ni el conocimiento científico ni sus aplicaciones técnicas bastan, por sí solos, para la convivencia y el desarrollo integral de las sociedades humanas. Para

[222] Véase *supra* p. 43 del presente trabajo.

funcionar, las relaciones sociales deben fundarse sobre la base de la organización política y democrática. Esto es, una organización democrática sustancial, no sólo formal.

Por ello, se requiere fomentar en la sociedad una visión más crítica respecto de la ciencia y sus producciones. Considerarla como una aproximación pragmática a la realidad existente, cuyos fines se orientan a la consecución de ventajas; sean estas de orden económico (orientado al mercado: generar ganancias mediante la reducción de costes dentro del proceso de producción o el incremento en el volumen de la misma, o el transporte de los productos generados por esta); o sean de orden político, incrementar el poder bélico mediante las armas de destrucción masiva, el control social, etcétera. La ciencia —bajo la égida del modo de producción capitalista— no puede sino perpetuar estas tendencias.

Para pensar otra manera de relación entre los seres humanos y la humanidad con la naturaleza es fundamental romper con el modo de producción capitalista en primera instancia y, posteriormente, construir nuevas formas de producción de conocimiento. Sin olvidar que, dado que la ciencia moderna fue producida dentro del marco ideológico del proyecto civilizatorio moderno, intrínsecamente posee las ideas, valores, teorías y concepciones de este y del modo de producción capitalista. Fue pensada para una realidad determinada que se caracterizaba por unas condiciones materiales (económicas, políticas, sociales, etcétera) concretas y por personas que, a su vez, pertenecían a determinadas clases, tenían una manera de pensar específica y que se suscribían con ciertas ideas políticas, filosóficas, religiosas y se situaban en un lugar geográficamente determinado (Occidente, el Norte).

En consecuencia, esta cuestión no puede superarse de una manera ingenuamente dogmática sólo mediante la planificación de la ciencia, su importación hacia un modo de producción socialista ―como propone el sistema bernaliano― o la integración acrítica a y la participación acrítica en ella de grupos históricamente excluidos (*v.gr.*: las mujeres) sino que es imprescindible examinar críticamente la idea de la ciencia en su conjunto; el concepto de ciencia, las ideas en las cuales se fundamenta, su trasfondo ideológico, político, sus objetivos, su función histórica en la sociedad, etcétera.

Más aun, se deben cuestionar constantemente los fundamentos sobre los cuales se establece la ciencia, y los cánones según los cuales esta es producida y los marcos epistémicos a los cuales se adecúa. De igual modo, es menester cuestionarse acerca de los

presupuestos mismos de la teoría del conocimiento y la manera en que se produce el conocimiento científico, así como la finalidad de este y las causas por las cuales este es producido.

Sin embargo, hay que mencionar que, en cuanto crítica, no se propone — en modo alguno— la renuncia a la ciencia ni, mucho menos, a la Razón sino más bien la producción de unos criterios metodológicos, epistemológicos y filosóficos distintos que permitan construir nuevos conceptos —o renovar los ya existentes— de «ciencia» y de «Razón» con contenidos distintos a los tradicionales del positivismo, a la luz de un examen crítico de los conceptos precedentes.

A partir de estos conceptos redivivos pueden realizarse propuestas distintas para la consolidación de "nuevas" ciencias. "Nuevas" en tanto que posean contenidos diferentes, concepciones, métodos, metodologías distintas; teorías que propongan visiones diferentes de la realidad y los fenómenos.

Asimismo, es fundamental establecer contrapesos a la ciencia y la Razón; evitar la prelación de estas en la sociedad, en los asuntos humanos y considerar otras tradiciones, reconocer los límites de la Razón y el conocimiento racional, sin que esto implique —como se mencionó— una abjuración definitiva de las mismas. Fundamentar la Razón sobre la base del pensamiento crítico. Fomentar la creación de una Razón autorreflexiva, esto es, una razón que piense sobre sí misma y sea capaz de realizar una crítica constante a sí misma.

Otro elemento fundamental es la rehabilitación de un sentido común crítico cuyo fundamento principal consista en la capacidad de lograr un pensamiento autónomo. Un pensamiento auto-reflexivo que cuestione constantemente las bases sobre el cual se fundamenta. Paralelo a ello, es menester robustecer el sentido común y fomentar el ejercicio constante de un sentido común crítico capaz de cuestionar la realidad existente en sus diferentes ámbitos, así como también de criticarse a sí mismo de manera persistente.

Como se señaló, no se propone, en modo alguno, la renuncia a la Razón. Se busca denunciar la preponderancia, durante la Modernidad, de la razón subjetiva por encima de la razón objetiva, enajenándola al servir a fines que le son extrínsecos. Con esta preponderancia, se produce una Razón aletargada, una Razón durante cuyo sueño pierde su capacidad y

propiedad racional y “produce monstruos”. Produce la pesadilla de una barbarie rediviva. Es decir, la razón aletargada, enajenada, la cual conduce a la barbarie y a una verdadera irracionalidad.

En cuanto a la ciencia se refiere, tampoco se persigue la abdicación de esta. Más bien, se pretende reconocer el papel excesivamente protagónico que le ha sido conferido por causa de sus contribuciones, no menos importantes. Así como el reconocimiento de que dicho protagonismo se debe más a cuestiones políticas y sociales que a una superioridad intrínseca del conocimiento científico.

Por otro lado, para alcanzar un nuevo concepto de ciencia es necesario, además, efectuar la superación dialéctica de la dicotomía maniquea histórica existente entre la teoría y la praxis. Naturalmente, esta superación únicamente puede realizarse de manera práctica y no es una superación que se realice de una vez por todas; es un ejercicio que requiere ser realizado continuamente.

De igual manera y derivado de la anterior, otra medida fundamental es el resquebrajamiento de las barreras de clase entre los expertos y los legos, entre el trabajador “intelectual” y el trabajador manual. Esto sólo puede ser posible mediante la consolidación de un bloque histórico, es decir, con la conformación de una sola cultura surgida de una coalición activa, que disuelva de manera dialéctica las contradicciones inherentes al proceso —no mecánica ni dogmática— de la cultura popular con la cultura de la élite.

Al mismo tiempo, la integración de los trabajadores manuales y los trabajadores menos calificados, con la experiencia particular que cada uno posee, a la tradición científica contribuirá a la conformación de un bloque histórico en la ciencia y que coadyuvará al desarrollo y democratización de dicha tradición, enriqueciéndola sustantivamente de paso.

Además, con la consolidación de este bloque histórico de trabajadores manuales y trabajadores “intelectuales” en la ciencia, esta última puede orientarse —más frecuentemente— a la resolución de problemas que atañen a la sociedad en su conjunto y no sólo a aquellos que únicamente captan el interés y atención de una reducida facción o clase social, en tanto que ello resulta conveniente a sus intereses.

No obstante, esto solamente representa un primer momento en la transformación de la estructura de la ciencia pero que se limita únicamente a ella, es decir, a una parte de la sociedad. Todas estas sugerencias sólo son capaces de menguar las contradicciones del modo de producción capitalista a modo de paliativos hasta que no sea llevada a cabo una transformación radical de la sociedad en su conjunto, comenzando por las bases económicas (relaciones sociales de producción y propiedad) y de la convivencia política (relaciones sociales) entre los sujetos.

Es preciso realizar prácticamente el proyecto gramsciano de Reforma intelectual y moral, sin olvidar que, a dichas reformas, debe subyacer —al tiempo— una Reforma económica. Es decir, para efectuar una Reforma científica surge la imperiosa necesidad de revolucionar las relaciones sociales de producción que constituyen el nivel económico a partir de la cual se construyen y se desarrollan las relaciones sociales y en función de la cual surgen las diferentes formas de conciencia que una sociedad posee de sí misma.

Al ser modificadas las relaciones sociales de producción y el modo de producción, se abre un horizonte en el cual las formas de conciencia en general se vuelven susceptibles de transformarse también. En consecuencia, la ciencia en tanto que forma de conciencia determinada puede ser modificada. Sin embargo, como se expuso con antelación, esto no implica que la transformación de las formas de conciencia erigidas sobre una determinada base económica se realice de manera mecánica y pasiva.

Llevar a cabo dichas modificaciones corresponde a los más directos interesados, quienes deben enfocarse en la crítica de los cánones hegemónicos actuales para posteriormente, centrarse en la producción de nuevos conceptos, ideas y preceptos epistemológicos sobre los cuales pueda establecerse una ciencia diferente, con propósitos diferentes. Es labor de los agentes sociales efectuar dichas transformaciones; tanto aquellas referentes a la base económica, como a aquellas relativas a las formas de conciencia, las relaciones sociales de producción y propiedad que se alzan sobre ella para conformar, ulteriormente, un modo de producción distinto y, con esto, un proyecto distinto de Modernidad, esto es: un proyecto civilizatorio alterno de Modernidad no capitalista.

Este proyecto civilizatorio moderno alternativo requiere, necesariamente, incluir —entre otras cosas— un nuevo sistema de producción en el cual los intereses y necesidades de

las clases que componen a la sociedad en su conjunto y las mismas clases no se encuentren supeditadas a aquellos propios de una clase en particular, de la lógica de la valorización del valor, de las mercancías o del capital.

De igual manera, la construcción de dicho modo de producción debe considerar el establecimiento de nuevas formas de relación social en las cuales no prepondere, predomine la socialización por medio de la mercancía. Ello puede contribuir a conformar una sociedad distinta. Una sociedad en la que, a través de la superación dialéctica de las contradicciones, sea abolida la violencia, la dominación y la disolución de las clases sociales.

No obstante, para efectuar la transformación de las relaciones sociales de producción/consumo, es fundamental —en primera instancia— reconstruir la unidad orgánica que separa, desde el proceso productivo mismo, al productor de los productos de su propio trabajo y, finalmente, lo enajena.

Una vez desmantelado el modo de producción capitalista, se muestra factible la edificación de un nuevo modo de producción del cual pueden emanar nuevas formas de conciencia, de relaciones sociales, de convivencia política y entre los sujetos de los cuales se compone la sociedad, nuevas configuraciones de relaciones sociedad-naturaleza; diferentes estándares epistemológicos; distintos criterios para la producción del conocimiento y; por supuesto, nuevas formas de entender e interpretar la realidad y, con estas, nuevos horizontes repletos de posibilidades de transformarla.

Así, se torna plausible la edificación de una sociedad en la cual se practique y ejerza plenamente una democracia sustancial, no sólo formal, en la cual se tenga en consideración la opinión y necesidades (materiales, espirituales, intelectuales, etcétera) de todos sus integrantes. Particularmente, de aquellos que, históricamente han sido relegados a posiciones marginales. En suma, una sociedad democrática en la cual la prelación de la opinión de los expertos cese de representar un hecho y una prerrogativa inexpugnable en todos los ámbitos humanos y, sobre todo, en la política.

En suma, una sociedad sin clases en la cual no se asista al dominio del ser humano sobre el ser humano, ni una destrucción de la naturaleza en pos de la ganancia y la acumulación. Una en la que no sea posible la existencia del dominio mismo. Si bien esto

puede parecer una utopía, una concepción idílica poco plausible de concretarse, no hay menor motivo por el cual no pueda colocarse como un ideal al cual pueda y trate de aspirar la humanidad.

§

En el caso particular de la cartografía y los mapas, se señaló en la sección II.I que, desde sus inicios en la época prehistórica, tuvieron un uso primordialmente práctico. En aquella época participaron principalmente en el refuerzo de la memoria; como un testimonio gráfico de rutas, de la ubicación de lugares, poblados, recursos, marcas o señas en el terreno, entre otras funciones.

Posteriormente, ya en los albores de la historia, la cartografía continuó distinguiéndose por su carácter práctico y por ser un conocimiento altamente susceptible de ser instrumentalizado —al igual que otras ciencias y disciplinas— en pos de intereses particulares y que, frecuentemente, ha coadyuvado a afianzar el dominio de ciertos estratos y grupos sociales sobre otros, del establecimiento y preservación de relaciones de explotación/dominación. Merced a esto comenzó a adquirir mayor importancia para el desempeño de las labores propias de la administración gubernamental.

En diferentes puntos de la historia, el poder se ha servido del conocimiento estratégico geográfico y cartográfico para avanzar su agenda y alcanzar sus objetivos. Ha acompañado a los ejércitos en las guerras, a la administración pública en sus estudios con fines fiscales, a las grandes corporaciones en la búsqueda de "recursos naturales", a las empresas en el establecimiento de mercados, entre otros ejemplos.

Durante la Modernidad, este característico uso pragmático que se ha hecho de la cartografía y los mapas se exacerbó. En este periodo histórico, la cartografía se posicionó como un saber determinante debido a la importancia que el conocimiento cartográfico adquirió en el contexto militar, político, económico y por el carácter estratégico que el saber cartográfico obtuvo en la delimitación, establecimiento y mantenimiento de la soberanía estatal. En efecto, la cartografía experimentó un impulso considerable con el surgimiento del Estado-nación moderno en Europa y con los "hallazgos" efectuados al otro extremo del Atlántico.

Además, debido al incremento en su necesidad y a los usos que a ella se le asignaban, se comenzó a exigir mayor exactitud a la cartografía. Los dirigentes del Estado-nación necesitaban determinar con precisión los límites de su territorio y, con ello, de su soberanía; los comerciantes requerían de un conocimiento certero de las rutas comerciales; las empresas no podían prescindir del conocimiento de la ubicación de "recursos" valiosos; los ejércitos de la localización de puntos estratégicos. Gradualmente la cartografía, integró elementos de otras disciplinas o ciencias (tales como las matemáticas y la astronomía) para obtener una mayor precisión y un margen de error menor. En síntesis, incentivada por diversos intereses, la cartografía transitaba hacia su transformación en una disciplina científica.

La cartografía y la geografía imprimieron en la faz de la Modernidad un «giro espacial» puesto que, poco a poco, la dimensión espacial comenzó a cobrar una importancia mayor a la que había tenido en otros periodos históricos. De ahí el descomunal desarrollo que tuvieron estas disciplinas, sobre todo la cartografía.

Si bien, también se ha efectuado un uso subversivo, crítico, de la cartografía, como la cartografía social o la cartografía participativa para resistir al poder, esto ha sucedido en menos ocasiones comparado con el uso que se le ha dado desde la voluntad de poder y el ansia de dominio. Por lo general, la historia brinda testimonios de que ha sido más frecuente que la cartografía tenga un uso pragmático y pernicioso, que busca avanzar intereses particularmente siniestros y destructivos (como reforzar relaciones de dominación, hacerse de un punto estratégico en el territorio, despojar a una comunidad de un "recurso", etcétera). Además, no debe pasarse por alto el hecho de que este uso alternativo o contra-hegemónico que se ha realizado de la cartografía se basa en los postulados teóricos y técnicos de la misma cartografía que pretende desplazar o frente a la cual pretende resistir.

No obstante, como se mencionó, se tiene plena conciencia de que no siempre las prácticas cartográficas son utilizadas para fines malignos y disruptivos. Se sabe que también han permitido la resistencia de diversos sectores sociales en diferentes puntos espaciotemporales frente al embate del poder y las diferentes formas en la que este se

manifiesta.[223] Por lo cual, también desde este enfoque, la cartografía resulta una técnica irrenunciable.

En el caso concreto del que se ocupó el presente trabajo de investigación, la cartografía como parte del proyecto científico moderno y, en particular, el lugar que ocupó en la consolidación del Estado mexicano moderno, puede advertirse —apoyándose en algunos ejemplos concretos que se ofrecieron en el cuerpo del trabajo— que frecuentemente la cartografía y el conocimiento geográfico, al igual que la ciencia, funcionaron como uno de los instrumentos más efectivos del poder.[224]

Para el caso mexicano, como se mencionó en la sección anterior, el surgimiento de la cartografía estuvo irremediablemente relacionado con los intereses del poder, en concreto, aquellos propios de los detentadores del poder político en el México de aquel entonces. Estos echaron mano de la cartografía y el conocimiento geográfico, en diferentes momentos, para facilitar la consecución de sus diferentes fines.

Lógicamente, el mayor usufructuario del trabajo ejecutado por los científicos e intelectuales en las diferentes fases históricas del devenir de México —principalmente durante el siglo XIX— fue el Estado mexicano. En el caso específico tratado en la sección anterior (IV.I), se resaltó que la labor científica de las comisiones mexicanas de límites coadyuvó a demarcar el territorio y, con ello, el espacio sobre el cual dicho Estado comenzó a ejercer, de manera legítima, su soberanía. Por añadidura, se vio beneficiada la clase —o las facciones de clase— que, ya desde entonces, dirigía dicho estado-nación —o pretendía hacerlo— y por cuyos intereses este debía velar celosamente: la heterogénea burguesía, tanto mexicana como extranjera.

De igual manera, la labor realizada en diferentes etapas por otras instancias gubernamentales respecto a producción cartográfica (mapas, cartas, planos, etcétera) contribuyó tanto al desarrollo y consolidación de México como Estado-nación moderno —en el ámbito político, económico, social—, así como a la consolidación de las disciplinas y

[223] Ver *supra* pág. 182.

[224] Y, en apariencia también, la cartografía, la geografía y los mapas fueron herramientas del poder de las más inocuas puesto que como señala el pensamiento lacostiano, en ello reside su mayor efectividad: en hacerse pasar como un conocimiento inútil. Véase *supra* pp. 51, 53 del presente.

ciencias involucradas en dicha labor (cartografía, geografía, geología, ingeniería, astronomía, entre otras).

Se mostró como, una vez más, los intereses políticos y económicos alentaron —en diferentes periodos de la historia de México y con distintos objetivos— la movilización para el avance y producción de este conocimiento cartográfico y su aplicación para dar respuesta a problemáticas concretas planteadas por el curso de los acontecimientos históricos y las necesidades sociales, económicas y políticas de determinados grupos sociales. En este caso, el grupo no era otro que aquel a partir del cual se constituía la burguesía mexicana, clase heterogénea conformada por diferentes facciones y que pretendía alcanzar el control del incipiente Estado mexicano para centralizar el poder y avanzar los intereses por los cuales se constituía su agenda.

Puede advertirse de manera nítida la importancia que tuvo la labor científica —particularmente aquélla de la cartografía realizada por los colaboradores de las instituciones estatales— en la consolidación del poder del Estado mexicano, y del Estado en sí mismo, en variedad de dimensiones y aspectos. Además, le permitió a este el desarrollo de relaciones de producción capitalistas más eficientes, lo cual lo facultó para insertarse de manera competitiva en el intercambio mundial.

Por ello, el desarrollo del conocimiento cartográfico y geográfico encontró en el Estado mexicano, uno de sus principales promotores y guardianes. Dicho Estado no sólo promovió la producción de conocimiento cartográfico y geográfico de los territorios abarcados en sus confines sino que alentó a realizar una explotación basada en tal conocimiento. Tanto el estudio del territorio y los "recursos naturales" encontrados en ellos como su aprovechamiento se efectuaron mediante diferentes instancias estatales y gubernamentales y al auspicio de ellas.

Es por ello que, casi desde sus comienzos como Estado-nación políticamente independiente, sus administradores y mandatarios mostraron una especial preocupación —entre otras inquietudes de carácter científico— por el estudio del territorio y la producción de conocimientos geográficos y cartográficos en la medida en que ello era útil para sus labores de gobierno. Estaban plenamente conscientes de que un mejor conocimiento del territorio podía facilitar su control.

En síntesis, el conocimiento científico —particularmente el derivado de la cartografía y la geografía tradicionales— fue utilizado por la administración propia de la clase hegemónica en el México de esos tiempos como un simple instrumento más entre la plétora de aquéllos que se encontraban a su disposición. Los sujetos que confirmaban dicha clase se sirvieron del conocimiento — y, por extensión, de quienes lo produjeron— como una mera herramienta, como otro medio útil, eficaz, en el proceso de la consecución de sus diferentes fines.

El Estado-nación buscaba fundamentar su legitimidad y dominio sobre bases objetivas. Para ello, el conocimiento científico —con la supuesta objetividad de su contenido y producciones, además de su pretendida neutralidad ideológica/política— resultó imprescindible en varios aspectos, por ejemplo: en la consolidación del territorio nacional sobre el cual le "corresponde" ejercer su soberanía. En este contexto, tanto el saber geográfico como el cartográfico resultaron centrales.

Por su parte, en su mayoría, los técnicos y científicos mexicanos que participaron en la conformación del Estado-nación, desarrollaron y aplicaron los conocimientos de sus diferentes disciplinas —especialmente los dedicados a los estudios del territorio y la delimitación de las fronteras— no jugaron otro papel que el de meros peones en el tablero del juego del poder —simples medios para servir a fines mayores, los fines de otros— y que avanzaron, consciente o inconscientemente, los intereses de los grupos que conformaban la clase dominante.[225]

Embebidos por concepciones nacionalistas y/o patrióticas, dichos científicos completaron su respectiva y tortuosa labor en condiciones sumamente precarias y arriesgando su integridad personal, su corporalidad y su vida misma. Estaban abnegados y

[225] Por ejemplo, García Cubas, posterior al régimen de Maximiliano, se encontraba en condiciones precarias puesto que ya no pertenecía a la Secretaría de Fomento y —dado que había apoyado a dicho régimen— no fue contemplado para colaborar en la administración de la República Restaurada (Pichardo y Moncada, 2006, p. 85). De manera general, la administración estatal autoritarista no ponía a disposición de los científicos los recursos necesarios para llevar a efecto las faenas que se les había asignado. Más aún, el Estado se mostraba taciturno a suministrar dichos recursos. Tamayo (2014) provee otro ejemplo al respecto. Comenta que otro científico involucrado en la demarcación de la línea fronteriza con el país del norte, Salazar Ilarregui, exigió al gobierno de Santa Anna recursos para completar su labor. En cambio, en represalia de ello, fue destituido y apresado (p.146).

convencidos de que el "honor nacional" tenía una mayor valía que la suya. Es por ello que antepusieron su labor y compromiso con el Estado a cualquier otra consideración.

Además, es interesante destacar que en México la cartografía ha estado firmemente sujeta al Estado y a su agenda no sólo en sus inicios, en tiempos distantes a los actuales. Aún hoy día la cartografía y el conocimiento geográfico continúan estando fuertemente vinculados al Estado en sus diferentes niveles e instituciones (*v.gr*. INEGI y SEDENA,[226] entre otras).

En los tiempos de la tecnología digital, el Estado sigue dependiendo del conocimiento geográfico y cartográfico pues estos no han cesado de ser conocimientos estratégicos en más de un sentido. Ya sea para cuestiones fiscales, prediales, poblacionales, entre otras, la dimensión espacial es imprescindible, motivo por el cual el Estado recurre a la geografía y la cartografía constantemente. En la actualidad, el aparato estatal —con su respectiva burocracia— no puede renunciar a la ventaja estratégica que representan dichos conocimientos pues estos se constituyeron en un elemento indispensable para su administración.

[226] Adviértase que el conocimiento cartográfico continúa siendo un elemento importante para las fuerzas armadas (de control y represión) como lo son el ejército y la policía dependen fuertemente de él para operar. Nótese, por ejemplo, que el museo de la cartografía —ubicado en Av. Observatorio 94, Tacubaya, en la Ciudad de México— está al cuidado de la Secretaría de la Defensa Nacional).

Apéndice A. Sobre “El Sueño de la Razón” de Francisco José de Goya y Lucientes.

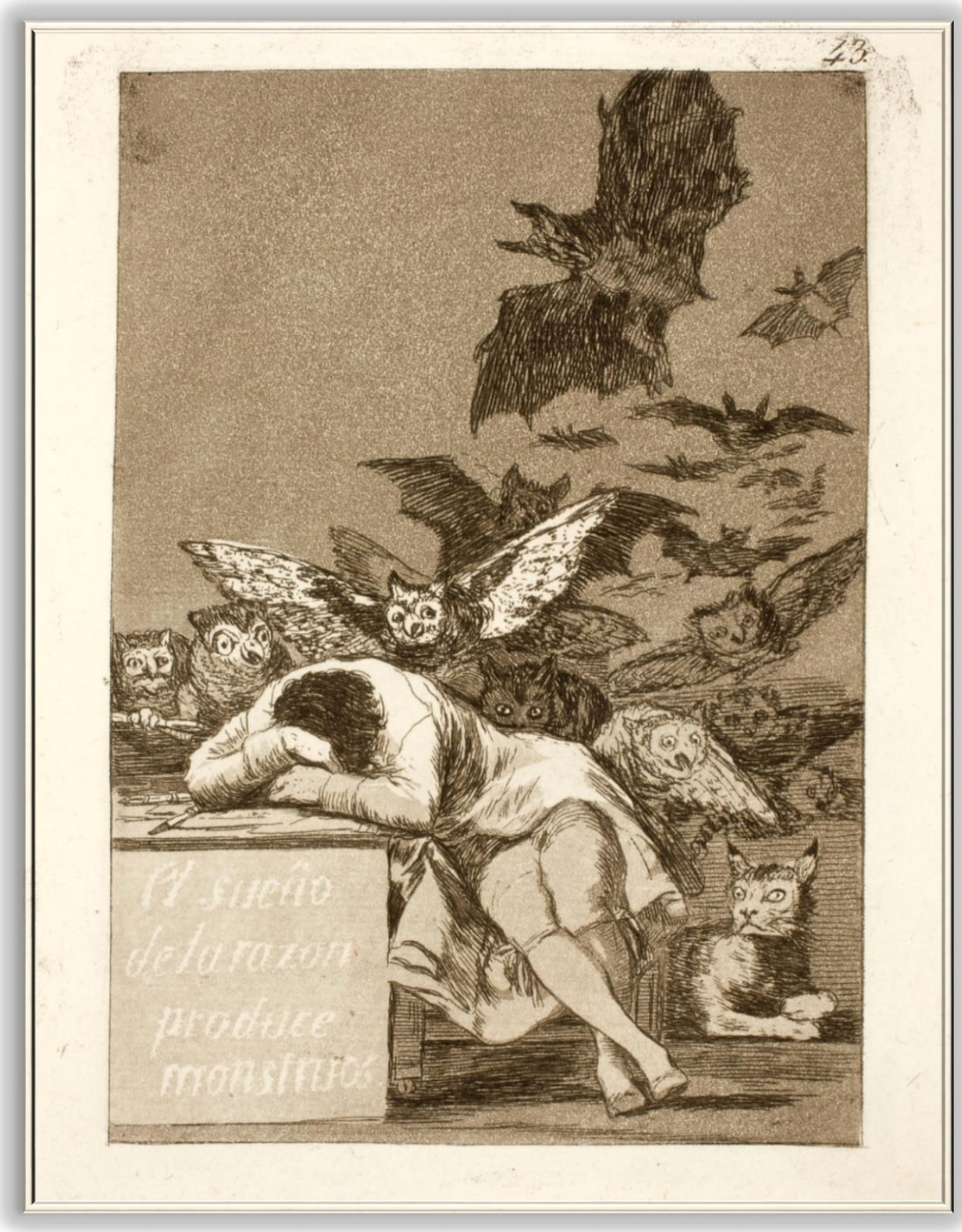


Figura 5. “El sueño de la razón produce monstruos”. 1799.

En el Capricho número 43 intitulado “El sueño de la razón produce monstruos”[227] se vislumbra un artista al cual se encuentran acechando diferentes criaturas de apariencia animal (búhos, murciélagos, un gato doméstico y otro felino que asemeja un lince), seres que comúnmente son asociados a la noche —durante la cual se acostumbra el ser humano a entregarse a los goces del dormitar y del sueño; durante la cual predomina la oscuridad—; un velo de tinieblas se despliega posterior al crepúsculo y los seres nocturnos se convierten en amos y señores de las penumbras y todo aquello cuanto esta envuelve. Tinieblas parecidas a las que pueden cubrir el entendimiento y la razón humana cuando estas se encuentran supeditadas a otra autoridad que no sea la de la sola razón o cuando esta se encuentra enajenada y sirve a intereses particulares.

En una interpretación propia y resueltamente personal del autor del presente, puede exponerse que el Capricho 43 es un recordatorio de que, cuando la razón se enajena y sirve a fines distintos a los que se suponía servía en primer lugar, esta entra en un letargo que conduce irónicamente a la producción de aquello que la razón pretendía— a través de su luz liberadora— desterrar: la superstición, la barbarie, la irracionalidad. A través de su instrumentalización, la razón deviene en una razón aletargada.

En consecuencia, la razón aletargada “produce monstruos” en la medida en que se convierte en su opuesto al sumergirse en un sueño enajenado y enajenante. Por tanto, ha fracasado en su ideal ilustrado, en la que se considera es su principal función, a saber: lograr la emancipación humana en el sentido más amplio. En cambio, la razón se extravió y prostituyó en favor de intereses particulares.

Para rehabilitar la función de la razón es menester despertar a esta última de su sueño de pesadilla, de su amargo y mefítico sopor a través del ejercicio constante y perpetuo del pensamiento crítico. Por medio de dicho ejercicio, se cuestionan las ideas y tradiciones que conducen a la enajenación, al pensamiento irracional, supersticioso y anti-moderno.

[227] La ilustración se tomó de https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/el-sueo-de-la-razon-produce-monstruos/e4845219-9365-4b36-8c89-3146dc34f280 el 13 de abril de 2023.

Bibliografía y fuentes consultadas

Abetti, G. (1956). *Historia de la astronomía*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Anderson, P. (2002). (Novena edición). *El Estado absolutista*. Madrid: Siglo XXI editores.

Adorno, Th y Horkheimer, M. (1998). *Dialéctica de la ilustración. Fragmentos filosóficos*. (Tercera edición). Madrid: Editorial Trotta.

Ávila Fuenmayor, F. (2010). "Crítica a la modernidad: el eclipse de la razón" en *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, Vol. 11, No. 2.

Babini, J. (1969). (Tercera edición). *Historia sucinta de la matemática*. España: Espasa-Calpe.

Bernal, J. (1946). *The social function of science*. (Quinta reimpresión). London: George Routledge & Sons Ltd.

---------- (1981a). *La ciencia en la historia*. (Cuarta edición). México: Editorial Nueva Imagen.

---------- (1981b). *La ciencia en nuestro tiempo.* (Cuarta edición). México: Editorial Nueva Imagen.

Bodenheimer, E. (2012). (Octava reimpresión). *Teoría del derecho*. México: FCE.

Breña, R. (2012). "La constitución de Cádiz y la Nueva España: Cumplimientos e incumplimientos" en *Historia Constitucional*, núm. 13, págs. 361-382.

Brewer, A. (2020). *Unas pinceladas de historia: Miranda, Bello, Bolívar*. Venezuela: Editorial Jurídica Venezolana.

Broncano, F. (2013). "El conocimiento experto en la República" en López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (coordinadores), *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia* (pp. 37-81). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Bruhn, A. (1986). "Las armas de los conquistadores. Las armas de los Aztecas" en *Gladius: estudios sobre armas antiguas, armamento, arte militar y vida cultural en Oriente y Occidente*, Nº. 17, 1986, págs. 5-56.

Buisseret, D. (2000). "Presentación" en Mendoza, H. (coordinador), *México a través de los mapas* (pp. 131-150). México: Instituto de Geografía UNAM/Plaza y Valdés.

Cañedo, R. (1996). “Breve historia del desarrollo de la ciencia” en *ACIMED*, vol. 4, No. 3, pp 38-41.

Cárdenas, J. (2017). *Del Estado Absoluto al Estado Neoliberal*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM.

Carmagnani, M. (2004). *El otro Occidente. América Latina desde la invasión europea hasta la globalización*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica- El Colegio de México.

Carr, E. H. (1993). *¿Qué es la historia?* Barcelona: Editorial Planeta-De Agostini.

Carrillo, J. (1994). “Lectura historiográfica: La conquista de México y Centroamérica” en *Estudios: Anuario de antropología, arqueología e historia*, No. 22, pp. 61-79.

Cepeda, J. (2013). *Función social de la ciencia a través de la historia*. México: Universidad Autónoma de Coahuila.

Childe, G. (2012). *Los orígenes de la civilización*. (Quinta reimpresión). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Córdova, A. (1975). La formación del poder político en México. (4ta edición). México, D.F.: Ediciones Era.

---------- (1976). “Política e ideología dominante” en *Cuadernos Políticos*, No. 10, octubre-diciembre. México, D.F. pp. 33-43.

Cortés , J. y Peñalver, E. (sin año). “Cuatro siglos de historia de la cartografía en la Biblioteca de la Universidad de Sevilla” consultado en https://expobus.us.es/files/original/6c799ee00b4894d436f9649abf8e2bfa99c06224.pdf el 9 de marzo de 2023.

Craib, R. (2000a). “Cartography and Power in the Conquest and creation of New Spain” en *Latin American Research Review* Vol. 35, No. 1 (2000), pp. 7-36.

(2000b). “El discurso cartográfico en el México del Porfiriato” en Mendoza, H. (coordinador), *México a través de los mapas* (pp. 131-150). México: Instituto de Geografía UNAM/Plaza y Valdés.

(2002). “A Nationalist Metaphysics: State Fixations, National Maps, and the Geo-Historical Imagination in Nineteenth-Century Mexico” en *Hispanic American Historical Review*, 82:1, February 2002, pp. 33-68.

(2013). *México cartográfico: una historia de límites fijos y paisajes*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones sobre América del Norte.

Crespo, A. y Fernández, A. (2011). “¿Cartografía antigua o Cartografía histórica” en *Estudios geográficos* Vol. LXXII, 271, pp. 403-420.

Crone, G. R. (1953). *Maps and their makers*. *An introduction to the History of Cartography*. London: Hutchinson House.

(1956). *Historia de los mapas*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Commons, A. (1989). “La división territorial del Segundo Imperio Mexicano, 1865” en *Estudios de historia moderna y contemporánea de México*, México, n. 12, pp. 79-124.

Cupani, A. (2011). “Acerca de la vigencia del ideal de objetividad científica” en *Scientiæ studia*, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 501-25, 2011.

De Gortari, E. (1963). *La ciencia en la historia de México*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.

De las Casas, Bartolomé. (1986). *Brevísima relación de la destrucción de las Indias*. Con Estudio Preliminar de Nelson Martínez Díaz. Barcelona, España: Ediciones Orbis, S. A.

Díaz, S. (2009). “Aportes de Brian Harley a la nueva historia de la cartografía y escenario actual del campo en Colombia, América Latina y el mundo” en *Historia Crítica*, No. 39, Bogotá, Septiembre-diciembre 2009, pp. 180-200.

Dobb, M. (1991). (Vigésimo tercera edición). *Estudios sobre el desarrollo del capitalismo*. México, D.F: Siglo XXI editores.

Duhem, P. (1984). “Teoría física y experimento” en *Teorema: Revista Internacional de Filosofía* 14 (3-4): 547-582.

Dussel, E. (1994). *1492. El encubrimiento del otro. Hacia el origen del "mito de la modernidad"*. Bolivia: Plural Editores.

Echeverría, B. (2017). *El discurso crítico de Marx*. (Segunda edición). México, Ciudad de México: Editorial Ítaca-Fondo de Cultura Económica.

. (2000). (segunda edición). *La modernidad de lo barroco*. México D.F.: Ediciones Era.

. (2001). *Definición de la cultura*. *Curso de Filosofía y Economía 1981-1982*. México: Editorial Ítaca-UNAM Facultad de Filosofía y Letras.

. (2009). *¿Qué es la modernidad?* Cuadernos del seminario *Modernidad*: *versiones y dimensiones*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

. (2010). *Modernidad y blanquitud*. (Primera edición). México, D. F.: Ediciones Era.

. (2018). *Las ilusiones de la modernidad*. México: Ediciones Era.

. (1998). *Valor de uso y utopía*. México, D.F: Siglo XXI editores.

Elliot, J.H. (1999). "Europa después de la paz de Westfalia" en Revista *Pedralhes*, 19 (1999), 131-146.

Engels, F. (1954). *Dialectics of nature*. Moscow: Foreign Languages Publishing House.

Escalante, P. (2011). "El México antiguo" en Escalante, P. (*et al*.), *Nueva Historia Mínima de México* (pp. 11-57). México: El Colegio de México.

Escudero, R. (1976). "José Revueltas: política y teoría" en *Cuadernos Políticos*. No. 10, octubre-diciembre. México, D.F. pp. 83-93.

Fefer, R. (2013). "El imperio francés, el emperador austriaco y la tradición científica mexicana" en López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (coordinadores), *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia* (pp. 557-573). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Feyerabend, P. (2001). ¿Cómo defender a la sociedad de la ciencia? Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, vol.1, núm.1 [en línea] http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30501121

. (2014). *La ciencia en una sociedad libre*. (Quinta reimpresión). México: Siglo XXI.

Friedman, G. (1986). *La filosofía política de la Escuela de Frankfurt*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

García, B. (2011). "´La época colonial hasta 1760" en Escalante, P. (*et al*.), *Nueva Historia Mínima de México* (pp. 11-57). México: El Colegio de México.

García, M. (2017). "Imperios de papel: el poder de los atlas" en *Mapping* Revista internacional de ciencias de la tierra, núm. 182, 2017, págs. 64-67.

Gramsci. A. (2013). *Antología*. Selección y notas de Manuel Sacristán. (Decimosexta reimpresión). México: Siglo XXI.

Harley, J.B. (2005). *La nueva naturaleza de los mapas, ensayos sobre la historia de la cartografía*. México: Fondo de Cultura Económica.

Horkheimer, M. (2010). *Crítica de la razón instrumental*. Madrid: Editorial Trotta.

Jáuregui, L. (2011). "Las Reformas Borbónicas" en Escalante, P. (*et al*.), *Nueva Historia Mínima de México* (pp. 11-57). México: El Colegio de México.

Kitchin, R., Dodge, M. (2007). Rethinking maps. *Progress in Human Geography* 31 (3): 331-344.

Labastida, J. (2016). (Tercera edición). *Producción, ciencia y sociedad: Descartes desde Marx*. México: Siglo XXI editores.

Lacoste, Y. (1973). "An illustration of geographical warfare: bombing the dikes of the red river, North Vietnam". *Antipode 5*

(1977). *La geografía: un arma para la guerra*. Barcelona: Editorial Anagrama.

Lafaye, J. (1984). (Quinta edición). *Los conquistadores*. México: Siglo XXI editores.

Laski, H. (1979). *El liberalismo europeo.* México: Fondo de Cultura Económica.

Leal (1974). (Segunda edición). *La burguesía y el estado mexicano*. México: Ediciones "El Caballito".

Lichtman, R. (1976). "La teoría de la ideología en Marx" en *Cuadernos Políticos*. No. 10, octubre-diciembre. México, D.F. pp. 7-24.

López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (2013). *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

López Binnqüist, C. y Rebolledo Morales, A. (14 de febrero de 2017). La otra cartografía: mapas para el conocimiento y la defensa del territorio. *Diario Xalapa*.

Lukács, G. (1969). *Historia y consciencia de clase*. México: Grijalbo.

Marcos, A. (2013). "La filosofía política de la ciencia y el principio de precaución" en López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (coordinadores), *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia* (pp. 141-164). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Mariátegui, J (2021). *Antología*. Selección, introducción y notas de Martín Bergel. Buenos Aires: Siglo XXI editores Argentina.

Martínez, N. (1986). "Estudio Preliminar" en De las Casas, Bartolomé. (1986). *Brevísima relación de la destrucción de las Indias*. Con Estudio Preliminar de Nelson Martínez Díaz. Barcelona, España: Ediciones Orbis, S. A.

Marx, K. (2013). *Contribución a la crítica de la economía política*. México: Siglo XXI editores.

(2015). *Antología*. Selección e introducción de Horacio Tarcus. Buenos Aires: Siglo XXI editores Argentina.

Mignolo, W. (2011). *The darker side of western modernity*: *Global futures, Decolonial options*. Durham & London: Duke University Press.

Moncada, O. (2003). *El nacimiento de una disciplina*: *la geografía en México (Siglos XVI a XIX)*. México: Instituto de Geografía UNAM.

Moncada, O., Gómez, P. (2009). *El quehacer geográfico: instituciones y personajes (1876-1964)*. México: Instituto de Geografía UNAM.

Monmonier (1991). *How to lie with maps*. United States of America: University of Chicago Press.

(2017). "Cartography: History" en *International Encyclopedia of Geography* Edited by Douglas Richardson, Noel Castree, Michael F. Goodchild, Audrey Kobayashi, Weidong Liu, and Richard A. Marston. 2017 John Wiley & Sons, Ltd.

Montoya, V (2007). “El mapa de lo invisible. Silencios y gramática del poder en la cartografía” en *Universitas humanística*, No. 63, enero-junio de 2007, Bogotá-Colombia, pp. 155-179.

Mora, L. (2010). “Dominación y corporalidad: técnicas de gobierno en la conquista americana” en *Tabula Rasa*, pp. 13-29, núm. 12, enero-junio.

Muñoz, S (2009). “‘Medir y amojonar’. La cartografía y la producción del espacio colonial en la Provincia de Santa Marta, siglo XVIII” en *Historia Crítica*, No. 34, Bogotá, Julio-diciembre 2007, pp. 208-231.

Musolino, R. (1980). “La teoría del triunfo del realismo” en Sánchez Vázquez, A. (compilador), *Estética y marxismo, Tomo II* (pp. 85-99). (Cuarta edición en español). México: Ediciones Era.

Neurath, O. (1983). “The lost wanderers of Descartes and the auxiliar motives” en *Philosophical papers 1913-1946*. Boston: D. Reidel Publishing Co.

---------- (2011) “Caminos de la concepción científica del mundo” en *Signos Filosóficos*, vol. XIII, núm. 26, julio-diciembre, 2011, pp. 135-154.

Nieto, M. (1995). "Poder y conocimiento científico: nuevas tendencias en historiografía de la ciencia" en *Historia Crítica*, No. 10, pp. 3-13.

……. (2006). (Segunda edición). *Remedios para el imperio: Historia natural y la apropiación del Nuevo Mundo*. Bogotá: Universidad de los Andes. CESO: Ediciones Uniandes.

(2009). “Ciencia, imperio, modernidad y eurocentrismo: el mundo atlántico del siglo XVI y la comprensión del Nuevo Mundo” en *Historia Crítica Edición Especial*, Bogotá, Noviembre 2009, pp. 12-32.

Núñez, R. (2012). “El poder de los mapas” en *Estudios Geográficos*, vol. LXXIII, 273, pp 581-598, julio-diciembre 2012.

Núñez, A. Zambra, A y Aliste, E. (2017). “El poder de los mapas, los mapas del poder: la construcción del saber geográfico de Patagonia-Aysén” en *Universum*, Vol.. 32, No.2, 2017, Universidad de Talca, pp. 149-162.

Oakeshott, M. (2000). (1era reimpresión). *El racionalismo en la política y otros ensayos*. México: Fondo de Cultura Económica.

O Gorman, E. (2016). (Cuarta reimpresión). *La invención de América: investigación acerca de la estructura histórica del Nuevo Mundo y del sentido de su devenir*. México: Fondo de Cultura Económica.

Olea, A (2013). "La vinculación del investigador con las diferentes formas de poder" en López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (coordinadores), *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia* (pp. 189-216). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Olby, R. C., Cantor, G., Christie, J., Hodge, M. (1996). *Companion to the history of modern science*. Routledge: Nueva York, Londres.

Ortega, J. (2019). "Estudio introductorio al *Ensayo Político sobre el reino de la Nueva España*" en *Obras de Juan A. Ortega y Medina, 4. Humboldt* (formato PDF), edición de María Cristina González Ortiz y Alicia Mayer, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas/Facultad de Estudios Superiores Acatlán, 2015, mapa, http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/644/humboldt.html (consulta: 14 de julio de 2023).

Osorio-Merchán, Y. y Delgado, J. (2019). Cartografía y nación en América Latina (siglos XIX y XX): una aproximación a los casos de Argentina, México y Colombia. *Perspectiva Geográfica*. 24 (2), pp. 49-68.

Ouviña, H. (2011). "El problema de la neutralidad de la técnica en el pensamiento político de Lenin. Notas críticas acerca de por qué la culpa del asesinato también la tiene el cuchillo" en *Bajo el Volcán*, Vol. 11, Núm. 17, septiembre-febrero, 2011, pp. 259-272.

Pannekoek, A. (2020). *A history of Astronomy*. United States: Dover Publications.

Pappenheim, F. (1976). *La enajenación del hombre moderno*. México: Editorial Era.

Pereyra, C. (1976). "Ideología y ciencia" en *Cuadernos Políticos*. No. 10, octubre-diciembre. México, D.F. pp. 25-32.

Pérez, E. (2013). “Ciencia, tecnología y (auténtica) democracia” en López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (coordinadores), *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia* (pp. 421-435). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Pérez, S. (coord.). (2012). *Itinerarios de la razón en la modernidad*. México: Siglo XXI editores.

Pichardo, H. y Moncada, J. (2006). “La labor geográfica de Antonio García Cubas en el Ministerio de Hacienda, 1868-1876” en *Estudios de historia moderna y contemporánea de México*, No 31, enero-junio 2006, pp. 83-107.

Pirenne, H. (1973). (Undécima reimpresión). *Historia económica y social de la edad media*. México: Fondo de Cultura Económica.

Platón. (2010). “Protágoras”, en *Platón I*. Prólogo de Carlos García Gual. Estudio introductorio por Antonio Alegre Gorri. Madrid: Editorial Gredos.

Proctor, R. (1991). *Value-Free Science? Purity and Power in Modern Knowledge*. USA: Harvard University Press.

Porto Gonçalves, C. (2006). La naturaleza de la globalización y la globalización de la naturaleza, en Porto Gonçalves, *El desafío ambiental.* México, PNUMA.

Quintero Toro, C. (2006). “¿En qué anda la historia de la ciencia y el imperialismo? Saberes locales, dinámicas coloniales y el papel de los Estados Unidos en la ciencia en el siglo XX” en Historia Crítica, No. 31, Bogotá, enero-junio 2006, pp. 151-172.

Rabiela, A. (2016.) “El concepto de reificación en Lukács, una reconstrucción desde la Escuela de Frankfurt” en *Argumentos*, Vol. 29, Núm. 80, enero-abril, 2016, pp. 219-235.

Rodríguez, F. (2024). “Arte, exploración y seguridad: los mapas y la inteligencia artificial” en *Revista de la Universidad de México*, núm. 908, Nueva Época, mayo.

Rojas, D. (2004). “La historia y las relaciones internacionales: de la historia inter-nacional a la historia global” en *Historia Crítica*, núm. 27, diciembre.

Romero, José Luis. (1987). (decimosexta reimpresión). *La Edad Media*. México: FCE.

Romero Saldaña, M. (2011). “El origen del lenguaje humano” en *Revista Enfermería del Trabajo*, Vol. 1, No. 4, 2011, pp. 229-232.

Rose, H. (1975). “La ciencia manipulada en una sociedad manipulada” en *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 37, No. 1 (Ene - Mar., 1975), pp. 81-94.

Rose, H., Rose, S. (comps.). (1979). *Economía política de la ciencia*. México: Editorial Nueva Imagen.

Ruiz Sotelo, M. (2010). *Crítica de la razón imperial: la filosofía política de Bartolomé de Las Casas.* México: Siglo XXI editores.

Sabine, G. H. (2003). (Quinta reimpresión). *Historia de la teoría política*. México: Fondo de Cultura Económica.

Saboia Bezerra, Helga María. (2019). La Guerra de la Independencia y la Constitución de Cádiz (1812). Peculiaridades e influencias. Boletín mexicano de derecho comparado, 52(154), 285-317. Epub 12 de mayo de 2020.https://doi.org/10.22201/iij.24484873e.2019.154.14145

Salkjelsvik, K. (2018). “En Busca de un Mapa Final: Geografía y Prácticas de Territorialidad en el siglo XIX mexicano” en *Iberoamericana-Nordic Journal of Latin American and Caribbean Studies*, 47 (1), pp. 13-23, , DOI: https://doi.org/10.16993/iberoamericana.407.

Sánchez Mugica, A. (2018). “El orden mundial y la reconfiguración hegemónica en el siglo XXI” en Rev. mex. cienc. polít. Soc. vol.63, no.233 Ciudad de México, may./ago. 2018.

Sánchez Vázquez, A. (1983a). “La ideología de la ‘neutralidad ideológica’ en las ciencias sociales” en *Ensayos marxistas sobre filosofía e ideología*. Barcelona: Oceáno.

(1983b). “Racionalismo tecnológico, ideología y política”, en *Diálectica*, Revista de la escuela de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Puebla, Año VIII No. 13, junio de 1983,

Santos, B. (2016). *Una epistemología del Sur: la reinvención del conocimiento y la emancipación social*. México: Siglo XXI editores.

Schlögel, K. (2007). *En el espacio leemos el tiempo. Sobre Historia de la civilización y geopolítica* [traducción del alemán de José Luis Arántegui] Madrid: Ediciones Siruela (Biblioteca de Ensayo, 55).

See, H. (1974). *Los orígenes del capitalismo moderno*. México: FCE.

Segundo, M. (2016). “Conquista espiritual y des-civilización americana: memorias de la conquista para la nueva sociedad indígena cristianizada” en *Historia y Grafía*, núm. 47, julio-diciembre, 2016, pp. 145-176.

Seligman, E. R. A. (1887). “Two chapters on the mediaeval gilds” en *Publications of the American Economic Association* Vol.2, núm. 5 Nov. 1887, pp 9 - 113.

Semo, E. (1980). (Novena edición). *Historia del capitalismo en México. Los orígenes. 1521/1763*. México: Editorial Era.

Speckman, E. (2011). “El porfiriato” en Escalante, P. (*et al*.), Nueva Historia Mínima de México (pp. 192-224). México: El Colegio de México.

Talledos Sánchez, E. (2014). “La geografía: un saber político” en *Espiral*, Estudios sobre Estado y Sociedad, vol. XXI, No. 61, septiembre-diciembre de 2014, pp. 15-49.

Tamayo, L. (2001). *La geografía, arma científica para la defensa del territorio*. México: Instituto de Geografía UNAM/Plaza y Valdés.

Tamayo, L. (2014). “Las fronteras de México: apuntes de su demarcación científica y técnica en el siglo XIX”. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 23 (2): 139-157.

(2015). “La Comisión Mexicana de Límites y la definición de la frontera sur del país”. *Revista de Geografía Norte Grande*, núm. 60, mayo, 2015, pp. 115-134.

Thrower, N. (1991). “When mapping became a science” en *UNESCO Courier: a window open on the world*, pp. 31-34, XLIV, 6, junio.

…….. (2002). *Mapas y civilización. Historia de la cartografía en su contexto cultural y social*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal.

Toscano, J. (2008). “Cartografía: más allá del horizonte” en *Boletín del Centro Naval*, núm. 821, julio-septiembre de 2008, pp. 311-316.

Toulmin, S. (2001). *Cosmópolis, el trasfondo de la modernidad*. Barcelona: Ediciones Península.

Turco, C. (1968). *Los mapas*. *Breve historia del mundo y su ímagen*. Agentina: Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Turner, S (2013). “La filosofía política de la ciencia: una perspectiva histórica” en López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (coordinadores), *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia* (pp. 83-107). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Varela, J. (2007). “Martín Waldseemüller y su planisferio del año 1507: origen e influencias”. En *Revista de Estudios colombinos*, nº 3, 2007, págs. 7-18.

Vázquez, G. y Martínez, N. (1990). *Historia de América Latina*. Madrid: SGEL-Educación.

Vázquez, J. (2011). “´De la Independencia a la consolidación republicana” en Escalante, P. (*et al*.), Nueva Historia Mínima de México (pp. 137-191). México: El Colegio de México.

Velasco Gómez, A. (2000). *Tradiciones naturalistas y hermenéuticas en la filosofía de las ciencias sociales*. México: UNAM.

. (2004). “Towards a political philosophy of science” en *Philosophy Today*, Vol. 48, No. 5, pp. 116-121.

. (2013). “Equidad epistémica, racionalidad y diversidad cultural” en López Beltrán, C., Velasco Gómez, A. (coordinadores), *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia* (pp. 217-232). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

. (2014). “Ciencia y sentido común, ¿Adversarios o aliados?” en *Investigación y ciencia*.

Velázquez Fernández, H. (2008). “Instrumentación, ciencia y epistemología: la relevancia de la observación novohispana del eclipse lunar de 1584” en *EN-CLAVES del pensamiento*, año II, núm.4, diciembre 2008, pp. 113-130.

Villoro, L. (1998). (Segunda reimpresión). *Los grandes momentos del indigenismo en México*. México: FCE.

Wartofsky, M. (1976). (Segunda edición). *Introducción a la filosofía de la ciencia, I*. Madrid, España: Alianza Editorial.

Weckmann, L. (1951). “The Middle Ages in the Conquest of America” en *Speculum*, Vol. 26, No. 1 (Jan., 1951), pp. 130-141 (12 páginas).

Wolf, E. (1987). *Europa y la gente sin historia*. México: FCE.

Wood, D. (1993). “What makes a map a map” en *Cartographica*, Vol. 30, Núm 2 & 3. Summer/Autumn 1993, pp. 81-86.

. (2010). *Rethinking the power of maps*. New York: The Guilford Press.

* Para la consulta de los materiales (textos, artículos, libros) en inglés que se presentan a través de la investigación, el autor se valió de una traducción e interpretación propia de los mismos. Por lo tanto, cualquier error que proceda de ello es responsabilidad entera del autor.