



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

*El elemento ético-humanístico en la ciencia natural y social.
Una propuesta de la sociología de la ciencia.*

Tesis

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
Licenciado en Sociología**

Presenta

Leopoldo Espino González

Asesor: Dr. Marco Antonio Jiménez García

Fecha: Febrero del 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres

Agradecimientos:

Este trabajo no hubiera sido posible sin la guía del Dr. Marco Antonio Jiménez García, a quien agradezco todas sus enseñanzas, amistad y compromiso con la Sociología.

A mis padres y hermano, por su apoyo incondicional.

A mi familia, siempre ejemplo de esfuerzo.

A mis amigos, en especial a Maricela Ramos Barrera, María Fernanda Castañeda López y Jocelyn Alegría Benhumea.

Índice de contenido

Introducción

Capítulo I: La sociología en el estudio de la ciencia

1.1 Conceptos base de ciencia y tecnología

1.2 Panorama general de la sociología de la ciencia

1.3 El estudio de la ciencia como institución

1.3.1 Hessen: Las exigencias económicas para el desarrollo de la mecánica de Newton

1.3.2 Merto: El *ethos* de la ciencia

1.4 Aspectos culturales en la creación de conocimiento científico

1.4.1 Dolby: La sociología de la ciencia de la naturaleza

1.4.2 Kuhn: Los paradigmas científicos como cambios culturales

1.4.3 El ejemplo de la mecánica cuántica como divergencia de cognición

1.4.4 Mulkay: Los usos culturales externos en la ciencia. El caso de la teoría de la evolución de Darwin

1.5 Conclusiones

Capítulo II: Elementos para un debate entre las ciencias naturales, las ciencias sociales y humanidades.

2.1 Weber: Especialización, racionalización y selección de medios en la ciencia moderna

2.2 Husserl: El abuso del objetivismo

2.3 Heidegger: El desocultar provocante

2.4 Escuela de Frankfurt: Neutralidad ante la explotación

2.5 Luhmann: Ciencia, tecnología y mercado

2.6 Conclusiones

Capítulo III: El elemento ético y humanístico en las ciencias naturales y sociales.

3.1 Medios y fines: Ética del compromiso y la responsabilidad

3.2 Las dos culturas: Integración de ciencia natural, social y humanidades

3.2.1 El espectro lingüístico de las ciencias y humanidades

3.2.2 La novela utópica como explicación sociológica. Crítica de la Literatura al progreso científico: Huxley, Orwell y Bradbury

3.3 Conclusiones

Conclusión general

Fuentes de información

Introducción

Las ciencias naturales y la tecnología que se produce a partir de ellas tienen como interés principal la transformación y conquista de la naturaleza, nos sirven como herramientas para mejorar nuestras condiciones de vida y nos ayudan a superar ese miedo por los riesgos externos e impredecibles de los fenómenos que encontramos fuera de nuestra conciencia. Pero también pueden actuar de manera inadecuada, indiferente, no capaz de resolver aquellos problemas o generar angustia en vez de seguridad, la ciencia parece, puede configurar un mundo donde la tecnología es incontrolable y reproducida por sí misma. Los avances de la ciencia son cada vez más sorprendentes, por ejemplo, los de la medicina, pero aún así, hay personas muriendo de enfermedades curables. Cada día se introducen productos tecnológicos maravillosos, pero sus innovaciones no disminuyen la incapacidad de los seres humanos en comunicarse, ser solidarios, o dejarse de preocupar por intereses superfluos. Sabemos que dichas cuestiones no tienen que ver solamente con la ciencia y sus producciones, son problemas también de la sociedad en general. No es el interés de este trabajo tratar sobre las cuestiones económicas y políticas que no permiten la distribución de los avances de las ciencias, pero sí el explicar que esas cuestiones no están fuera del quehacer científico desde sus concepciones internas hasta el uso de sus aplicaciones. Por ello, también es importante contemplar en la ciencia una posible cuestión ética y humanística desde nuestra disciplina, la sociología, específicamente los estudios sobre sociología de la ciencia.

El propósito de este trabajo es explicar y argumentar acerca de un elemento ético y humanístico, especialmente en las ciencias naturales. Este elemento, lo entenderemos como un componente *de*, no como un agregado encasillado que no mantiene comunicación con los otros componentes de la ciencia; su metodología, epistemología y ontología. También intentaremos explicar el elemento humanístico en la ciencia, esto es, su comunicación con las humanidades y con otros campos de conocimiento, especialmente, el papel que juega la ciencia social para el enriquecimiento de la aprehensión de la experiencia cognoscitiva. También entenderemos que ese elemento nos puede llevar a un elemento humano, esto es, la aprehensión de las problemáticas sociales en su totalidad por parte de la ciencia.

Para ello tenemos que ver el papel de la sociología de la ciencia, como rama de nuestra disciplina, aún joven, pero con un cuerpo teórico que nos ayuda a comprender dichas cuestiones. Esta nos permite preguntarnos sobre la ciencia natural y hablar de ella desde la sociología, explicar cuál sería el papel de nuestra doctrina frente a las problemáticas de la ciencia y la tecnología y qué autores y cuerpo teórico se ha desarrollado de dichas cuestiones.

También es intención de este trabajo comprender cómo es que la racionalidad y la ciencia moderna configuran el mundo y actúan sobre él bajo los argumentos teóricos de filósofos y sociólogos como Weber, Husserl, Heidegger, Luhmann y La Escuela de Frankfurt. Dentro de sus explicaciones y críticas sobre la ciencia encontramos similitudes importantes y argumentaciones que nos son pertinentes para explicar y discutir sobre el estado de la ciencia moderna y la tecnología.

Hablar de un elemento de la ética no significa hacerlo como una aportación definitiva. Las discusiones y preguntas sobre la ética en la ciencia no acabarán mientras está siga desarrollándose y habrá distintas maneras de abordarlas. Estas se tienen que renovar, complementadas de hecho, por el conjunto de estudios sobre la ciencia; pero en lo presente haremos una primera aproximación con la ética de Weber y la integración de las ciencias naturales y humanidades con la controversia de *Las dos culturas* de C.P. Snow.

Nos preguntamos si es correcta una orientación ética o política como elementos de la ciencia además de sus preocupaciones en su método en contraste con una ciencia neutral, pura, sin ninguna intervención idealista o administrativa. Pero como se observará más adelante, hay diferentes influencias que incluyen a la ciencia en un sistema social con creencias, intereses, normas, flujos culturales, que la mantienen no solamente comunicada; sino modificable desde sus ámbitos internos (hipótesis, observaciones, metodologías, resultados) hasta su organización externa (relación con otras instituciones), esto es, *todo* quehacer científico tiene influencias sociales y psicológicas.

Es difícil hablar de una ética, digamos, en las ciencias naturales, cuando se tiene bien establecido que ellas actúan en su quehacer de manera cerrada, bajo un método infalible; y que la tecnología tiene gran aceptación social por su rápida introducción en la vida de las personas. Pero, en la medida de lo posible, explicaremos cómo ese mismo

actuar es incompleto. La ciencia natural, no está interesada por los modelos sociales más grandes que los que representa su disciplina cerrada. Por ejemplo, los ingenieros pueden pensar sobre los riesgos matemáticos, estadísticos, cuantificables sobre la construcción de alguna obra; pero muy pocos se preocupan por las configuraciones culturales o los desarrollos sustentables; por el riesgo cultural. Con ello no queremos desfavorecer a la ciencia, pero nos parece importante exponer estas problemáticas para darle un buen uso.

Una de las dificultades que se presentó en el trabajo fue que, de hecho, muy pocos sociólogos de la ciencia hablan sobre las cuestiones éticas; parecería que su argumentación más contundente es la del relativismo de la ciencia y su influencia por cuestiones culturales y sociales; la única posición teórica importante sobre la ética es la de Merton, desglosada y explicando el porqué de su ineficiencia para abordar las cuestiones concernientes a la ética más adelante. Para la perspectiva que se toma en esta investigación, la introducción de los diferentes autores del capítulo II nos sirve de complemento y nos da una visión crítica al estado de la ciencia moderna.

I. La sociología en el estudio de la ciencia

Porque, desde luego, alguna especie de idea general debían tener si habían de llevar a cabo su tarea inteligentemente; pero no demasiado grande si habían de ser buenos y felices miembros de la sociedad, a ser posible. Porque los detalles, como todos sabemos, conducen a la virtud y a la felicidad, en tanto que las generalidades son intelectualmente males necesarios. No son los filósofos sino los que se dedican a la maquetería y los coleccionistas de sellos los que constituyen la columna vertebral de la sociedad.
Aldous Huxley, Un mundo feliz

El presente capítulo es una revisión general de los postulados de la sociología de la ciencia, rama de nuestra disciplina que se dedica al estudio de la ciencia en diferentes enfoques, explicados posteriormente; y que nos ayuda a comprender el desarrollo científico y el impacto que tiene la sociedad en la producción de conocimiento; así como las repercusiones de la ciencia y la tecnología en el conjunto cultural más amplio. A pesar de que la sociología de la ciencia es una rama aún joven podemos encontrar un cuerpo teórico, desarrollado desde el materialismo histórico, que nos ayuda al estudio de la ciencia.

Primero, se hará una aproximación a conceptos muy básicos de ciencia y tecnología que nos ayudaran en lo procedente a desglosar los supuestos de una ciencia dura, dirigida solamente por un método infalible y una de tecnología como herramienta para alcanzar los fines prácticos del hombre. Después revisaremos rápidamente el desarrollo de la sociología de la ciencia para diferenciar su interés por su objeto de estudio en dos caminos: como una institución influenciada e influyente de la sociedad en la que se desenvuelve; y como una cultura en donde los individuos participantes de ella colocan sus visiones del mundo y así mismo, configura las formas de conocimiento de la sociedad en general. Con esta segunda visión también, se quiere rescatar el papel de la sociología en el estudio de los elementos internos de la ciencia, esto es; su metodología, sus objetos de estudio, entre otros.

1.1 Conceptos base de ciencia y tecnología

La ciencia considera que en los acontecimientos de nuestro entorno social y natural ocurren patrones consistentes que pueden ser estudiados y verificados por métodos sistemáticos. A través de instrumentos conceptuales y tecnológicos, los científicos descubren las pautas y las reglas básicas que conforman el sistema externo.

Se puede entender a la ciencia como un proceso que va desde las primeras observaciones del medio, hasta el establecimiento de teorías que le den sentido a ese entorno; así como de la verificación de sus postulados para el mejor ajuste de las explicaciones sobre la realidad. Por ello, la ciencia no puede aspirar a alcanzar una verdad absoluta, pero la mayor parte del conocimiento científico es durable.

La ciencia pretende ajustar el desarrollo de teorías e hipótesis a los razonamientos lógicos de inferencia, demostración o sentido común; a pesar de que pueden tener un origen creativo e imaginativo. Los científicos pueden desacordar acerca de sus conclusiones pero concuerdan con los principios de razonamiento que conectan las teorías con las conclusiones en todos los trabajos e investigaciones rigurosamente científicas.

Las formulaciones y métodos de la ciencia son aceptados comúnmente. Las teorías incorporan, además de los métodos de razonamiento lógico, un conjunto de

observaciones y conceptos validados por la comunidad científica; además, las teorías científicas deben ser coherentes con observaciones adicionales que no hayan sido utilizadas para formularlas, deben ser capaces de predecir acontecimientos futuros.

La ciencia tiene dimensiones individuales, sociales e institucionales. Involucra muchas personas, especializadas en distintos tipos de tareas. El proyecto científico tiene conexión con otros ámbitos de las sociedades. La ciencia puede reflejar los puntos de vista y valores de una sociedad y su dirección puede ser afectada por opiniones informales de los mismos científicos. (Rutherford, 2002)

Bunge (1991) considera a la ciencia como el mundo artificial que el ser humano crea para dar explicación al mundo en el que vive y procede para hacerlo más confortable. La ciencia es un conocimiento racional, sistemático, verificable y falible. Es un sistema de ideas provisionales (conocimiento); una actividad productora de nuevas ideas (investigación); y creadora de bienes materiales y conceptuales (tecnología).

La ciencia, para Merton (en Barnes, 1980) es un conjunto de métodos, aplicados para la acumulación de conocimiento, usados para verificar ese conocimiento y un conjunto de valores y pautas culturales que gobiernan las actividades llamadas científicas.

Stewart Richards (1987) identifica en los principales aspectos de la ciencia los siguientes. La ciencia da por sentado la existencia de un mundo exterior y los datos primarios para su conocimiento se refieren a él. La experiencia sensorial de los seres humanos puede identificar dos fenómenos, unos que suceden dentro de su mente y otros que pertenecen a las percepciones que recibe del mundo exterior. Ahora, de los que suceden en su mente, podemos identificar los subjetivos: pensamientos y sentimientos; y las percepciones sensoriales, identificables con las de otros seres humanos. Esto es, el conocimiento objetivo que se tiene del mundo exterior y se puede confirmar. Por lo tanto la ciencia estudia aquellos fenómenos de nuestro conocimiento del mundo externo que pueden ser consensados universalmente.

Además, la ciencia comprende a ese mundo externo mediante sus regularidades y las relaciones que pueden guardar ciertas variables. Con ello forma leyes científicas, que explican relaciones de fenómenos invariables. Las leyes de sustancia son las que describen propiedades de elementos y sistemas que se encuentran en la naturaleza, como las de la física, química, biología, entre otras (la temperatura de ebullición del agua); las leyes de función son las que describen la relación de una causa a la que seguirá invariablemente un efecto en una secuencia temporal (la ley de Arrhenius). Los dos tipos de leyes hacen relaciones numéricas de los fenómenos externos para formar predicciones.

Para explicar y organizar a las leyes, la ciencia usa a las teorías, que conforman planos generales o modelos de los sistemas reales del mundo externo que sirven como guía para la inteligibilidad de ese mundo. Por ello son flexibles a modificación cuando se comparan con la realidad.

La tecnología es un segmento de la cultura compuesto por conocimiento y herramientas que utiliza el hombre para la manipulación del medio físico con fines prácticos. Además es la aplicación sistemática del conocimiento científico para el alcance de esos resultados prácticos. También son los medios materiales e inmateriales de esa actividad aplicada. Así, contempla máquinas, aparatos, planos, programas, prácticas operativas, modelos de organización, procedimientos de decisión, fórmulas, entre otros.

La tecnología sirve a la ciencia para sus investigaciones y ha ayudado de manera sustancial en diferentes áreas del conocimiento. La tecnología se convierte en instrumento de medición, recopilación de datos, tratamientos de muestras, conservación, comunicación y hasta transporte.

Bunge (1986) distingue a la técnica precientífica y la técnica fundamentada en la ciencia moderna como tecnología. Así por ejemplo, la técnica de la medicina tradicional era mitad empírica, mitad mágica; a diferencia de la medicina contemporánea fundada en diferentes disciplinas científicas como la anatomía, la fisiología y la farmacología. Bunge entiende a la tecnología como el vasto campo de investigación, diseño y

planeación que utiliza los conocimientos científicos con el fin del control natural y el diseño de artefactos o procesos.

En el ámbito social, la tecnología se entiende como un sistema donde diferentes ciencias y organizaciones económicas comparten conocimiento y transfieren otras tecnologías. También hay una comunidad profesional tecnológica que intercambia información pero que no lo hace de manera tan abierta como la científica porque la tecnología puede ser una mercancía y patentarse o guardarse para usos militares e industriales.

Queremos resaltar el hecho de que la ciencia y la tecnología tienen una vinculación íntima y, como se verá más adelante, numerosos intereses permean la actividad científica así como las aplicaciones de la tecnología. En los conceptos habituales que presentamos sobre la ciencia se tiene la idea de una tarea pura, en la que no se proyectan sus usos prácticos o en la que parece que estos son lejanos, o que, a pesar de su relación con otras instituciones y formas culturales, se mantiene intacta en sus resultados. Los usos tecnológicos son lo característico de la ciencia moderna y tienen una vinculación desde que se piensa en ellos durante la investigación pura, pasando por la ciencia aplicada. Esto podremos verlo sustentado en lo precedente.

1.2 Panorama general de la sociología de la ciencia

La sociología de la ciencia estudia a la ciencia como una institución social y un sistema de acciones sociales. Toma elementos como la cohesión interna de las empresas científicas, los procesos por los que crece el conocimiento científico; pero también estudia a la ciencia como cultura, la relación que tiene con la tecnología y la industria y su impacto en la sociedad; su contenido, sus métodos y la posición social que tiene.

Los elementos de estudio de la sociología se podrían dividir en elementos *externos* y elementos *internos*. Los elementos externos pueden ser las estructuras sociales que controlan a la ciencia, el intercambio de recursos entre la ciencia y la sociedad, la reproducción social de los científicos, la integración de las comunidades científicas. También las inversiones en las investigaciones científicas y las aplicaciones de la ciencia en cuestiones sociales como la comunicación de masas, transporte,

educación o asistencia médica. Entre los elementos internos encontramos el objeto de observación y de la actividad teórica; el conjunto de conceptos, conocimiento, metodología, paradigmas, instrumentos y técnicas utilizadas en la investigación. Así mismo, el conjunto de actividades pequeñas del investigador y el intercambio que tiene con un proyecto científico determinado. Por último, las particularidades en cada sociedad sobre categorías últimas de la materia (tiempo, espacio, energía).

La sociología de la ciencia se ha constituido fragmentariamente desde hace más de un siglo y se conformó como rama de la sociología con los trabajos de Merton en los años 30'. Los momentos que marcaron a la sociología que estudiaba a la ciencia como institución, esto es, en sus elementos externos, comenzó con Marx. Él veía a la ciencia y su aplicación en la tecnología como una de las formas de producción de la fuerza del trabajo. La ciencia ayudaba, mediante el análisis y la aplicación, a la sustitución y apropiación del trabajo vivo por la máquina.

El desarrollo de la sociología de la ciencia continuó en torno a la tesis de la *no neutralidad de la ciencia*, con los trabajos de los soviéticos Bujarin (*La teoría y la práctica desde el punto de vista del materialismo dialéctico*), Colman (*La crisis actual de las ciencias matemáticas y un plan general para su reconstrucción*) y Hessen (*Las raíces sociales y económicas de los "Principia" de Newton*), principalmente. Estos trabajos se desarrollaron gracias al estalinismo soviético que se oponía contra los elementos capitalistas y proponían una ciencia al servicio de la construcción social y de clase. Eran una concepción política contra la ciencia pura como antisocial frente a la ciencia aplicada expresada en tecnología apta para dar respuesta a las necesidades prácticas de las sociedades. Proponían un control social de la ciencia para el bien de la comunidad, al servicio de la causa del proletariado; y le daban al científico la responsabilidad de luchar contra el establecimiento de una configuración política justa. La sociología de la ciencia fue impulsada después por estudiosos norteamericanos donde se formó el primer núcleo académico y enfoque teórico influyente. Estos eran los trabajos funcionalistas de Robert K. Merton y Talcot Parsons.

Merton identificó a la ciencia como institución social con un propio *ethos* interno. Este enfoque aclaró el quehacer interno de la ciencia y su relación funcional con otras instituciones sociales. También observó la relación de un orden social

democrático con la ciencia, así como del puritanismo y el desarrollo industrial de Inglaterra del siglo XVII. Sus debilidades han sido limitarse a la estructura interna como institución y no ver los problemas relacionados con la cultura.

Parsons concibe a las normas de corrección intelectual como las de mayor jerarquía en una sociedad; estas son la ciencia. Entonces, la sociología de la ciencia puede ocuparse del cómo se producen errores y desviaciones de estas normas y cuáles son las influencias sociales que las posibilitan.

También encontramos los estudios cuantitativos de Hagstrom y Derek de Solla Price. Ellos parten de las condiciones que impulsaron la distribución del trabajo de la ciencia físico y biológica como una empresa, por ello estudian aspectos como cantidad personas que participan dentro de un proyecto, la suma de dinero invertido en la ciencia y la cantidad de conocimiento que produce. También los problemas de organización, movilidad profesional, motivación y estratificación del trabajo. Price, por ejemplo, observó el crecimiento exponencial de la ciencia moderna durante tres siglos, de la pequeña ciencia, realizada en grupos cerrados de colaboradores, a la gran ciencia, de grandes programas planeados a largo plazo y empresas científicas con amplias inversiones económicas donde los trabajadores no tienen muy claro las expectativas de la empresa en general porque trabajan en tareas limitadas y especializadas.

El desarrollo de la sociología de la ciencia hasta estos momentos sólo representaba el estudio de la ciencia como organización y de sus elementos externos. No estudiaba los fundamentos de objetividad, la naturaleza del conocimiento científico o sus normas de justificación.

Una perspectiva más actual que considera las cuestiones culturales en sus estudios y la relación que tiene la ciencia con la economía, la política y la tecnología, es la que comienza desde la influencia de la obra de Thomas S. Kuhn para comprender los periodos de estabilidad y cambio de la ciencia como transformaciones culturales. Dentro de esta perspectiva encontramos autores como Mulkay, Downey, Barnes, Bloor y Dolby. Pero también, dentro de este enfoque se puede explicar cómo es que la ciencia en su estructura interna y la cultura que deriva de ella es reflejo de la sociedad en su conjunto, autores como los de La Escuela de Frankfurt son los que abordan esta

problemática. Se podría decir que estos autores estudian el núcleo interno de la ciencia, los elementos que tiene que ver con sus conceptos, metodología y selección de proyectos; pero algunos también toman el estudio de los elementos externos e institucionales.

1.3 El estudio de la ciencia como institución.

En esta sección abordaremos dos estudios de los elementos externos e institucionales de la ciencia. El primero es el trabajo *Las raíces sociales y económicas de los Principia de Newton* que realizó Boris Hessen para el congreso internacional de historia de la ciencia celebrado en Londres en 1931. En este trabajo Hessen, a través del materialismo dialéctico, explica las relaciones materiales y condiciones sociales que influyeron en el desarrollo de la teoría mecánica de Newton. Además de las necesidades económica que impulsaron la teoría newtoniana, Hessen también explicará algunas posturas filosóficas que el científico inglés tenía, pero de igual forma, determinadas por la estructura económica y su posición de clase.

El segundo trabajo abordado es el que hace Merton desde el funcionalismo para explicar las pautas regulatorias éticas de la ciencia. El *ethos* de la ciencia que propone es una primera aproximación ética del quehacer científico y a las reglas que dirigen sus investigaciones, que intentaremos ampliar en secciones posteriores. El *ethos* de la ciencia de Merton son una serie de normas inherentes al sistema científico, sólo modificables por la presión social en la que la empresa científica se desarrolle.

1.3.1 Hessen: Las exigencias económicas para el desarrollo de la mecánica de Newton.

Hessen se propone estudiar, mediante el materialismo dialéctico, las influencias sociales del periodo en el que trabajó Newton en el desarrollo de su teoría física. Explica que fueron las condiciones materiales y de producción las que impulsaron el desarrollo de la física mecánica de Newton y no su personalidad creativa. Por ello revisa algunas de las características sobre las necesidades económicas de aquella sociedad. También Hessen habla sobre los problemas técnicos que tenían que resolverse en el desarrollo de capital

comercial en diferentes áreas y las bases de la teoría de la física que requerían esos problemas.

Por ejemplo, el desarrollo comercial impulsó los intercambios y hubo una necesidad de mejorar el transporte fluvial y marítimo. Se necesitaba aumentar su capacidad de carga, la fiabilidad de sus mecanismos de localización y el perfeccionamiento de las vías fluviales. Por ello eran menester bases científicas como las leyes de flotación y problemas de desplazamiento en los líquidos; la estabilidad y el balanceo, determinaciones de latitudes respecto al movimiento de los cuerpos celestes, entre otros. Todos estas, problemáticas relacionadas con la mecánica.

Otro ámbito económico que se desarrollaba en ese periodo era la industria minera, principalmente para el uso armamentista y la extracción de metales preciosos como el oro y la plata. Entre las exigencias técnicas que se percibían para una explotación más efectiva de las minas se encontraban: la fijación de la profundidad de las minas, equipo para bombeo de agua y ventilación, confección de galerías y efectividad en la elaboración de minerales. La física ayudaba en estos ámbitos proporcionando máquinas mecánicas simples hechas de poleas, estudio de las corrientes de agua y aire; movimiento y presión del aire; y el desarrollo de la química con fundamentos físicos para la clasificación de minerales. Así mismo, la balística exigía bases del estudio físico como la compresión y expansión de gases, el fenómeno de reacción, trayectoria de los cuerpos a través del vacío, la resistencia en movimiento, velocidades y cambios en la densidad atmosférica; todos estos problemas de la mecánica.

Hessen argumenta que Newton se propuso sistematizar teóricamente los problemas de la mecánica que más adelante darían fundamentos a la resolución de tareas técnicas. A pesar de las explicaciones abstractas de las matemáticas en la obra de Newton, Hessen identifica que tenía intereses técnicos. La carta de recomendaciones que hace Newton a su amigo Francis Aston, proporcionó a Hessen rastros de esos intereses: estudio de los métodos de navegación, del método de construcción de las fortalezas, de las riquezas naturales de los países, visitas a fábricas, análisis de los medios de extracción de metales, entre otras; eran las recomendaciones que hacía Newton a su amigo, quien emprendería un viaje por Europa.

En los *Principia* Hessen encuentra que Newton se concentra en aquellos problemas teóricos que tienen relación con las exigencias técnicas de la época que ya había planteado. El movimiento de los cuerpos con resistencia por velocidad, la hidrostática, la flotación de los cuerpos, el movimiento del péndulo en un ambiente resistente, son algunos de los temas con orientación técnica que aborda Newton.

[...] los contenidos de los *Principia* muestra la completa coincidencia de la temática física de la época, surgida de las necesidades de la economía y de la técnica, con los contenidos principales de los *Principia*, que se presentan, en el sentido completo de la palabra, como un resumen y resolución sistemática de todo el conjunto básico de problemas físicos. Y como, en virtud de su carácter, todos estos problemas eran mecánicos, es evidente que la principal obra de Newton era una fundamentación de la mecánica terrestre y celeste. (Hessen, consultado en: <http://www.nodulo.org/ec/2010/n100p12.htm>)

Pero Hessen también analiza la concepción que tenía Newton del mundo, porque un estudio de la relación entre exigencias económicas e investigaciones científicas que las resolvieron es un trabajo sobre la estructura. Otro factor determinante en el progreso de la historia, para Marx y el materialismo dialéctico, es también la reproducción de la vida en la superestructura. Las teorías y trabajos de los científicos se pueden ver encaminadas por los dogmas establecidos en la superestructura.

Por ello, Hessen analiza la lucha de clases durante la Revolución Inglesa, periodo en el que Newton desarrolló su trabajo; las ideas políticas y filosóficas que surgieron de ella y, por consiguiente, la influencia que esto tuvo en la concepción del mundo en Newton.

Newton pertenecía a la clase burguesa y puritana de Inglaterra del siglo XVII, clase representante en Europa de las Revoluciones (francesa e inglesa) de liberación del absolutismo y la monarquía. Por ello respondía la visión teológica y filosófica de su clase. La visión mecanicista del mundo surgió desde la separación de la ciencia natural con la teología. Este tipo de pensamiento busca las explicaciones causales de la naturaleza y es fundamento de la ciencia. Hessen identifica que la concepción mecanicista del mundo estaba combinada con el puritanismo teológico en Inglaterra. Por ello Newton adoptó esta postura muy bien. “La idea fundamental de los *Principia* consiste en la concepción del movimiento de los planetas como consecuencia de la

unión de dos fuerzas: una dirigida hacia el Sol, y la otra, el impulso natural. Newton dejó este impulso inicial a Dios.” (Hessen, consultado en: <http://www.nodulo.org/ec/2010/n100p12.htm>)

Newton construyó su teoría sobre las bases mecánicas del movimiento y también fundamentos teológicos de la causalidad. Tenía la concepción de un inicio divino, creador, motor y dirigente en los orígenes del universo. Hessen toma las cartas que Newton escribió a Bentley, capellán del obispo de Worcester, para dictar algunas conferencias que darían pruebas de la irrefutabilidad del cristianismo. En esas cartas Newton argumenta que no hay una explicación materialista a la distribución de la masa luminosa o la estabilidad del sistema solar; esto sólo pudo haber sido creado por una mente divina. Las posiciones filosóficas y religiosas de Newton, son para Hessen, manifestaciones de su clase, que rechaza el ateísmo o el materialismo puro.

El trabajo de Hessen es un importante alcance metodológico para el estudio de la ciencia y las influencias sociales, en este caso, las exigencias económicas; que actualmente podríamos retomar como las exigencias del mercado, que cooperan en su desarrollo. Pero Hessen se posiciona en un materialismo determinante que niega la acción del individuo, dándole importancia solamente a los aspectos sociales. Más aún, la misma metodología determinista se podría aplicar al caso de Hessen, donde el estalinismo soviético influyó en la crítica a la ciencia pura occidental de Newton.

1.3.2 Merton. El *ethos* de la ciencia.

Para la teoría funcionalista de Merton sobre la ciencia, la sociedad tiene una influencia sobre la empresa científica sólo en cuanto puede impedir su buen desarrollo o atacarla para que en su interior, la ciencia pueda reformular sus justificaciones. Por ello, los científicos se reconocen como miembros de la sociedad con responsabilidades y obligaciones que tiene un *ethos* que dirige sus investigaciones. Merton describe estos imperativos institucionales como protección a los métodos de investigación científica. Su objetivo no es incursionar en la metodología, hipótesis o leyes de la ciencia. Conceptualiza al *ethos* de la ciencia de la siguiente forma:

El *ethos* de la ciencia es ese complejo de valores y normas, con tintes afectivos, que se considera obligatorio para el hombre de ciencia. Las normas se expresan en forma de prescripciones, proscripciones, preferencias y permisos. Son legitimadas en términos de valores institucionales. Estos imperativos, transmitidos por el precepto y el ejemplo y reforzados por sanciones, son internalizados en grados diversos por el científico. (Merton en Barnes, 1980: pag.)

El objetivo de la ciencia es la expansión del conocimiento verificado, para ello se vale de dos cuestiones, los métodos técnicos y los imperativos institucionales, este último es el *ethos* de la ciencia. Las pruebas empíricas, las predicciones veraces, la coherencia lógica y la sistematización representan la eficiencia de la ciencia. Las normas que corresponden al *ethos* no sólo son necesarias para la búsqueda de la verdad, también sirven como preceptos morales. Merton incluye cuatro componentes en el *ethos* de la ciencia: universalismo, comunismo, desinterés y escepticismo organizado.

El universalismo se refiere al establecimiento de formulaciones científicas objetivas y sometidas a criterios de validación impersonales. Las pretensiones de verdad no deben de depender de factores externos a la lógica de la ciencia como nacionalidad, religión, clase o cualquier criterio personal. Todo científico que se dirija por el universalismo puede hacer una aportación a la ciencia y la tecnología, sus formulaciones siguen siendo válidas a pesar de las contradicciones sociales. Esto reafirma el carácter impersonal, internacional y anónimo de la ciencia; así como su receptibilidad a todos los talentos científicos, ya que todos cooperan para el avance del conocimiento. Si es que la cultura se opone al universalismo de la ciencia por conflictos como guerras entre países, habrá tensiones entre el prescripto moral científico y el nacionalismo.

El segundo criterio del *ethos* de la ciencia es el comunismo. Esto quiere decir que los productos de la ciencia son gracias a la cooperación de toda la comunidad científica y constituyen una herencia común construida durante las generaciones pasadas y presentes. No hay derechos de propiedad para los descubrimientos científicos; la ganancia que los individuos dedicados a la ciencia obtienen es el reconocimiento. Para Merton la antítesis del comunismo es el secreto. Los científicos deben comunicar sus descubrimientos porque tiene la obligación moral de compartir la riqueza de la ciencia. Por ello, las patentes comerciales por ejemplo, son incompatibles con la ciencia.

El *ethos* también se compone de desinterés. Este refiere a una prescripción moral internalizada de control institucional de los motivos de la ciencia para guardar una integridad moral. Es reforzada por el carácter público de la ciencia y la exigencia de verificabilidad. Merton advierte que no se debe confundir el desinterés con el altruismo o la curiosidad ociosa del científico; pero los hombres de ciencia no son susceptibles a ser fraudulentos con el público no instruido porque no tiene una relación directa con ellos; más aún, para Merton, las personas fuera de la ciencia tienen confianza en ella por su exitosa aplicación técnica.

El último elemento en el *ethos* de la ciencia es el escepticismo organizado. Esta es la suspensión de juicios hasta la disposición de datos objetivos basados en criterios empíricos y lógicos. Este elemento puede poner en conflicto a la ciencia con otras instituciones, como la religión, cuando plantea otras visiones de la naturaleza de la sociedad; por ejemplo, el científico no sabe la diferencia entre lo sagrado y lo que puede analizar objetivamente.

Al igual que el trabajo de Hessen, la propuesta ética de Merton está determinada por el sistema y parecería que los científicos están eximidos de cualquier desviación o dirección que puedan tomar mediante sus acciones, parecería que el quehacer científico es autorregulatorio, siempre funcionando bajo la misma lógica. Como se verá más adelante, la propuesta ética sobre la ciencia que se quiere hacer es precisamente, dando un peso a la acción autónoma del individuo.

1.4 Aspectos culturales en la creación de conocimiento científico.

En esta sección se abordará la más reciente perspectiva de la sociología de la ciencia que considera el estudio de las repercusiones sociales e individuales en los razonamientos lógicos y el núcleo metodológico interno de la ciencia. La exposición de los siguientes trabajos argumenta sobre el relativismo del quehacer científico, no como una manera de desacreditar la credibilidad de la ciencia, pero como una forma de establecer que diversas influencias sociales entran en las consideraciones científicas; esto ya se mencionó en la primera sección del presente capítulo, pero en lo precedente se ejemplifica con cuatro propuestas teóricas.

El trabajo de Dolby explica el desarrollo de la sociología de la ciencia que la llevó a encontrar el relativismo en los métodos de la ciencia natural; además de la recepción de los resultados de la ciencia por parte de la comunidad y las exigencias que puede imponer para la exposición de resultados. Después, se aborda la propuesta de los paradigmas científicos de Thomas Kuhn, trabajo que marcó al desarrollo de la sociología de la ciencia para el estudio de sus elementos internos. El ejemplo de la mecánica cuántica es una herramienta para la sociología de la ciencia de la que se pueden tomar tres elementos: la indecidibilidad, la relatividad y la no causalidad de la ciencia. Por último el estudio de caso de Mulkay sobre la teoría de Darwin ejemplifica, a la manera que se hizo con el caso de Hessen y la teoría de Newton; las influencias sociales en la creación de la teoría de la evolución, abordando cuestiones relacionadas a la metodología, planteamientos y conclusiones de Darwin.

1.4.1 Dolby. La Sociología en la ciencia de la naturaleza

Dolby (en Barnes, año) se propone estudiar los factores sociológicos que influyen en la creación de conocimiento científico natural. Nos dice que la sociología de la ciencia se encarga del estudio de los factores sociales del pensamiento y de la validez del conocimiento según las influencias sociales; porque las actividades intelectuales también tienen su posición en la sociedad.

Advierte que se creía que las ciencias naturales establecen su conocimiento por métodos objetivos y absolutos, por medio del método científico; este colecciona los datos para sistematizarlos en leyes teóricas y descriptivas que son convalidadas para, parece ser, no dejar factores sociales que puedan influir en el conocimiento. Además que la curiosidad ociosa implícita en los científicos naturales los exime de influencias paradigmáticas.

Dolby retoma algunos desarrollos de sociología de la ciencia para buscar aquellos factores sociales de influencia en las ciencias naturales. El empirismo lógico del círculo de Viena sostuvo que el método científico si bien podía ser objetivo, no se trata de un método que descubra hechos; más bien es un proceso de validación que intenta alcanzar la objetividad y certidumbre aunque no llegue a la verdad. Por ello, se ayuda de la lógica matemática moderna y su rigurosidad en la inferencia de premisas

establecidas. El empirismo lógico, que después se desarrolló como método hipotético-deductivo con Popper, separa el contexto de descubrimiento, del contexto de justificación. Dicha separación dejaba a la filosofía de la ciencia la tarea del proceso de validación de los resultados científicos y a la sociología las cuestiones del origen de las ideas.

Pero los empiristas lógicos y el método de falsación de Popper, se encargaron del estudio de la metodología de validación de los resultados de la ciencia, pero no se preocuparon por cómo es que el científico elabora sus técnicas de descubrimiento, del procedimiento de la ciencia en sí.

Fue hasta el desarrollo de la historia de la ciencia con autores como Feyerabend, Toulmin, Hanson y principalmente Kuhn que describieron una ciencia que presupone sus factores teóricos y filosóficos; con lo que el método científico perdió su proceso lógicamente directo. Antes la historia de la ciencia, hecha por científicos de profesión ya retirados, aceptaba implícitamente el método científico tradicional; haciendo solamente crónicas del progreso de la ciencia que respeta ese método. Con los trabajos de esta nueva visión histórica de la ciencia ahora se sabe que la ciencia trabaja bajo presuposiciones que definen sus términos, problemas a abordar y las posibles soluciones. Ahora las teorías científicas pueden ser estudiadas y comprobar las justificaciones sociológicas y psicológicas que contengan.

Todo nivel de la ciencia presupone factores teóricos, que a su vez pueden ser influidos por todo género de deformaciones sociales y psicológicas. Si admitimos que las teorías y las hipótesis, los elementos más inciertos de la investigación científica, pueden adquirir prominencia en parte por el estímulo de factores institucionales y culturales en general, entonces, estos argumentos nos llevan a reconocer una relatividad sociológica y cultural en toda pretensión de conocimiento científico. (Dolby en Barnes, 1980: 309)

Dolby ejemplifica esto contraponiendo la práctica científica en el dominio público y el ideal epistemológico que se quiere conseguir. Nos dice que un científico no puede establecer sus propios resultados sin la aprobación de un grupo de personas. La objetividad de la ciencia también incluye a las personas que evalúan ese conocimiento. Así mismo, las pretensiones de conocimiento están influenciadas por lo que el público acepta, le interesa o los fines que quiere alcanzar. El conocimiento científico se vuelve un logro de consenso.

En la ciencia de la naturaleza, hay presiones para que el científico se dirija a un público de colegas, convenciéndolos de que sus procedimientos fueron objetivos, presentando una gran cantidad de descubrimientos ya hechos en su campo y argumentando el uso de las normas persistentes. También, a pesar de que los científicos naturales se integren en comunidades científicas que buscan el conocimiento por sí mismo, no están aislados de influencias sociales que los lleven a usar sus resultados en otro tipo de cuestiones, como diría Dolby. “Pero cuando esas mismas personas se apartan de la ciencia pura, como en la elaboración de productos militares en la guerra, sus valores y normas se identifican más claramente con su posición social.” (Dolby, en Barnes. 1980: 311)

Los sociólogos de la ciencia tienen bien ejemplificado cómo es que los resultados obtenidos por científico, a pesar de su metodología, pueden no ser aceptados por el público de colegas con el caso de Immanuel Velikovsky quien publicó en 1950 *World in collision* poniendo en duda muchos de los supuestos básicos de la biología, geología y astronomía. La comunidad científica reaccionó violentamente, rechazó su lectura y promovió la prohibición de su publicación; en vez de un examen crítico y detallado sobre su razonamiento lógico o su metodología (Richards, 1987:)

1.4.2 Kuhn: Los paradigmas científicos como cambios culturales.

El trabajo de Kuhn (2010) es un parámetro para la sociología de la ciencia de abordar las cuestiones relacionadas con su objetividad interna. Kuhn parte de negar la concepción que se tiene sobre una ciencia cuyo único fin es el compromiso con la verdad, rechazando cualquier prejuicio social, descubriendo los hechos objetivos y siendo imparcial y neutral. Nos dice que los científicos trabajan bajo paradigmas establecidos que dictan en los proyectos de investigación los detalles y resultados del procedimiento que llevarán a cabo.

La ciencia tiene estructuras preestablecidas que rigen las convicciones sobre la naturaleza y su forma de actuar en ella; los métodos, los planteamientos y los posibles resultados ajustables a esa estructura. Cuanto más se ajuste el resultado y en menor tiempo, se considerará un proyecto exitoso. Estas estructuras, además de preconceptos,

oponen resistencia a las innovaciones científicas como una condición de su éxito. Así, guardan cierto dogmatismo que parecería un impedimento para el progreso de la ciencia pero es una forma de la vitalidad de la misma.

La educación de los científicos refuerza fuertemente la manera en que ven al mundo y cómo practicar en él. Durante su formación se le aproximan con los problemas que hay que investigar y las soluciones aceptadas que se han establecido para esos problemas.

Un paradigma científico puede quedar definido con las siguientes características.

- Son exclusivos. La adherencia a un paradigma significa que sólo se puede usar dicho paradigma, porque los demás podrían rivalizar con él.
- Pareciera ser que los problemas que resuelve el paradigma siempre existirán. Es una forma de mantenerlos inmutables en el intento por articularlo de mejor manera a la naturaleza que observa.
- Son relativamente tardíos. La ciencia primero opera sin ellos o sin que sean tan obligatorios, pero una vez establecido un paradigma predominante, rara vez se muestra interés por investigar lo externo a él.
- Son fundamentales porque contienen la teoría y la forma de experimentación.
- Son abiertos a ser usados en todo tipo de investigaciones para articularse con la naturaleza observada. Hay campos donde el paradigma no experimenta, pero presume de poder actuar sobre ellos.
- Son aceptados por un grupo de científicos que lo ven como la única alternativa posible.

A partir de ello, Kuhn define a la ciencia normal como aquella que se esfuerza por poner el paradigma dominante de acuerdo con la naturaleza y hacerlo más preciso donde sus formulaciones han sido vagas; ya tiene los descubrimientos previstos y

cuenta con expertos en solucionar problemas para esas previsiones. De hecho, Kuhn argumenta que la mayoría de la ciencia rutinaria es un esfuerzo por entablar ese paradigma a la realidad como un rompecabezas que se tiene que armar, pero cuya forma final ya se sabe.

La aportación de Kuhn a la sociología de la ciencia consiste en la imputación al científico de un modelo de racionalidad impropio y enmarcado dentro de un sistema construido donde todas las partes tienen que coincidir. Además de que cualquier dato observado solo tiene significado dentro de ese sistema y los resultados de algunos paradigmas podrían ser insignificantes ante la mirada de científicos adscritos a paradigmas diferentes. La imagen del científico que descubre cosas totalmente innovadoras queda inválida en los paradigmas donde el objetivo no es descubrir lo desconocido sino obtener lo ya conocido.

1.4.3 La mecánica cuántica como divergencia de cognición dentro de la ciencia natural

La mecánica cuántica tiene como base el sistema de ecuaciones diferenciales de Schrödinger que hizo posible las descripciones matemáticas sobre los estados de las partículas microfísicas más completas y exactas hasta ahora conocidas; esto es, el grado de formalismo matemático más alto y de mayor eficiencia de la física en descubrir el estado último de la naturaleza. Pero a pesar de la exactitud de dichas ecuaciones, aún quedaban zonas de sombra inexplicables que hacía muy improbable cualquier representación definitiva de los átomos.

En desarrollos posteriores, la interpretación de Bohr-Heisenberg sobre la mecánica cuántica, conocida también como *el principio de indeterminación*, postula que la observación de la naturaleza de las partículas microfísicas es altamente determinada por el observador y el tipo de instrumento, así como de la predisposición que tenga de observar ciertas propiedades de las partículas y no otras “[...] podemos medir exactamente o bien la ubicación o bien el impulso de una partícula elemental, pero no ambas cosas a la vez.” (Hübner, 1981: 23)

Esto comprueba que el estado cognoscitivo de las observaciones es incierto. El conocimiento que pueda surgir de la mecánica cuántica puede ser probabilístico; en parte objetivo y en parte subjetivo, dependiente del estado de observación del científico. Ahora, tanto la mecánica cuántica como todas las otras teorías de física y de las demás ciencias son un intento por darle inteligibilidad al mundo exterior, de unir fenómenos, introducirlos en un sistema precisamente llamado teoría, sin la que no tendrían sentido.

Esto representa un ejemplo para la sociología de la ciencia para fundamentar que las soluciones científicas no solo dependen de sus métodos deductivos internos, sino que también pueden ser determinados por factores externos. Así como tres elementos a los que la ciencia se ve sometida a pesar de sus correctas formulaciones: el carácter relativo de la naturaleza, la no determinación causal y la indecidibilidad, sobre todo respecto a lo social.

La mecánica cuántica puso en tela de juicio el modelo de pensamiento científico más rígido, el de la física, basado en análisis deductivo de pocas leyes generales y controladas a partir de la observación empírica. Ahora participan dentro de las investigaciones la imaginación, la metáfora, la analogía y la especulación; el proceder creativo del científico. No hay causas últimas en las investigaciones de la materia e intentar englobar reacciones observadas en una realidad paradigmática, caería en un determinismo dogmático.

La indecidibilidad refiere a algo de lo que no podemos decidir, un problema que no se puede llegar a una solución final. En la ciencia podemos encontrar problemáticas donde no se pueden tomar decisiones sustanciales, una última y trascendental relación de fenómenos inmutable o pura, sin ninguna influencia relativa a lo social o cultural. Cuando uno decide sobre una cosa, también está dejando de decidir por otra. También es una aportación para las mismas ciencias sociales, que en momentos no pueden tomar decisiones definitivas sin afectar a algunos u otros.

El carácter relativo e impredecible de la naturaleza lo que supone que su conocimiento también depende de las construcciones o paradigmas que los científicos colocan en la realidad.

1.4.4 Mulkay: Los usos culturales externos en la ciencia. El caso de la teoría de la evolución de Darwin

Mulkay analiza las influencias sociales en la teoría de la evolución de Darwin intentando superar el prejuicio de que la Sociología de la ciencia sólo puede dedicarse al estudio de los factores sociales que perturban el desarrollo científico y que no puede analizar cómo estos factores pueden intervenir en la creación del pensamiento y conclusiones de la ciencia. Por ello, se propone explicar cómo es que algunos factores sociales externos pueden llegar a la creación de conocimiento científico.

Considera que la ciencia se nutre de dos fuentes culturales, el de la comunidad científica y el de la sociedad en general. Explica que pareciera ser que la comunidad científica a medida que crece se vuelve culturalmente independiente de la sociedad que la rodea, los intercambios de interpretaciones ya se hacen entre las diferentes especializaciones de la ciencia; por ejemplo la química y la biología, aceptan de antemano las explicaciones de la física y las matemáticas.

Pero Mulkay identifica ciertos elementos que los científicos usan de la cultura externa cotidianamente. Utilizan, por ejemplo, el conocimiento del sentido común para la formulación de conceptos por analogías que guardan los mismos significados en contextos culturales diferentes a los de la ciencia. Conceptos de electromagnética como atraer, capturar, rechazar, etcétera; son acciones ordinarias en la vida social y que se contextualizan en el mundo de la física.

También, retomando a Holton, Mulkay explica que la metodología que hacen los científicos en sus primeras especulaciones privadas para convertirlas en la demostración formal de sus conclusiones ante un grupo de científicos, tiene que ver más con los procedimientos que cada uno escoge según su temperamento y no con el procedimiento regular de sistematización lógica.

Existe, en la práctica, un intercambio cultural continuo entre la ciencia y el ámbito social más amplio. Los recursos interpretativos entran en la ciencia fundamentalmente a través del pensamiento informal, usualmente con una coincidencia muy limitada de parte de los participantes en cuanto a sus orígenes internos. (Mulkay, en Olivé, 1994: 334)

La interpretación de los hechos naturales tiene sentido cuando se hacen intercambios de los recursos interpretativos en el proceso de la sociedad en su conjunto. Mulkay expone cómo es que algunos factores sociales influyeron en el surgimiento de la teoría de la evolución darwiniana. Nos dice que la historia de la ciencia ha puesto a la teoría de Darwin como la explicación más objetiva y con descripciones más efectivas sobre la evolución en comparación con las interpretaciones de Lamarck, Chambers y el mismo Spencer. Mulkay se propone explicar los orígenes de cinco elementos en la teoría de Darwin que parecen deliberados.

El primer elemento es la creencia de que en la historia natural es mejor una explicación evolutiva de las especies que la de una estabilidad desde el momento de su aparición. Mulkay explica los orígenes de esta creencia gracias a la posición social de Darwin. En el siglo XIX se desarrolló la noción de una evolución continua en los países occidentales que habían alcanzado un desarrollo industrial importante. Países como Gran Bretaña habían recolectado masivamente información sobre especies de plantas, animales y fósiles gracias a la exploración mundial en busca de nuevos mercados. Los descubrimientos de los hombres que se dedicaron al comercio diferían de las concepciones biológicas entonces establecidas y se necesitaban nuevas explicaciones sobre la supervivencia de las especies. Darwin tenía acceso a información de exploradores y tuvo la oportunidad de hacer investigaciones de campo.

El segundo elemento es que Darwin llevó las explicaciones de la evolución sistemática que vio en sus experimentos con especies domesticadas a toda la vida natural salvaje. Los datos con los que trabajó, fueron en su mayoría tomados de cultivadores y criadores, algunos de ellos, hombres de negocios. Darwin tomó estos datos los cuales estaban basados en las actividades prácticas de los informantes cuyos procedimientos no tienen que ver con una rigurosidad científica; más bien, su éxito dependía de sus ganancias económicas.

El tercer elemento es la adaptación funcional de las estructuras biológicas a sus respectivos ambientes. Mulkay explica los orígenes de esta concepción en dos fuentes. Nuevamente toma a los informantes cultivadores y criadores que seleccionan sus variaciones dependiendo de sus necesidades de cubrir el mercado; y Darwin interpretó esta adaptación artificial como natural, como sería en los escenarios del medio ambiente

no controlado. También, Mulkay explica que la concepción de adaptación natural fue dada en Darwin por la influencia teológica de William Paley y Lyell, que sostenían que todas las especies, a pesar de no haber sido creadas en sus detalles por Dios, si mantienen una función indispensable en el sistema según la interpretación divina.

El cuarto elemento es un paralelo en la adaptación de los especímenes domésticos y los que viven en la naturaleza salvaje. Mulkay identifica que Darwin conservó en la presentación formal de *El origen de las especies* la metáfora antropomórfica del trabajo del cultivador y criador con el de la naturaleza; argumentando que la selección natural trabaja descartando lo malo y respetando lo bueno de las especies, trabajando para la mejora de cada organismo. Darwin presentó esta metáfora para las especies naturales, sin usar precisamente la terminología de los cultivadores y criadores, pero convenciendo a su lector de que la selección artificial era la misma que sucedía en la naturaleza. Mulkay nos dice:

He sugerido, entonces, que la forma del argumento que usó Darwin al ocuparse de la selección natural fue una consecuencia de su compromiso con la perspectiva antropomórfica de los criadores y cultivadores comerciales y de su incapacidad para ofrecer evidencia empírica detallada para apoyar una tesis de la que estaba personalmente convencido pero la cual era incapaz de demostrar formalmente. (Mulkay, en Olivé, 1994: 341)

El último elemento es que Darwin postuló su principio de selección natural como ley universal. Mulkay identifica que un impulso importante para el desarrollo de la teoría de Darwin fue el éxito de la teoría de Malthus en Gran Bretaña del siglo XIX sobre el crecimiento exponencial de las poblaciones humanas y la adaptación de las personas según la cantidad de recursos disponibles de crecimiento aritmético. Mulkay identifica un desplazamiento por gran influencia de una teoría social que proporcionaba una forma de interpretación, un paradigma.

Mulkay explica con estos cinco factores sobre la teoría de la evolución de Darwin que la actividad científica puede incluir métodos de razonamiento informales y la influencia de actividades prácticas y económicas para la formulación de hipótesis y conclusiones. Es similar al trabajo de Hessen sobre Newton, pero en este notamos una repercusión más directa sobre la construcción misma del conocimiento.

1.5 Conclusiones

Partimos de concebir a una ciencia rígida y concluyente a partir de su metodología interna y hemos querido mostrar a lo largo del capítulo los diferentes factores sociales y culturales que pueden influir y participar en la creación del conocimiento científico y el funcionamiento de la ciencia. Los estudios de sociología de la ciencia nos pueden ayudar a mostrar aquellas cuestiones que están dentro del conjunto de la empresa científica, y con ello, proponer un uso efectivo de la ciencia y tecnología. El hecho que argumentemos sobre una ciencia no tan pura, no quiere decir que ella no contenga rigurosidad en sus construcciones teóricas, o que ellas no tengan validez y practicidad; pero se ha querido manifestar sobre una ciencia con creencias, valores e intereses determinados; y la relatividad que ella tiene según las exigencias de la sociedad en la que esté inmersa o las visiones personales del mundo.

También hemos querido mostrar que dentro de su proceder la ciencia usa el poder creativo imaginativo, no necesariamente vigilado por un método riguroso. Esto nos ayudará más adelante para reflexionar sobre el elemento humanístico que ella contiene y como se pueden complementar ambos para aprehensión de la sociedad y la experiencia del conocimiento.

Analizar estos factores es un esfuerzo importante para pensar sobre los procesos de desarrollo de la ciencia y las influencias negativas que pueden repercutir en lo social. Como se verá en el capítulo precedente, entenderemos a la ciencia bajo la perspectiva cultural; esto es, una ciencia afectada internamente por ciertos intereses sociales y que genera configuraciones y visiones del mundo racionalizadas, neutrales e indiferentes; a su vez agresivas.

II. Elementos para un debate entre las ciencias naturales, ciencias sociales y humanidades.

Controlamos la materia porque controlamos la mente. La realidad está dentro del cráneo. Irás aprendiendo poco a poco, Winston. No hay nada que no podamos conseguir: la invisibilidad, la levitación... absolutamente todo. Si quisiera podría flotar sobre el suelo como una pompa de jabón. No lo deseo porque el partido no lo desea. Debes liberarte de esas ideas decimonónicas sobre leyes de la Naturaleza: somos nosotros quienes dictamos las leyes de la Naturaleza.

El presente capítulo está integrado por autores de la filosofía y sociología que intentan explicar aquel cambio que trajo consigo la racionalidad y el uso de la ciencia como principal instrumento de conocimiento del hombre. Weber se enfoca en la especialización, problemática principal en la ciencia moderna; y la imposibilidad del proceso de racionalización para la aprehensión de las condiciones de vida de las sociedades. La crítica de Husserl a la filosofía y ciencia de Europa es un importante acercamiento para entender la desintegración de diferentes formas de conocimiento y la conquista del pensamiento matemático como dominante para la comprensión del mundo. La reflexión sobre la técnica de Heidegger es fundamental para nuestro trabajo, muestra cómo es que la ciencia actúa en la modificación del entorno externo al individuo con la explotación a la naturaleza; y cómo es que la ciencia es, en la actualidad, el modo predilecto de conocer el mundo y configurar la realidad según la concibe ésta. Los trabajos tomados de la Escuela de Frankfurt argumentan sobre la utilización de la ciencia dirigida por la técnica y explotación del hombre y la Naturaleza; así mismo son una explicación integral de la cultura que crea el desarrollo industrial y el avance técnico. Por último, la propuesta de Luhmann, que retoma a las conferencias de Husserl, tiene como idea principal el uso de la ciencia y la tecnología en beneficio del mercado.

2.1 Weber. Racionalización, especialización y selección de medios en la ciencia moderna.

En *El político y el científico* (2009) Weber aborda la problemática de la ciencia preguntándose primero sobre la situación de los científicos como profesionales. Argumenta que el método de burocratización y democratización norteamericano, que convierte a las universidades en empresas de capitalismo para ganar ventajas técnicas, es el que domina las aulas. En este tipo de profesionalización, Weber observa que los trabajadores (científicos) ya no son dueños de sus medios de producción, más bien reciben un sueldo para cumplir con un curso ya estipulado y que lo importante no es la calidad científica de las clases, si no el acumulado de número de alumnos. También hay un intercambio comercial de conocimiento por dinero, entre profesor y alumno.

Weber hablará de las dos cuestiones sobre la ciencia como vocación que identifica como problemática en la ciencia moderna: el transcurso cada vez más grande de especialización y el de racionalización.

La especialización es un proceso que le permite al científico enfocarse durante toda su vida profesional solamente en una tarea y comprobar ciertas hipótesis encerrado en su “parcela”. Para la ciencia moderna, no hay trabajo que valga la pena si no es el del especialista, que para Weber realiza un trabajo incompleto orientado a la búsqueda de supuestas demostraciones innovadoras.

La ciencia está en constante progreso, el cual parece no tiene finalidad, aunque paradójicamente la ciencia funciona refutando repetidamente sus conclusiones. Pero como dice Weber ese progreso o presencia de la ciencia en lo social no se debe precisamente a una supuesta capacidad crítica de refutación, sino sobre todo a los beneficios prácticos, a la utilidad mercantil de sus logros.

Advierte que el progreso científico no nos hace necesariamente conocedores de nuestras condiciones de vida y de la tecnología que creamos. Sólo necesitamos contar con la finalidad práctica de nuestros instrumentos. La racionalización y el progreso, las innovaciones tecnológicas, no significan necesariamente un aspecto evolutivo en la mejor aprehensión de las condiciones generales de vida.

Para Weber, lo que permitió el proceso de racionalización es acabar con las explicaciones mágicas del mundo y formas de conocimiento anteriores a las que proporciona la ciencia moderna. Esta nos da la posibilidad de calcular y prevenir nuestro ambiente con más facilidad e inmediatez.

[...] el progreso de la “intelectualización” y “racionalización” no representa un ascendente conocimiento global, de las condiciones generales de nuestra vida [...] representa el entendimiento o la creencia de que, en un momento dado, en el momento que se quiera, es posible llegar a saber, por consiguiente, que no existen poderes ocultos e imprevisibles alrededor de nuestra existencia; antes bien, de un modo opuesto, que todo está sujeto a ser dominado mediante el cálculo y la previsión. (Weber, 2009: 96)

Más aún, para Weber el progreso de la ciencia moderna es lo que tiene fin en sí mismo ya que se ve imposibilitada en darnos respuesta a las cuestiones de verdadera

importancia del cómo vivir. Hace una comparación al proceder científico en diferentes épocas para la búsqueda de la verdad. En Grecia, la creación de conceptos era entender la esencia del verdadero ser de las cosas, que podía ser enseñado para ajustarse al comportamiento correcto como ciudadano, la conceptualización y la transmisión de esto era la esencia de la ciencia. En el Renacimiento el principal instrumento de la ciencia era la experimentación como medio para acercarse a la verdadera Naturaleza como obra de Dios. Después, la ciencia tuvo un proceso de emancipación donde encontraba su esencia en la búsqueda del “sentido del mundo” como forma de hallar la felicidad en la vivencia de ese mundo, más allá de las creencias religiosas.

La ciencia moderna, con sus supuestos previos no puede plantear las cuestiones del cómo existir o sobrellevar grandes problemas, puede trazar posibles resultados a los trabajos técnicos. Por ejemplo, la ciencias naturales explican las condiciones de los fenómenos cósmicos, pero no dan respuesta a si vale la pena vivir en aquellos fenómenos y no es su pretensión hacerlo. Weber ejemplifica esta cuestión con la medicina moderna y un enfermo incurable. La misión del médico es mantener vivo a su paciente, sin importar el sufrimiento del enfermo o la carga emocional de sus parientes; sin que contemple la calidad de vida de este. La Medicina tiene respuesta a las exigencias técnicas que significan controlar la vida biológica, pero deja fuera las construcciones subjetivas de la calidad de vida.

La ciencia médica no se pregunta si la vida es digna de ser vivida o en qué momento deja de serlo. Sin embargo, todas las ciencias de la naturaleza tienen la respuesta para el interrogante de qué debemos hacer si queremos dominar técnicamente la vida. Todo cuanto se relaciona, a si debemos o queremos en nuestro interior ese dominio y si éste tiene en verdad sentido, es pasado por alto, o bien se da por supuesto previamente. (Weber, 2009: 103)

Se podría sintetizar la propuesta de Weber sobre la ciencia moderna de la siguiente manera:

- La ciencia nos provee de conocimientos y técnicas que nos permiten dominar la existencia natural externa y la conducta interna de los hombres.
- Además nos da las normas de razonamiento y los instrumentos y métodos para efectuar proyectos.

- Un tercer elemento que nos da es la claridad para elegir entre posturas prácticas para afrontar los problemas, es decir, los medios para alcanzar un fin. El poder ético de la ciencia es que nos puede advertir sobre qué posturas podemos tomar si queremos alcanzar cierto fin y qué responsabilidades o consecuencias secundarias se puede tener si se escoge tal o cual medio.

La responsabilidad de la ciencia es esclarecer en su proceder los usos de sus procedimientos y descubrimientos. La responsabilidad de los científicos es escoger aquellos que alcancen sus fines. Lo que Weber advierte es que, y sobre todo los técnicos, ponen énfasis en los fines, sin tomar en cuenta la claridad de los medios. La racionalidad y la especialización no son procesos indeseables o retractables en la ciencia moderna, pero la selección de los medios es lo que nos puede traer consecuencias catastróficas o resultados para el bienestar de los hombres y las sociedades.

2.2 Husserl. El abuso del objetivismo

Husserl (1998), dentro de su conferencia sobre la crisis de la ciencia en Europa, parte de preguntarse el por qué no se ha creado una medicina científica sobre la vida, [vida, entendida como creadora de cultura]; una medicina para las naciones Europeas que se encuentran en crisis. Intenta comprender por qué la medicina científica ha funcionado tan bien en su ámbito de ciencia natural y no se ha aplicado de la misma forma a las ciencias del espíritu (humanidades y sociales) a pesar de su desarrollo. El problema radica en la confusión que afecta la relación entre ciencia natural y ciencia del espíritu.

Husserl reconoce que las ciencias naturales modernas han logrado una total dominación técnica de la naturaleza. Esto se debe a que toda explicación que ellas hacen se convertirá en última instancia en explicaciones físico-químicas, esto es, dejando de lado cualquier percepción sensible o subjetiva para convertirlo toda creación, incluyendo al hombre, como objetiva. La ciencia natural tiene la facilidad de separar todo lo espiritual de la naturaleza y estudiarla como pura naturaleza a diferencia de las ciencias del espíritu, que tratan con lo humano, sus representaciones, instituciones y organizaciones complejas. El intento de ajustar el método de las ciencias naturales al de las ciencias sociales y emancipar lo espiritual de las explicaciones científicas sociales,

esto es, reducirlas de igual forma a variables físico-químicas, es la crítica que Husserl hace, más claramente al psicologismo. Para Husserl en esto recae la crisis Europea, en la negación de la ciencia moderna de hacer una ciencia del espíritu que sea independiente de la dominación técnica de la ciencia natural.

Ofuscados por el naturalismo [...] los hombres de ciencia del espíritu han descuidado completamente hasta el planteo del problema de una ciencia del espíritu universal y pura, indagando por una doctrina esencial del espíritu puramente como versal incondicional que rige la espiritualidad, con el fin de lograr desde allí explicaciones científicas en un sentido absolutamente concluyente. (Husserl, 1998: 81)

El psicologismo trata de explicar que a fin de cuentas, su objeto de estudio, el pensamiento; en última instancia, el alma; tiene algo de corporeidad físico-química en sí. El pensamiento y las particularidades de los sujetos pueden ser estudiados a partir del cerebro.

Husserl se propone estudiar la crisis de Europa buscando primero la estructura espiritual que rige a Europa. Nos dice que ese espíritu es el de la ciencia; la idea de razón hacia una tarea infinita, que siempre busca el progreso; y universal, que abarca toda forma de conocimiento. Comenzó en el siglo VII a. C. con la creación de la filosofía en Grecia, que precisamente significa ciencia de la totalidad de lo existente. Los griegos crearon una nueva forma de relación comunitaria que se basa en la creación de ideas y normas basadas en esas ideas para regular su vida. El proceder de la ciencia no se convierte en algo real, como las actividades precientíficas de la agricultura o la caza, es algo ideal que potencializa eso que se validó como verdad para la creación de nuevas ideas. Desde entonces se tuvo la actitud teórica ante el mundo donde el interés se enfocaba en el conocimiento.

La crisis europea es expresada por Husserl como un abuso de racionalidad; el objetivismo, el trato que se le da al espíritu con el mismo método científico. Con la Modernidad se desarrolló el modelo matemático en la ciencia y este fue llevado a las ciencias del espíritu que buscaban una explicación corporal, como la investigación del cerebro antes mencionada, para localizar la realidad del espíritu. La ciencia objetiva le quita a la subjetividad la facultad de consideración científica. Deja fuera la *Lebenswelt* o mundo de vida, con ello, los hombres que viven dentro de él. “La denuncia husserliana contra el olvido del mundo de vida, al que pertenece el lenguaje, la religión y la historia

tiene por límite el *logos*, esto es, la posibilidad de articular racionalmente ese rico mundo de la vida.” (Reyes Mate, en Husserl, 1998: 31)

Las ciencias naturales como las ciencias del espíritu no reconocen que el saber escapa a ellas y que se puede encontrar en el mundo de vida: en el lenguaje, la religión, la historia o el arte; que la inteligencia del hombre escapa al objetivismo que se impone en las ciencias modernas. Esto convierte al hombre en su mismo experimento, porque no toma en cuenta sus cuestiones subjetivas.

Las ciencias del espíritu, en vez de promocionar esos segmentos del mundo de la vida como manifestaciones de libertad del sujeto se han apuntado a la tarea de la desobjetivización o destrucción del sujeto [...] Cada vez se entiende más al hombre como una inteligencia sin historia, sin moral y apático. (Reyes Mate, en Husserl, 1998: 31)

Para Husserl no es lo mismo hacer ciencia objetiva del espíritu que conocimiento científico del espíritu, que es lo que el filósofo quiere alcanzar. Reconoce que el espíritu se puede tratar con rigurosidad racional siempre y cuando se reconozca su autonomía. Su propuesta es la fenomenología trascendental. Esta busca la universalidad de la conciencia, esto es, articular el conjunto de vida, vincular la búsqueda de verdad con la autonomía de los sujetos para tener una ciencia con fundamento humano. Con ello, no habrá confusión entre los métodos de las ciencias naturales y ciencias del espíritu, ya que las primeras no tendrían sentido sin las segundas.

2.3 Heidegger. El desocultar provocante.

Para Heidegger la ciencia moderna se entiende a partir de la búsqueda de la esencia de la técnica moderna. Para la búsqueda de esta esencia, Heidegger parte del concepto antropológico o instrumental de la técnica, entendido como: la técnica es un hacer del hombre, un medio para alcanzar un fin. Pero advierte que se ha convertido en una amenaza que escapa de las manos de los hombres.

Después de una ardua revisión etimológica de la palabra técnica, Heidegger propone una descripción de la técnica diferente a la antropológica. Para él, la técnica moderna es un modo de desocultar la verdad. Este desocultar es un proceder provocante y no productivo. La técnica moderna se diferencia de la anterior porque provoca a la

naturaleza para ser explotada, acumulada y consumida. La técnica como un producir se identifica con el trabajo artesanal o lo que se produce naturalmente, por ejemplo, el brotar de las flores.

[...] el desocultar que domina a la técnica moderna no se despliega en un producir en el sentido de poíesis [...] Pero ¿no vale esto también para el viejo molino de viento? No. Sus aspas giran, ciertamente, en el viento, a cuyo soplar quedan inmediatamente entregadas. Pero el molino de viento no abre las energías de las corrientes de aire para acumularlas. (Heidegger, 2007: 128)

Este provocar de la naturaleza para Heidegger es un exigir en dos sentidos. Primero, como un exigir a la naturaleza a abrirse y salir para ser acumulada y explotada por el hombre. Segundo, un exigir a utilizarla para la distribución, el consumo y el almacenado. El desocultar va más allá, colocando todo como constante, como objeto que tiene la potencialidad de ser requerido cuando sea necesario, por ello la naturaleza y los mismos artefactos tecnológicos que crea el hombre pierden toda independencia, porque están establecidos para ser usados, como en un almacén de existencias. “[...] un avión que está en la pista de despegue es, aún, un objeto [...] Está desoculto en la pista de transporte como constante, sólo en cuanto a que él está establecido a asegurar la posibilidad del transporte.” (Heidegger, 2007: 131)

El comportamiento de establecer todo como constante, para Heidegger se desarrolla con la aparición de la ciencia moderna natural. Desde las construcciones teóricas de la Física, por ejemplo, se calcula cómo es que se puede poner a la Naturaleza para experimentar en ella y que fuerzas contendrá para ser explotada.

Pero para Heidegger el mismo hombre está establecido como mercancía para el uso de la técnica moderna. Reconoce que el uso de la técnica no es algo externo al hombre que lo tiene sometido, es el mismo hombre que escoge usar a la técnica como el desocultar de la verdad predominante en la Modernidad; porque para él siempre será indispensable la búsqueda de la verdad y con ello, de su libertad. Su destino es la técnica como desocultar provocante.

La ciencia moderna entonces funciona para Heidegger no solamente como un quehacer cultural, sino como el principal modo de exponer todo lo que es realidad y como moverse en ella. Se encuentra en todas las formas de organización de la vida

moderna y tiene un poder que ninguna otra institución ha alcanzado en la Tierra. Además de la técnica, la esencia de la ciencia queda expuesta como *la teoría de lo real*.

Luego de otra profunda reflexión etimológica, Heidegger nos muestra que lo real es lo presente objetivado y la teoría es la contemplación que reelabora e interviene en esa presencia objetivada. La ciencia es una provocación de la realidad para que responda a los ajustes que ella misma le ha planteado previamente casi en un sentido kantiano, es decir, como aquel juez que formula un cuestionario y de antemano sabe las respuestas que el interrogado pueda dar. La teoría divide campos de la realidad y los pone como objetivos, dicta las posibilidades a las que se tiene que acotar tal objeto y lo reelabora para que se ajuste a su normatividad. Para la ciencia moderna lo único que es real, es lo que puede ser medido por sus métodos.

La mesurabilidad de los objetos reales es su aseguramiento y ajuste a las reglas de cálculo de la ciencia. Cuando Heidegger nos habla de cálculo, refiere a lo que anteriormente había tratado con la técnica. Calcular algo es contar con ello, tenerlo en expectativa para ser usado. La ciencia entonces forma proyectos que representan las condiciones de lo que puede ser explotado mediante el cálculo. Ejemplifica este hecho con una jarra. Imagina una jarra que contiene un hueco que puede acopiar vino, agua o aire. La ciencia la fuerza a ser un objeto para acumulado de cierta cantidad (litros, galones, etcétera) de agua o de vino, a ser llenada y quitar ese vacío que ella lleva en sí.

Se dice que el saber proporcionado por la ciencia es forzoso. Ciertamente. Mas, ¿en qué consiste su forzosidad? En nuestro caso [una jara vacía o una jarra llena de vino], en que nos fuerza a abandonar la jarra llena de vino y a colocar en su lugar un hueco en el que se expande el líquido. La ciencia convierte a la cosa-jarra en una nada, en cuanto a que no acepta las cosas como lo decisivamente real. (Heidegger, 2007: 239)

Lo que Heidegger quiere advertir es que la ciencia en su proceder de poner todo lo real como objetivo mediante la teoría, hace desaparecer en las cosas que estudia su verdadera esencia. Por un lado, la ciencia moderna no acepta otras formas de experimentación y formas de conocer, de desocultar la verdad más que por la técnica; y por otro lado, las cosas quedan deshabilitadas de ser conocidas por otros medios cuando se objetivizan. Volvamos al ejemplo de la jarra: “Concebimos [...] el vacío, como un hueco lleno de aire. Éste es el vacío pensado como real, a la manera del físico; pero no es el vacío de la jarra [...] El vino se convierte para la representación científica en un

mero líquido, y este en un estado de agregación general de la materia, posible en todo lugar.” (Heidegger, 2007: 241)

Si, por ejemplo, la física moderna no puede acercarse a la materia más que mediante las relaciones posibles de sus experimentos, está definiendo esa materia como un objeto manipulable que tiene que obedecer a sus leyes.

2.4 Escuela de Frankfurt. Neutralidad frente a la explotación

La Escuela de Frankfurt parte de una crítica al proyecto de Iluminación que intentó acabar con las explicaciones mágicas del mundo reemplazándolas por el estudio científico de la naturaleza, para así cubrir las necesidades de los hombres y democratizar aquello por lo que él es superior frente a otras especies, el conocimiento. Pero la esencia de esa ciencia es la técnica, la dominación de la naturaleza y de otros hombres con procedimientos operacionales y no la búsqueda de la verdad.

Adorno y Horkheimer (1969) nos dicen que la ciencia acabó con el concepto filosófico de *causa* de las cosas. Las explicaciones antiguas sobre la materia tenían elementos míticos, con cualidades ocultas; pero con la Iluminación la ciencia ahora podía estudiar a las fuerzas de la naturaleza por medio de la probabilidad, el cálculo y la medición. “La multiplicidad de las figuras queda reducida a la posición y el ordenamiento, la historia al hecho, las cosas a materia.” (Horkheimer y Adorno, 1969: 17)

La ciencia de la Iluminación busca ser universal y totalizadora. Cuando el hombre conoce las cosas en sus rasgos medibles, puede utilizar a la naturaleza de manera uniforme. Desaparece el *en sí* de las cosas y se transforma en el *para él*. Para subdividirla, medirla como materia, para tenerla y para darle una identidad abstracta de relación de fenómenos y leyes naturales. En la Iluminación ya no existe ninguna fuerza que sea externa al conocimiento y genere angustia como en el mito. Todo puede ser conocido mediante las operaciones matemáticas.

Adorno y Horkheimer hacen una crítica a la reducción de la razón ante el formalismo matemático porque solo nos proporciona con datos inmediatos que no

permiten al hombre a conocer las cosas en su totalidad. Lo matemático reduce la pretensión de conocimiento.

Los pensadores de la escuela de Frankfurt argumentan que las relaciones de dominación e injusticia en la sociedad industrial, son un reflejo de la alteración que ha hecho la ciencia moderna para llegar a conocer a los hombres y a las sociedades. Los individuos son reducidos a objetos y cosas; medibles en sus reacciones, conductas; asignables en alguna función a la que han de responder con éxito o fracaso. Planificados con valores de mercado que parecen ser los únicos razonables. La razón se ha convertido en un instrumento del aparato económico, es el principal utensilio para la fabricación de los demás.

En *Teoría Crítica* (1974), Horkheimer muestra a la ciencia como una fuerza productora del capitalismo. Ella es posible gracias al desarrollo industrial, pero de la misma forma es productora de valores sociales para dar cohesión al sistema capitalista, tanto en el pensamiento dinámico (científico) como el que puede proporcionar al conocimiento simple de la naturaleza (el del logos). Esto no se produce de manera contraria, los criterios de validación de la ciencia son, para Horkheimer, independientes a los intereses sociales.

Siendo los valores sociales diferentes a los de la ciencia, ella no cumple con aquello para lo que estaba destinada. Los logros científicos se emplean muy por debajo de su desarrollo y no para las necesidades reales de los hombres. Tampoco el pensamiento racional como esa fuerza productora del capitalismo, trabaja para que haya una mejor configuración de las relaciones sociales. La ciencia se refleja por ejemplo, en formar personas para los ámbitos profesionales de la vida cotidiana, pero se ve incapaz de responder a las grandes problemáticas económicas.

Horkheimer también ve un problema en la influencia del método de las ciencias naturales, que triunfaron con el progreso industrial, en las ciencias sociales. Un proceder que analiza las regularidades para contabilizarlas queda corto para la ciencia social, que necesita constructos teóricos que aprehendan a las sociedades en su totalidad y complejidad.

El veredicto es una crisis de la ciencia tanto externa como interna. Externa porque no logra resolver las crisis a las que la sociedad se ve sometida. Interna, porque bajo la influencia del método mecanicista, resta importancia teórica a los procesos sociales. La ciencia como reflejo de la sociedad, es parte de las contradicciones en las que está inmersa.

Horkheimer también advierte que la ciencia puede funcionar como ideología si no muestra las verdaderas causas de esta crisis o no está en busca de la verdadera naturaleza de los antagonismos sociales. La ciencia puede ocultarse bajo su papel de objetividad con juicios falsos, falta de información, ambigüedades o actitud de resolver ciertas preguntas y otras no “y principalmente en todo aquello frente a lo cual cierra los ojos.” (Horkheimer, 1979: 20). La aparente arbitrariedad de la ciencia se justifica porque los fundamentos para la selección de problemáticas parecen ser muy rigurosos y externos a las influencias sociales.

La crítica que hace Horkheimer es hacia nuestras ciencias sociales. Dice que ellas son aptas para la reconstrucción histórica ordenándola racionalmente, pero no puede proyectar un futuro, prevenir. Partiendo de la diferencia que hace Duprat de previsión y predicción, Horkheimer ve nuevamente la influencia del método de las ciencias naturales en las sociales. La previsión es la colocación de variables en abstracto para formulaciones futuras, por ejemplo, una ley natural, que cumpliendo con ciertas condiciones se pueden presentar ciertos fenómenos. La predicción es un pronóstico de hechos concretos. En las ciencias naturales las previsiones se convierten en predicciones cuando se verifica mediante el experimento deliberado. Pero para las ciencias sociales, las previsiones son arriesgadas porque no se puede experimentar intencionadamente con lo que estudian, el ser humano. Ahora, las ciencias sociales pueden generar proceso de planificación y condicionamiento humano, con lo que sus predicciones podrían ser correctas. Pero la crítica de Horkheimer recae en que este tipo de experimentaciones se asemejan a las que hace la ciencia natural, buscando la uniformidad de los individuos, cuya libertad racional quedaría subordinada a las previsiones de las ciencias sociales para convertirlas en predicciones.

Siguiendo con la Escuela de Frankfurt, Marcuse, en *El hombre unidimensional* (1973), nos dice que la supremacía del hombre por el hombre se ha transformado de la

sociedad pre-tecnológica, donde las relaciones de dominación eran de esclavitud y servidumbre; a la Modernidad con la dependencia hacia el *orden objetivo de las cosas*. Este orden se basa en una sociedad racional que explota sus recursos humanos y naturales y los distribuye de manera más amplia. A esta racionalidad establecida y reproducida por el aparato técnico, Marcuse le llama falsa conciencia.

La ciencia ayuda al establecimiento de la falsa conciencia, que hace de las contradicciones de la vida un requisito para el funcionamiento correcto de la sociedad, uniendo las construcciones teóricas con la práctica. “La sociedad se reproduce a sí misma en un creciente ordenamiento técnico de cosas y relaciones que incluyen la utilización técnica del hombre; en otras palabras, la lucha por la existencia y la explotación del hombre y la naturaleza llegan a ser incluso más científicas y racionales.” (Marcuse, 1973: 163)

La ciencia muestra, mediante la falsa conciencia, que la división científica del trabajo aumenta la productividad y con ello mejora las condiciones de vida.

Marcuse explica que este tipo de relaciones de explotación se justifican por la separación en la ciencia de lo bueno y lo verdadero; esto es, el científico no puede tomar el papel de agente ético o político cuando está estudiando objetivamente algo. Los valores, que están separados de la objetividad matemática sólo pueden ser tomados como subjetivos por la ciencia, y si son subjetivos, no son verdaderos. “Los valores pueden tener una dignidad más alta (moral y espiritualmente), pero no son reales y así cuentan menos en el negocio real de la vida –cada vez menos cuanto más alto son elevados por encima de la realidad.” (Marcuse, 1973: 164)

Hay otra separación que hace la ciencia natural moderna, la separación ontológica de las cosas, de su explicación metafísica del “¿qué es?” a una explicación práctica y operacional del “¿cómo es?”. Como se había explicado con Husserl y Heidegger, las cosas objetivas de la ciencia son aquellas que se pueden medir en materia bruta. Para Marcuse, esto se convierte en un instrumento para dirigir los proyectos de la ciencia, en un *a priori* tecnológico de la explotación y control de la naturaleza. Siendo las transformaciones de la naturaleza creaciones del hombre, entran dentro del conjunto social. Para Marcuse el *a priori* tecnológico es un *a priori* político. Por ello, argumenta

que en la Ciencia Moderna hay cada vez un acercamiento más plausible de formulaciones internas y el empleo de ellas en la realidad social. La ciencia pura no está fuera de la ciencia aplicada. El uso instrumentalista de la tecnología es también el uso de dominación de la ciencia y la racionalidad.

Los principios de la ciencia moderna fueron estructurados *a priori* de tal modo que puedan servir como instrumentos conceptuales para un universo de control productivo autoexpansivo; el operacionalismo teórico llegó a corresponder con el operacionalismo práctico. El método científico que lleva a la dominación cada vez más efectiva de la naturaleza llega a proveer para la dominación cada vez más efectiva del hombre por el hombre. (Marcuse, 1973: 175)

La razón teórica de la ciencia, que permanece neutral y pura, ahora está al servicio de la razón práctica que se expresa en tecnología. Las construcciones científicas previas, legitimizan y justifican la explotación y dominación del hombre; hacen ver que ese tipo de configuración social es la correcta porque el aparato tecnológico aumenta la productividad del trabajo y aparentemente mejora las condiciones de vida con sus innovaciones.

2.5 Luhmann: Ciencia, tecnología y mercado

Partiendo de la conferencia de Husserl sobre la crisis de la ciencia en Europa (1935), Luhmann (en Jiménez, 2008) retoma su discurso y lo lleva a la nueva configuración del mundo. Durante los sesenta años que pasaron (1995), ocurrieron hechos como la Segunda Guerra Mundial, la constitución de los bloques capitalista y socialista y el desarrollo acelerado de la globalización, que trajo los problemas ecológicos y políticos fuera de los Estados Nación y los requerimientos económicos y de trabajo a la independencia del mercado internacional. Por ello, piensa en las consecuencias que la ciencia puede tener en esta nueva configuración sobre política y ecología. La producción de energía nuclear, los efectos de la intervención genética, el desafío de la medicina para la prevención de las enfermedades crónico-degenerativas, las grandes inversiones en investigaciones físicas y el reto de la economía para la distribución de la riqueza son los temas que enfrenta la ciencia en la actualidad.

Luhmann nos dice que la ciencia, además de la falta de orientación ética que ya había percibido Husserl, se ve imposibilitada de organizar todos sus logros de saber,

generando un “no-saber” dar respuesta a las problemáticas urgentes y preguntas prácticas. Otro cambio sobre la crítica de Husserl es que para Luhmann, la tecnología ya no está del todo determinada por las ciencias, sino que depende de la misma posibilidad de la tecnología de producirse de mejor manera. Tanto para Husserl y Heidegger, el problema del racionalismo era su íntima relación con las posibilidades de utilizaciones técnicas, pero para Luhmann es la relación que guarda con el mercado y su posibilidad de generar patentes.

Además, la ciencia también guarda una relación con la política, cuyo fin es alcanzar la modernización, el mejoramiento de las condiciones de vida entendidas como libertad y oportunidades de autorrealización individual. Esta esperanza en la modernización alcanza a la ciencia que ahora se dicta por sus propias esperanzas de alcanzar resultados exitosos mediante la investigación libre de ser sometida a cualquier interés mercantil.

2.6 Conclusiones

Dentro de las posturas teóricas de los autores tomados en este capítulo podemos encontrar varios puntos similares en cuanto a su crítica a la ciencia y la racionalidad. Primero encontramos una visión negativa en la especialización, no por ello indeseable pero pertinente reflexionar sobre ella. El desarrollo científico moderno ha creado una especialización cerrada, indiferente, incompleta para la comprensión de las problemáticas sociales y ecológicas; y desinteresada por otras fuentes de conocimiento y formas de apreciar al mundo que no sea aquella a la que está dedicada.

Segundo, observamos una ciencia cuyo vínculo predominante es el de los fines prácticos; no necesariamente, fines que configuren mejores sociedades; más bien, la inmediatez del mercado, la explotación, la mesurabilidad y el determinismo objetivizante de un mundo que no se entiende si no es útil para algo que se engloba solamente en su sistema de conocimiento, y que convierte todo para ser contemplado dentro de ese sistema. Esto es una forma de concebir todo como medio, como la posibilidad de que naturaleza y hombre sean usados en cualquier momento para un sin número de fines.

Tercero, la imposibilidad de usar este tipo de ciencia para fines verdaderamente humanos, sociedades solidarias, desarrollos amigables con la naturaleza; que el mismo hombre tenga la posibilidad de ser el fin para el que la ciencia trabaja y no el medio para hacer de ella y su progreso el fin en sí mismos.

Además, otro punto importante es que esta ciencia también es creadora de visiones del mundo industrializado que reflejan la racionalidad de la explotación del hombre, del mercado enajenante y valores superficiales. Por ello, además de la imposibilidad de vinculación de la ciencia con el mundo de vida, está su incompatibilidad con las cuestiones éticas, porque las ve como irracionales o inútiles. Lo que se intentará hacer en el siguiente capítulo es introducir ese elemento ético en la ciencia y complementar aquella racionalidad con el elemento humanístico.

III. El elemento ético humanístico en las ciencias naturales y sociales

Todos somos fragmentos de Historia, de Literatura y de Ley Internacional, Byron, Tom Paine, Maquiavelo o Cristo, todo está aquí. Y ya va siendo tarde. Y la guerra ha empezado. Y estamos aquí, y la ciudad está allí, envuelta en su abrigo de un millar de colores.
Ray Bradbury, *Fahrenheit 451*

Hemos intentado argumentar cómo es que la ciencia no se puede conservar neutral o incomunicada con la sociedad en general o con otras instituciones que proyectan su uso. También hemos visto como es que los estudios de sociología de la ciencia explicaron los intercambios culturales que hace con la sociedad en general; así como la introducción de paradigmas, imaginación creativa, influencias del grupo, exigencias económicas, entre otras, para la configuración de conocimiento científico. Hemos retomado, de igual manera, las diferentes críticas a la ciencia y sus fundamentos filosóficos que exponen el designo totalizador de la ciencia y la imposibilidad de esta en dirigirse a los verdaderas problemáticas de la sociedad. Por ello, la ciencia no queda excluida de cuestionamientos morales, que en grandes rasgos, serían las problemáticas acerca del control de la naturaleza y el agotamiento de los recursos, esto es, el problema ecológico; y por otro lado, el control que tiene la ciencia en la conducta y forma de pensamiento interno de los individuos, la forma en que las sociedades se pueden concebir y entonces, actuar sobre su medio.

Una argumentación sobre una ciencia descriptiva e impersonal, interesada sólo por el mundo externo y objetivo es incompleta, aunque esta interpretación de la ciencia es válida, un elemento ético la complementaría; ciertas prescripciones y conductas personales que nos dirigen a los actos correctos. El objetivo de esta sección no es colocar a la ética de la ciencia como una cuestión trascendental o que obedezca a ciertas leyes universales (no por ello, universales), a normas sistemáticas o a reglas de la tradición; más bien, se intentará configurar una ética de la acción de los individuos, además de una propuesta de integración de ciencia natural, ciencia social y humanidades para completar la forma de conocimiento humano.

Algunas problemáticas morales se han pensado a lo largo del desarrollo y funcionamiento de la ciencia moderna. Por ejemplo, se pregunta si una sociedad debe copiar el modelo de trabajo y ordenamiento de la ciencia, que ha sido efectivo para ella; y concebir una racionalización extrema de cuya configuración se pueda extraer la belleza más profunda de la experiencia humana. Pero en las secciones anteriores hemos visto que la misma construcción del conocimiento científico escapa de la objetividad, o que una racionalidad extrema puede ser perjudicial para la construcción de conocimiento.

Una ética pensada desde la ciencia abogaría por una pureza y poder transformador del hombre en el sentido cartesiano. Esta ética pondría como elementos buenos la búsqueda de la verdad objetiva como una convicción moral, tendría reglas para regular esa búsqueda y daría gran peso a la unanimidad de la empresa y comunidad científica; además de recurrir a la comprobación empírica como única prueba de la verdad, no al autoritarismo o la coerción. Esta, al parecer, sería una buena base ética con tendencia empírica para formar sociedades democráticas, tolerantes, racionales y desinteresadas.

Pero el mero interés por el conocimiento o la concepción puramente empírica de la realidad externa puede caer en la aceptación de una condición natural de las cosas, de las sociedades mismas. Así, se podrían permitir acciones que sean desfavorables para la vida, pero se consideren buenas o necesarias para el mantenimiento y funcionamiento de ese sistema externo.

Por ejemplo, la influencia de la teoría de la evolución de Darwin y el mismo desarrollo científico del siglo XIX, colocó una tendencia de pensamiento de un progreso natural y social que se aceptó en un darwinismo social de la eliminación de los menos aptos para sobrellevar los cambios tecnológicos como correcta. O bajo esa misma ética, la relación del hombre con la naturaleza es la de dominación que han provocado consecuencias desfavorables como contaminación, agotamiento de los recursos y destrucciones del ecosistema; y podemos llegar a pensar sobre las cuestiones éticas que significaría la intervención genética para quitar las desventajas naturales de las personas. La naturaleza es degradada al nivel de material para ser explotado, como se observó con Heidegger.

Similar es la ética naturalista con representantes como Monod. Esta considera al hombre como parte integral de la naturaleza, sujeto a las leyes que en ella se dictan y por ello, lo invita a mejorar su comportamiento moral sometiéndose a esas leyes. Pero recae en el mismo problema de aceptación de una realidad objetiva inmodificable que puede llevar al hombre a comprobar objetivamente superioridad, dominación, explotación, etcétera; como se vivió en la Segunda Guerra Mundial y los fundamentos del nacional socialismo de una raza aria superior a todas.

Esto también nos lleva a una nueva cuestión ética sobre la ciencia, su libre investigación o su control por el Estado para la distribución de sus aplicaciones. Autores como Bernal y Hessen que anteriormente vimos, argumentarían por una ciencia controlada para las necesidades de la sociedad y el uso apropiado de la fuerza de trabajo. Otros como Polanyi apoyarían una ciencia libre de cualquier intervención administrativa diciendo que eso podría modificar los resultados de las investigaciones. Pero como también se observó en las secciones anteriores, la ciencia moderna está sometida a las disposiciones de los Estados y el mercado que proporcionan con ciertas prioridades a la investigación. El físico estadounidense Weinberg admite que si bien, no se puede dejar que la ciencia decida sobre sus aplicaciones sin tomar en cuenta los elementos externos, los de obvia importancia son los tecnológicos por su rápida introducción al mercado y uso en las sociedades; dejando inciertos los valores sociales porque no hay un acuerdo general sobre cuáles son las problemáticas que la ciencia puede ayudar primero. Una solución que propone a esta problemática, que

adelantaremos un poco, es la de invertir en las ciencias sociales, siendo las encargadas en decidir sobre la distribución de la aplicación de las ciencias naturales.

Por último, podemos hablar de la fuerte carga ética que se le da al progreso científico y tecnológico como un proceso inevitable, hasta deseable en la modernidad, expresado como toda aquella posibilidad que la ciencia pueda alcanzar. El progreso se concibió en la Ilustración como un avance de lo moral y lo técnico. El moral, como un entusiasmo a los ideales de la Revolución Francesa y justicia social; el avance técnico como el despliegue de las ciencias y su aplicación. El primero quedó relegado al segundo y ahora entendemos al progreso como todo aquello que se pueda convertir en materia, en mercancía de intercambio o medio para otra cosa, para la satisfacción de necesidades inmediatas y superfluas. La ciencia y su distribución sí, se encargan de la satisfacción de necesidades básicas como comida, hogar y salud pero optando más por un bienestar material que proporcione bienes de consumo sin sentidos de comunidad y solidaridad entre las sociedades.

El progreso del capitalismo moderno supone que el progreso en sí es lo que vale. Los productos de consumo en cantidad y desarrollo son lo que cuenta y no la calidad o los fines de vida de las personas. El ideal progreso conviene en la necesidad del uso de los avances técnicos para el incremento de los bienes materiales, no la fabricación de esos bienes materiales. Selsam (1968) reconoce que la tecnología y las comodidades que les ha dado la ciencia a los hombres modernos no son irreversibles; pero también advierte que el progreso no equivale a la mejora de las máquinas y herramientas que hacen más placentera la vida del hombre. No significa más ciencia y tecnología si no están dirigidas a valores verdaderamente humanos.

Hablar de ética sin tener ninguna idea de hacia dónde marchan las cosas (es decir, progreso) es algo vano y vacío. Reduce la ética simplemente a las normas de una sociedad dada y a las condiciones para su mantenimiento. Hablar de progreso, a su vez, sin proceder a una seria búsqueda de los más profundos valores humanos realizables, es superficial e inauténtico. Pueden existir computadoras electrónicas y máquinas automáticas, pero su utilidad es muy escasa si sólo pueden proporcionarnos unas ferias internacionales mayores y más vistosas, más embotellamientos del tráfico, más ciudades superpobladas, más trivialidades y superficialidades, dejando al mismo tiempo al margen a un gran sector de la población y abandonándolo a una miseria sin perspectivas. (Selsam, 1968: 129)

No hay una relación coherente entre el progreso científico materialista y la ética o la búsqueda de los elementos profundamente humanos en el hombre y la tecnología enajenante. La propuesta ética de este trabajo es la del compromiso y la responsabilidad en las acciones individuales que se reflejan en las de los demás individuos para las problemáticas ecológicas. También se propondrá la integración de ciencia natural con las humanidades y la importancia de la ciencia social para darle significado a las aplicaciones de la ciencia.

3.1 Medios y fines: Ética del compromiso y la responsabilidad

La cuestión ética de las aplicaciones de la ciencia en las problemáticas ecológicas ha dado lugar a concepciones sobre si éstas son malas o buenas en sí o solamente por la manera en que se les usa. Una reflexión ética es la de la neutralidad valorativa [aclarar lo de libetar valorativa: libertad para valorar de un modo u otro – postura que tiene efectos] que dice que la ciencia y la tecnología no son buenas ni malas, que son los usos que se les da lo que puede tener un aspecto negativo o positivo; esto es, sólo son medios para obtener fines. Los problemas éticos recaen en esos fines, sin importar que medios se usen para alcanzarlos. Esta es una concepción insuficiente para describir la problemática ética de la ciencia. La neutralidad hace una distinción entre hechos y valores, y le deja a la ciencia el papel descriptivo y a la tecnología el papel de simple herramienta disponible para un sin número de fines y consecuencias.

Otra manera de pensar la relación medios y fines es admitir que la ciencia no puede ser indiferente al bien y al mal. Ella representa un sistema de acciones intencionales que incluye agentes que deliberadamente persiguen fines en referencia a ciertos intereses, poniendo en juego creencias, conocimientos, normas y valores; como se ha argumentado en secciones anteriores. No se polariza a la ciencia en una ecuación medios-fines; sino que se entiende en sus intenciones y accionar que representa un todo. El conocimiento científico tiene la responsabilidad de orientar cursos de acción responsables y ella misma orientarse por ellos si es que tiene evidencia convincente sobre los daños de ciertos fenómenos.

Queremos aclarar también que la primera postura de neutralidad valorativa se atribuye al pensamiento de Weber pero de manera errónea. Weber nos habla de la

libertad valorativa, esto es, la libertad que tiene un científico de valorar sobre las posturas que tiene que tomar y cuales son válidas para él. Como se verá más adelante, esto es lo que representa la ética del compromiso. (Jiménez, en Páez, 2001)

Olivé (2011) considera que en ciertas ocasiones hay justificación para las acciones de los sistemas técnicos y los daños que puedan provocar intencionalmente o no. Esto puede pasar si se cumplen ciertas condiciones: si los fines son deseables y moralmente aceptables por los científicos y para los afectados, además de que se acepten los medios de la misma forma; esté bien fundamentada la creencia de que esos medios alcanzaran el fin y por último que no haya otra opción viable para obtener los mismos fines sin producir los mismos daños previsibles. La ciencia puede conocer algunas consecuencias pero sabe que no todos los daños son previsibles y menos cuando se introducen nuevas tecnologías y no se conocen todas sus consecuencias. Por ello debe operar un *principio de precaución* que exige la toma de medidas preventivas si se tienen bases razonables de que la introducción de una nueva tecnología puede ser dañina para los hombres, las sociedades o el medio ambiente.

Así, la ciencia debe participar responsablemente en las controversias acerca de decisiones que afectarán la comunidad y el medio ambiente como autoridades en materia, tratando de convencer a los que no son expertos pero se encargan de las decisiones de que ciertas tecnologías o investigaciones podrían acarrear consecuencias indeseables. Se sabe que los encargados de tomar esas decisiones no siempre son los científicos y que se llega a distribuir el trabajo de la ciencia bajo numerosos fines (mercado, político, económico o ideológico), pero la ciencia no puede tomar un papel neutral ante aquellos intereses.

Weber (en Jiménez, 2002) esquematiza dos tipos de acción en la relación medios – fines. Esto es, las acciones racionales referidas a fines y las acciones racionales orientadas a valores. La ciencia obedece al primer tipo de acción; espera y determina racionalmente sobre la naturaleza y los individuos y acciona según los medios disponibles para alcanzar ciertos fines deseables. Su fracaso está intrínseco en la incompatibilidad de esos medios y los fines y se expresa como error e incompetencia.

El segundo tipo de acción, orientada a valores, es la que se realiza por el valor en sí mismo (religioso, ético, estético, etcétera) sin importar los fines a los que se llegue. El incumplimiento de esta acción tiene un castigo externo por desviarse de la norma. Este tipo de acción es irracional respecto a la primera, porque no se enfoca en la calculabilidad de los medios y las consecuencias por dirigir su atención al carácter absoluto del valor.

Weber concibe a la ética bajo el marco de las acciones sociales disciplinadas, no como la respuesta a normas trascendentales. Esta ética, no necesita en su accionar, la búsqueda de la última esencia y el origen significativo.

La ética para Weber son acciones orientadas a fines donde no hay una esencia natural, material o estructural en el actuar ético, por lo tanto no hay un orden predeterminado que dicte en las acciones qué fin ético hay que alcanzar. La ética más bien respondería a acciones disciplinarias que dan sentido a subjetividades temporales socialmente. Es una acción funcional, especializada en algunos casos, que responde a reglas. Lo que guía al sujeto éticamente es una clase particular de acciones.

Las exigencias éticas se incrementan en la medida que su administración recae en los demás, mientras más significado social tenga. Siendo la ciencia una herramienta tan objetiva y significativa socialmente en la modernidad, sus acciones tendrán que ser en gran medida éticas, pero no será una autorregulación que venga desde jerarquías altas, es el conjunto de buenas acciones de todos los individuos inidentificables cada una de ellas con las de todos.

Las éticas de Weber son formas de racionalización del mundo y tenemos al igual, una racionalidad para pensarlas. Nos dictan formas de convivencia humana en constante movimiento y accionar. Esto llevará a la ciencia a responder con trabajo y accionar efectivo a las problemáticas y exigencias sociales actuales. La ética weberiana no es algo grande que controle las vidas de los científicos, son ellos que tienen que tomar responsablemente y adoptar con compromiso sus reglas y seguirlas en su accionar.

Si la ética de la Modernidad es la de la informática y el consumo como pensamiento único, uniforme, no respondería a una sinceridad de los individuos; a la autonomía que cada uno de ellos tiene para seguir esas reglas; y colectivamente no correspondería a una sinceridad de la ciencia en búsqueda de la verdad y de la experiencia humana más rica.

Selsam también propone una ética de las acciones individuales. Nos dice que la integridad moral es el reflejo de la unidad interna de los individuos. “Toda relación con otras personas es buena y justa en la medida en que se inspire y refleje el yo real.” (Selsam, 1968: 69)

La integridad personal no refiere a los mejores intereses de la humanidad, es una moral mucho más sencilla que la económica, social y política que intenta valorar y tener sinceridad con uno mismo constantemente sin perseguir un fin trascendental. Es el imperativo categórico de Kant, inherente a todos los seres humanos para guardar lealtad y mantenerse en el deber sin ninguna expresión empírica o condición externa; el deber por el deber mismo no por el mero interés personal.

La gente de ciencia actúa representando a una agrupación o colectivo y sus decisiones son apoyadas por un grupo social cercano expresando su finalidad moral. Los grupos existen gracias a las personas que los integran, que comparte la responsabilidad de las acciones dependiendo del grado de información. Sabemos que en la ciencia y la tecnología hay un flujo de información muy significativo. La integridad moral del científico no refiere a normas del sistema auto reguladas como el *ethos* de la ciencia, ni significa un altruismo o curiosidad por el conocimiento y la ayuda a los otros. Es la integridad del compromiso y la responsabilidad que se tiene con uno mismo y refleja a sus semejantes, que a su vez, son englobados por la comunidad científica.

3.2 Las dos culturas: integración de ciencias naturales, sociales y humanidades

La propuesta de C.P. Snow (2000) sobre las dos culturas representa un buen intento por integrar el conocimiento científico natural y el de las humanidades. A pesar de ser una fuerte crítica a los intelectuales literarios tradicionales de mediados del siglo XX de Inglaterra, ayuda a entender la polarización en la que viven dos grupos de conocimiento

de occidente, y la falta de comprensión entre cada uno. C.P. Snow de hecho, le da gran peso a la ciencia natural y creía optimistamente en que las problemáticas de la sociedad se entenderían mejor por medio de avances técnicos y desarrollo industrial. En nuestro trabajo, no se busca menospreciar a la ciencia natural y sus avances, pero se ha dirigido a más bien, rescatar el pensamiento de las humanidades de la conquista matemática de la ciencia. Aún así, la propuesta de Snow es un buen punto de partida para describir la integración de ciencia natural, social y humanidades. El concepto de *Las dos culturas* de Snow representó un parámetro de interés internacional como una interrogante hacia la educación moderna, además que buscaba un modelo de desarrollo y cooperación entre los países desarrollados y los países pobres.

Se preocupó por esquematizar cómo es que se encuentran dos fuentes de conocimiento en la modernidad. Por un lado, los intelectuales literarios o humanísticos y por el otro, los científicos naturales. Entre ellos hay incompreensión mutua que afecta las perspectivas de aplicación de los avances tecnológicos y científicos para la configuración de mejores sociedades. Es una preocupación que se remonta al siglo XIX cuando, gracias al desarrollo industrial, se necesitó institucionalizar y especializar la educación de los científicos naturales y ésta empezó a conquistar las aulas de educación tradicional. Desde entonces se ha advertido sobre el peligro de que una rama del conocimiento sea dominante o inaccesible. Por ejemplo, en el siglo XIX se hablaba de hacer *ciencias morales* por el mismo método experimental de Newton. Hoy por ejemplo, ya no se piensan en ciencias morales en referencia al método de la física, pero se piensa en hacer ciencias de la educación con referencia a las necesidades del mercado.

Representantes del naturalismo como Huxley, defendían a la ciencia sobre la enseñanza tradicional como una forma práctica de dirigir a la sociedad industrialmente. Otros como Matthew Arnold, prevenían sobre la educación técnica capaz de crear especialistas valiosos pero no hombres instruidos. En la actualidad podemos ver cómo es que se le da gran peso a la especialización y la formación técnica, sobre todo se han desarrollado disciplinas aplicadas que sólo usan una fuente de conocimiento científico o solamente algunas formulaciones que sirven para la vida laboral (como la administración o la mercadotecnia).

Rescataremos algunos puntos sobre la propuesta de C.P. Snow de *Las dos culturas*. Principalmente piensa en el cambio de dos culturas de occidente, esto es, empresas intelectuales independientes, sin comunicación y con sus propios paradigmas o puntos de referencia; a una sola cultura que integre varias actividades intelectuales participando en una conversación compartida y con operaciones mentales comunes. La ciencia carece de facultades verbales y la literatura de sistemas simbólicos. Así mismo, la comunicación que puedan tener éstas con la sociedad en general para potencializar los usos prácticos que entre las dos estimen.

También advierte sobre el desplazamiento que pueda provocar alguna élite del conocimiento a otra o la restricción y exclusividad que se le pueda dar a un conocimiento especializado. Snow piensa en una educación más democrática, busca una meritocracia verdadera que domine la vida pública y técnica, donde aptitudes y actitudes hacia el conocimiento son las que superan las desventajas sociales y obtienen una recompensa. Coloca como principal medio de conciliación entre las dos culturas a la educación en todos sus niveles.

La actitud hacia el conocimiento que la integración de las culturas pueda dar, no es un optimismo superficial que ignore la condición del hombre, es la concepción que se puede hacer algo para mejorar a la sociedad por medio de ese conocimiento. Por ejemplo, invita a que los intelectuales literarios no se olviden de la industrialización y la cultura científica como elemento importante en el desarrollo de las sociedades pobres.

Está muy bien que nosotros, que estamos en buena posición, consideremos que los niveles materiales de vida no importan tanto. Está muy bien que uno, como una elección personal, rechace la industrialización; si le gusta, que sea un Walden moderno, y si se las arregla sin mucha comida, ve morir en la infancia a la mayoría de sus hijos, desprecia las comodidades del alfabetismo y acepta vivir veinte años menos, entonces lo respetaré por la fortaleza de su revulsión estética. Pero no lo respetaré en lo más mínimo si, aun pasivamente, trata de imponer la misma opción a otros que no tienen la libertad de elegir. (Snow, 2000: 95)

Los fines prácticos de la ciencia también son deseables y tienen que participar en la configuración de un mejor conocimiento. Pero es precisamente en la integración de las diferentes disciplinas como estas habilidades prácticas se dirigen por un buen camino.

La comunicación entre las dos culturas reforzaría su comprensión imaginativa. Se asimilan los conocimientos de las dos como parte integral de la totalidad de la experiencia mental y se busca su uso cotidiano. También busca la comprensión entre la actividad mental teórica hecha en las aulas y la práctica expresada en las problemáticas sociales.

Por último, la propuesta de Snow era advertir a los países occidentales ricos enfocar su atención a este asunto como forma de ayudar a los países no industrializados y acabar con problemáticas globales como la sobrepoblación, la brecha existente entre ricos y pobres y mejorar las expectativas de vida. Sin la comprensión entre las dos culturas, no se podría aprehender la magnitud de aquellos problemas y no se podría asumir una actitud transformadora sabia. Snow también se colocaría dentro de la ética de la responsabilidad individual. El nos dice que las personas estamos vinculadas a otras por lazos de afecto, amor, lealtad u obligación de donde podemos extraer elementos, como el conocimiento, que le serán útiles a otras personas. El aprovechamiento de las posibilidades del conocimiento en uno mismo para mejorar la calidad de vida, es el comienzo de configurar condiciones sociales que influyen en otros.

En la revisión que el mismo Snow hizo de su conferencia de *Las dos culturas*, cuatro años después, formulaba un nuevo campo de intelectuales conformado por los científicos sociales: historiadores, sociólogos, demógrafos, politólogos, economistas y psicólogos. Esta nueva cultura es provechosa para la comunicación entre las otras dos ya que ellas engloban manifestaciones científicas y literarias; y para Snow representan estudios de gran importancia para la salud intelectual y moral. Principalmente las investigaciones sobre historia, filosofía y sociología de la ciencia son de gran ayuda para la comprensión del desarrollo industrial, de sus repercusiones en la sociedad moderna y en el entendimiento de los procesos de cambio tecnológicos que nos ayuden a configurar sociedades mejores.

Davenport (1979) hace una revisión del trabajo de Snow e incluye en la esquematización de las dos culturas, otras variantes como la de los ingenieros y los técnicos por un lado; los artistas y científicos sociales por el otro. El área que rescata como importante en la discusión es la del profano, categoría que incluye a todo ciudadano no instruido ni científica, ni humanísticamente. Para Davenport, el profano

también se tiene que sumar a la pregunta moral sobre los usos y aplicaciones de la tecnología, primero informándose sobre ellos para no temerles por considerarlos algo desconocido y fuera de su alcance; también no caer engañado en las comodidades que la tecnología le puede proporcionar cuando estas generan problemas, o confiar ciegamente que los problemas que lleguen a causar se puedan atacar con alguna contratecnología (por ejemplo, una cura para el cáncer que provoca la industria tabacalera) porque ello significaría el fracaso social de las aplicaciones de la ciencia.

La propuesta de Davenport es la de ser autodidacta. Como lo hemos visto antes, esta educación propia tendría que hacerse como una ética de las acciones para vivir como el tipo de ser humano que esperan las demás personas que seamos, además de la especialidad que se haya escogido como vida profesional. En privado, todo especialista científico y literato; así como todo profano tiene derecho de seguir la profesión que decida, pero tiene una obligación con la sociedad y para sí mismo de adentrarse en otro tipo de conocimiento en la medida que sea posible. También hace una invitación a dejar lo material, a que cada quien en sus tiempos de ocio cree una mitología como respuesta a la angustia de vivir en un mundo mecanicista y acercarnos más a la naturaleza conociéndola, pero respetándola. “La restauración del hombre renacentista puede ser una imposibilidad, pero todavía podemos resistirnos a convertirnos en autómatas y, en un intento para aproximarnos más a la idea del hombre íntegro, evitar el aburrimiento y la alienación tan característicos de nuestros tiempos.” (Davenport, 1979: 129)

Esta ética consistiría en estar abierto a lo que es ajeno para evitar el egoísmo de la especialización. También el compromiso personal para crear una sociedad que sea lo más próxima posible a la fusión de las dos culturas en una sola. No dejar a la tecnología pero ser capaz de colocarla íntegramente en la sociedad.

3.2.1 El espectro lingüístico en las ciencias y humanidades

W.T. Jones (1976) nos dice que hay un elemento humano en las leyes científicas explicando cómo es que se generan desde el sentido común y los elementos expresivos, sin tener una diferencia de clase sino de grado entre los hechos descubiertos por las metodologías científicas y las del sentido común.

Lo que le interesa al sentido común es colocar marcas y claves para la percepción de los objetos y distinguir elementos necesarios para su práctica. El vocabulario técnico de la ciencia engloba elementos de los objetos más variados e interrelacionados. Estos son también captados por el sentido común pero no son necesarios para sus fines. La ciencia encuentra claves de percepción más adecuadas para un fin práctico por medio de la neutralización y sistematización del lenguaje. Hay ciertas leyes de la naturaleza que podemos conocer con la simple observación sin necesidad de una metodología científica; por ejemplo, *el fuego quema*. Lo que la ciencia intenta hacer, explica Jones, es pasar del lenguaje expresivo al denotativo de las matemáticas: de *rápido* y *muy rápido* a *70 km/h*.

Así se crea un vocabulario de constructos utilizado que a su vez lleva a la sistematización técnica de ese lenguaje para la descripción de relaciones de fenómenos que ya no son tan importantes para el sentido común. El sentido común se puede interesar por la alimentación balanceada de verduras, carne y cereales y puede recurrir al lenguaje técnico para las cosas que no ve como proteínas, lípidos y vitaminas. Jones nos dice que el status ontológico de los constructos científicos no es diferente al de los objetos del sentido común, solamente que no se usan tan frecuentemente.

Las diferentes ciencias se mueven dentro del espectro del lenguaje expresivo a denotativo. Entre más abstractas son, más elementos de lenguaje denotativo tienen. La historia usa mucho más el lenguaje expresivo, la sociología y psicología se encontrarían en un punto medio; mientras que la física y las matemáticas usan muchas veces el lenguaje denotativo.

Ahora, para Jones también es importante el elemento explicativo en el lenguaje de las ciencias. Estas no sólo se preocupan por las relaciones de fenómenos en la naturaleza, así mismo tienen que comunicar sus resultados y descubrimientos. Jones nos dice que el lenguaje expresivo también puede intervenir en estas explicaciones de dos formas: primero como una costumbre de recurrir a una regularidad establecida y familiar; una descripción. Segundo, el interés de los científicos en ofrecer una explicación que haga algo más que sólo mostrar la relación de fenómenos; un refinamiento del lenguaje que se parece al de la literatura.

Con el tiempo, ocurre que los hombres ya no se satisfacen con simples pruebas pragmáticas [...] Exigen simetría, sencillez, elegancia y totalidad en sus explicaciones. En vez de sentirse poco satisfechos con cualquier explicación, por poco elegante que sea, que les permite dominar el medio, pueden decidir que su ideal es una teoría totalmente axiomatizada [...] En esta forma, intereses que son metafísicos, estéticos e incluso religiosos entran en la formación de los objetos científicos. (Jones, 1976: 289)

Por ello Jones explica que hay un carácter humano que condiciona las investigaciones y la verdad científica. No por ello, la ciencia no puede alcanzar el conocimiento del mundo, simplemente es la manera en que trabaja y no sería correcto intentar eximir a la ciencia de elementos subjetivos.

En la medida en que la gente deroga como subjetiva a cualquier experiencia que no logra cumplir con los criterios apropiados para los fines científicos, simplemente están revelando dónde se encuentran sus intereses principales: en el orden, la precisión, la regularidad de formas, y el control y la manipulación del medio que hacen posibles a la ciencia. (Jones, 1976: 299)

Así mismo, Jones argumenta que el lenguaje humanístico, el de la literatura y poesía, no solamente es expresivo; también tiene elementos denotativos y cognoscitivos. Este también parte de una insuficiencia de comprensión bajo el lenguaje del sentido común. Lo que intenta explicar son los afectos y sentimientos que están ahí pero no se ven, busca las palabras más adecuadas para su descripción con metáforas, analogías y comparaciones.

Esto nos sirve para ejemplificar que la ciencia y las humanidades no tienen porque intentar separarse unas de otras. Las dos pueden rescatar elementos de cada una de ellas y ambas se mueven en su forma de conocer y explicar al mundo que es necesario integrar sabiamente para enriquecer la experiencia del conocimiento. C.P. Snow tendría un ejemplo de esta integración en las ciencias naturales con la biología molecular; un campo integrado en niveles educativos medios y que es comprensible para todo mundo porque no utiliza formulaciones matemáticas tan complicadas. De hecho para Snow, esta rama de la biología se trata más bien de ese elemento imaginativo.

“Empieza con el análisis de la estructura de los cristales, en sí mismo un tema estéticamente bello [...] Prosigue con la aplicación de estos métodos a las moléculas que juegan literalmente una parte vital en nuestra existencia; moléculas de proteínas, ácidos nucleicos: moléculas inmensamente grandes y que resultan tener curiosas

formas, porque a la naturaleza, cuando está interesada en lo que llamamos vida, parece gustarle el rococó.” (Snow, 2000: 134)

3.2.2 La novela utópica como explicación sociológica. Crítica de la Literatura al progreso científico: Huxley, Orwell y Bradbury

Por último queremos ejemplificar cómo es que la sociología corre en la línea entre ciencia y humanidades. En las diferentes argumentaciones teóricas que se han tratado hemos argumentado sobre la importancia de otras perspectivas de conocimiento y la siguiente sección nos ayudará a enriquecer la experiencia de conocimiento y ampliar nuestra visión de la problemática que se ha visto durante el trabajo. Siguiendo la misma crítica a la ciencia enajenante, interesada, parcial y desintegrada; usaremos tres novelas utópicas como explicación sociológica.

Wolf Lepenies reflexiona desde la conferencia de C.P. Snow y considera que las ciencias sociales son ese puente entre las humanidades y las ciencias naturales porque ellas contienen elementos literarios y rigurosidad científica. Como se ha revisado, Snow colocó a las ciencias sociales como comunicadoras entre las dos culturas en su revisión de cuatro años después. Así mismo, con Jones se reflexionó sobre el espectro lingüístico y posicionamos a las ciencias sociales entre las explicaciones denotativas y expresivas.

En *Las tres culturas* (1994) Lepenies hace una revisión de cómo es que la sociología se ha movido en sus investigaciones y propuestas teóricas; competido a veces, con otras disciplinas académicas de corte literario y científico natural, para dar explicación a la sociedad industrial moderna. Dentro de su trabajo encontramos la propuesta de la novela utópica como sustituto de las explicaciones sociológicas. Lepenies se centra en H.G. Wells “[...] y para las novelas de Wells, el cual admiraba a sociólogos como Giddings, y a la literatura de crítica social de los norteamericanos, francamente se habría tenido que inventar el concepto de *sociological novel*.” (Lepenies, 1990: 146)

Las primeras novelas utópicas norteamericanas reflejaban el optimismo sobre la ciencia y la tecnología que se tenía desde finales del siglo XVIII y principios del XIX. Durante los primeros años de desarrollo industrial, las máquinas constituían

herramientas habituales y asimiladas con el trabajo artesanal. Eran extensiones de las técnicas familiares de agricultura y su uso se conocía fácilmente. Las primeras tecnologías fabriles tampoco eran desconocidas, sus procedimientos y modos de operación eran de cierta forma dominables. Novelas como *De aquí a trescientos años* de Mary Griffith; *Mirando hacia atrás* de Edward Bellamy y *Previsiones* de H.G. Wells, ponen a la máquina como un instrumento de liberación del hombre, de un mundo de eficiencia, ganancia y abundancia que mejorarían las condiciones de vida humana gracias a la producción, distribución y aceleración. (Handlin, en Barnes, 1980)

Pero en el siglo XX, la experiencia industrial ya se veía con intranquilidad. Las innovaciones científicas y tecnológicas se alejaron del conocimiento común y las máquinas adquirieron un aspecto misterioso, autónomo y oculto; que ya no se podía controlar tan fácilmente. La urbanización y el crecimiento de las metrópolis combinadas con la nueva industria, conformaron una entidad opresiva para los individuos cuyas relaciones solo importaban cuando aumentaban la eficiencia del trabajo; había un reduccionismo; como lo dice Roszak (1981) esa actitud de la mente que interpreta las necesidades de la sociedad humana como una función de lo que puede lograrse técnicamente, como los logros de la ciencia aplicada.

Así, aparecieron novelas anti utópicas o distopías con descripciones pesimistas sobre el progreso que en ellas se ilustra que es equiparable con las propuestas teóricas de filósofos y sociólogos que hemos abordado a lo largo del presente trabajo. También son reflejo de la realidad donde el uso de la ciencia y la tecnología intentan más bien, configurar a la sociedad como aquellos infiernos utópicos y menos dar un uso a sus descubrimientos y aplicaciones para el bienestar de la humanidad.

Las anti utopías o distopías son relatos que imaginan una sociedad ficticia, futura, opuesta a la ideal; hacen referencia a estados totalitarios y autoritarios que usan el adoctrinamiento de las masas y la determinación de los individuos. Cuentan de sociedades envueltas en el consumismo y el aislamiento. Tomares las explicaciones sociales y críticas al progreso científico de las tres novelas del siglo XX que nos han servido como epígrafes: *1984* de George Orwell, *Fahrenheit 451* de Ray Bradbury y *Un mundo feliz* de Aldous Huxley.

En estas novelas se explica cómo el proceso de industrialización creó tipos de sociedades que abusan de los avances tecnológicos, hacen una ciencia para la dominación total del hombre o la naturaleza; o no saben distribuir su uso para el bienestar de las sociedades. Es la misma desilusión hacía el progreso y la ciencia que se explica en nuestras propuestas teóricas. Por ejemplo, en *1984* se explica en el libro prohibido de Golstein, enemigo del Partido; con la mecánica de la guerra: esto es, usar los productos de las máquinas sin elevar el nivel de vida de las poblaciones. En la sociedad de la novela de Orwell, las poblaciones viven más hambrientas y pobres que nunca pero la preocupación no es mejorar sus condiciones. Se explica que antes de 1914 se tenía esperanza en la ciencia y la tecnología para la creación de un mundo ordenado, eficiente y con tiempo para todo. Una idea de progreso que por el mismo desarrollo y aplicación de la ciencia, parecería, tendría una velocidad constante y no acabaría jamás. La aplicación de la máquina podría acabar con la servidumbre y la esclavitud en el trabajo, suprimiría las desigualdades; problemas como el hambre y el analfabetismo. O por la misma eficiencia de la producción, la riqueza se tendría que repartir equitativamente.

Este progreso, se detiene, por el determinismo de usar la tecnología y la ciencia en la guerra; y la riqueza producida para fabricación de productos que continuaran esa guerra. El trabajo produce cosas que no pueden ser consumidas, como las plataformas marinas de la guerra. Las actividades y la investigación científica sólo se enfocan al diseño de armas. El método científico se encuentra al servicio del Partido y los únicos avances técnicos a considerarse son los que se pueden dirigir para la disminución de la libertad. La ciencia y la tecnología tienen dos objetivos: suprimir la libertad estudiando la conciencia interna de los individuos y la fabricación de armamento para la destrucción de los contrarios. El hombre de ciencia es una combinación de psicólogo y policía. Se dedican al estudio de las expresiones faciales, de los efectos de las drogas para decir la verdad, del hipnotismo, de la experimentación con la tortura; son biólogos o físicos que se encargan de diseñar logísticas de guerra, cultivar gérmenes inmunes a cualquier antibiótico, venenos que destruyan toda la vegetación de un área, bombas más poderosas y efectivas, etc.

En *Fahrenheit 451* de Ray Bradbury, la idea de progreso es expuesta en la historia del jefe de bomberos Beatty, sobre su profesión, como guardianes de la justicia

e igualdad del mundo democrático. La sobrepoblación, el avance técnico de los medios de comunicación, provocan que las ideas en el mundo se vuelvan uniformes, se crea la cultura de masas. También se acelera el ritmo de vida y las personas ya no tienen tiempo para leer y reflexionar; los medios de comunicación y la cibernética invaden de información a los hombres que los hacen sentir al día, pero sin una percepción general de las cosas; los libros, son reducidos, comprimidos, seleccionados en transmisiones radiofónicas de 15 minutos; las reflexiones políticas en encabezados de 2 líneas en los periódicos. El lenguaje es descuidado y la educación se dirige a enseñarles a las personas a saber el *cómo* hacer las cosas pero no el *porqué*. Las personas solo necesitan saber los procesos técnicos en sus empleos para después desocuparse y liberarse en el ocio, en la diversión, dejar pasar el tiempo en la sala de estar y sus 4 paredes electrónicas con sonidos y colores. Cuando se sientan incómodos, vacíos y angustiados bien pueden jugar alguno de los numerosos deportes o correr su auto de propulsión a 200 km por hora. La tecnología está solamente relacionada con los reflejos automáticos: televisión, computadoras, antros, drogas; todo lo inmediato.

El jefe de bomberos dice que la filosofía y la sociología solo traen melancolía, confusión si se muestran dos puntos de vista contrarios al individuo. Los intelectuales y pensadores se vuelven un insulto frente a los boxeadores, aviadores y corredores de bolsa que se gradúan en grandes cantidades de las universidades. La superioridad intelectual iba en contra de la democracia y los ideales de igualdad. Todos son felices si no se pueden establecer diferencias y comparaciones.

Pero este cambio no es cómo en 1984, forzado por alguna imposición política. Es un proceso que la misma gente escogió, desapareciendo a las minorías o haciéndolas uniformes (quemando el libro de *La cabaña del tío Tom* para que los blancos no se sintieran incómodos, el de *El pequeño Sambo* para hacer lo mismo con los de color); dejando en la cultura no los libros, pero si las revistas pornográficas y las historietas.

La idea de progreso en *Un mundo feliz* no está explícita. Los avances tecnológicos y científico se dan por sentados y aceptados. En la explicación del Director del Centro de Incubación y Condicionamiento de Londres a un grupo de alumnos que visitan el recinto, se explican “directamente de los labios de la ciencia personificada” los procesos de la estabilidad social. El progreso se ve reflejado en dos condiciones

científicas: la reproducción artificial y el condicionamiento del individuo. El Director se enorgullece de romper las reglas de la naturaleza vivípara, de ya no obedecerla servilmente y adentrarse al mundo de la invención humana con los métodos de Podsnap y Bokanovsky, la creación de miles de humanos mellizos en un lapso de tiempo relativamente corto; los principios de la producción en serie aplicados a la biología. Después, predestinar a los individuos, decantarlos como seres socializados por una serie de técnicas genéticas y pedagógicas que los acostumbra a sus futuros ambientes de trabajo y los enseñan a amar aquello para lo cual están consignados.

¿Qué tanto se refleja en nuestra sociedad actual aquellos mundos ficticios? ¿Se le ha dado un uso a la ciencia y a la tecnología que encamine a la configuración de estas distopías? Aldous Huxley colocó su mundo feliz en el año 2400 al momento de su publicación, en 1931. En el prólogo que redactó para la edición de 15 años después, admitió que los avances tecnológicos que prosperaron en ese periodo, podrían reducir sus predicciones unos 300 años. En ese mismo texto, señaló que la verdadera revolución tecnológica sería la modificación de los individuos deliberadamente a partir de 3 condiciones: técnicas de sugestión y disciplina, técnicas de predeterminación y diferenciación social; finalmente alguna droga para escapar de la realidad sin los efectos de las ya existentes. De hecho, esta tercera condición, la predijo en nuestros días. No encontramos una predeterminación científica provocante o un totalitarismo represivo pero sí la relajación del individuo que prefiere mantenerse soñando, con el cine, la libertad sexual y los narcóticos; creando así, más que autonomía, una uniformidad social que raya en el conservadurismo.

¿Nuestra tecnología se puede comparar a la de las anti utopías mencionadas? Las telepantallas de *1984*, los radios auriculares con sus mares de sonidos electrónicos de *Fahrenheit 451*, o los sensoramas y el soma de *Un mundo feliz* ¿No tienen algo que ver con los reality shows, los ipods y la tecnología touch o la cocaína? Y a su vez ¿No guardan esa relación tan íntima con el mercado como lo dice Luhmann? Aquella capacidad de la tecnología de auto producirse según las exigencias del mercado y la creación de patentes ¿Y nuestra tecnología pedagógica? Esa higiene mental a través del deporte, excursiones, comités y campañas de activismo inmediato que mantienen a las personas dóciles y productivas ¿No es aquel control racional sobre los cuerpos?

Bradbury advertía que la ciencia y la tecnología se adelantaron mucho a la comprensión de las personas y se dejaron extraviar en esa maraña mecánica como niños con juguetes nuevos, sin que advirtieran posibles consecuencias en su uso exagerado. ¿Se puede encontrar algún parecido en un twitt y una instrucción de neolengua? “times. 17.3.84. discurso gh malregistrado áfrica rectificar” ¿Acaso no estamos recurriendo al reduccionismo del lenguaje? Las ONGs, los partidos políticos y hasta los movimientos sociales usan la dichosa red social como medio más válido de comunicación pero ¿Podremos significar un movimiento en 140 caracteres? ¿Podremos describir libertad en twitter o nos acercamos a los principios de neolengua que Orwell señaló como suspensión de cualquier representación de pensamiento divergente?

Nos encontramos viviendo en un totalitarismo *light*, a la norteamericana. Con gobiernos hegemónicos que dan el visto bueno de las democracias y la imponen mediante la guerra, con presidentes que son gerentes de franquicias-país, con la omnipresencia del mercado y los medios de comunicación cuyo único código ético es el de la venta; con individualismo y hedonismo, con la necesidad cada vez mayor de permanecer solo, de evitar la crítica, de depender de la imagen y de adquirir prestigio según la capacidad de compra. (Ramírez, en Forzán y García, 2006)

Estas explicaciones sobre el progreso de la ciencia y los usos de la tecnología se inspiraron en la realidad social de su tiempo y proyectaron un posible mundo del mal uso de los avances científicos; como abuso de la matematización y control de la ciencia natural, modificaciones genéticas provocantes y tecnologías que complacen las necesidades superfluas en *Un mundo feliz*; olvido de otro campo de conocimiento y conquista de los medios electrónicos en *Fahrenheit 451*; y ciencia dirigida a la explotación y control de los individuos en *1984*. Ocupar dichas explicaciones también nos ayudó a complementar las similitudes y comunicación que pueden tener las humanidades con las ciencias, en este caso, con la sociología y las explicaciones literarias como sociológicas.

3.3 Conclusiones

En este capítulo hemos abordado los dos elementos también componentes de las ciencias, naturales y sociales. La ética del compromiso nos ayudó complementar las

posibles soluciones a los problemas ecológicos y de distribución de energía, problemas del control de la naturaleza y su uso en las sociedades. Optamos por una ética que no obedece a reglas objetivas y trascendentales, sino una ética que se puede llevar a cabo en el actuar y quehacer científico cotidiano, con el conocimiento de nuestros medios y los fines para los que los queremos usar.

El elemento humanístico se presentó como aquel que necesitan las ciencias para la aprehensión de la sociedad y la experiencia de conocimiento con la comunicación de las diferentes disciplinas. Las ciencias sociales y sus estudios sobre ciencia son un importante informante entre las dos culturas. También, colocamos al elemento humanístico como aquel del que las ciencias naturales no pueden negar y que dentro de sus mismos intereses generan, esto explicado con el espectro lingüístico.

Conclusión general

Hemos observado a lo largo de este trabajo que toda ciencia es influenciada por cuestiones sociales y culturales. A pesar de tener una metodología rigurosa, hay concepciones, creencias y visiones del mundo, intereses de diversos tipos que se filtran en el quehacer científico. Esta no ha sido una manera de desfavorecer a la ciencia, pero si considerarla como una empresa no acumulativa, impersonal o neutral; relativa a lo social, cultural y psicológico.

Se explicó el peligro que se tiene si un campo de conocimiento es el totalizador o encerrado en su especialización y sin comunicación con otros campos. Las aportaciones de los filósofos y sociólogos que, gracias a su cuerpo teórico, nos dan elementos para discutir acerca de la ciencia natural y cómo es vista por otras disciplinas. Son explicaciones que también ayudan a la sociología de la ciencia a tener una visión más crítica y comprensiva sobre el actuar de la ciencia.

Nuestro elemento humanístico se entendió en dos sentidos, el elemento humano y el elemento de las disciplinas y áreas de conocimiento de lo humano. Para obtener sensibilidad del primero, es importante un acercamiento a las disciplinas filosóficas, literarias y artísticas como parte integral de la experiencia del conocimiento y el

reconocimiento de que las ciencias también toman elementos de estas disciplinas en su quehacer.

Fuentes de información

Barnes, Barry, Kuhn, Thomas, Merton, Robert K, entre otros (1980), *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Madrid, Alianza editorial.

Bunge, Mario (1986), *Seudociencia e ideología*, México, Alianza editores.

Bunge, Mario (1991) *La ciencia su método y su filosofía*, México, Ediciones siglo XXI.

Davenport, William H. (1979), *Una sola cultura*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

Forzán, José Antonio y García Pavón, Rafael (coordinadores) (2006), *Tolkien y Orwell. Los mitos y el sentido de la historia*, México, Publicaciones Cruz.

Gallino, Luciano (2001), *Diccionario de sociología*, México, Ediciones siglo XXI.

Heidegger, Martin (2007), *Filosofía, ciencia y técnica*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria.

Hessen, Boris, *Las raíces sociales y económicas en los Principia de Newton*. Consultado en: <http://www.nodulo.org/ec/2010/n100p12.htm>, Fecha de consulta: Septiembre 12 del 2011.

Horkheimer, Max y Adorno, Theodor (1969), *Dialéctica del iluminismo*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana.

Horkheimer, Max (1974), *Teoría Crítica*, Buenos Aires, Amorroutu Editores.

Hübner, Kurt (1981) *Crítica de la razón científica*. Barcelona, Editorial Alfa.

Husserl, Edmund (1998), *Invitación a la fenomenología*, España, Ediciones Paidós.

Jiménez, Marco A. (2002), *Ética y constitución de individuos. Kant, Weber, Foucault y Lacan*

Jiménez, Marco A. (editor) (2008), *Sociología y Filosofía. Pensar las ciencias sociales*, México, Casa Juan Pablos.

Jones, W.T. (1976), *Las ciencias y las humanidades. Conflicto y reconciliación*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.

Kuhn, Thomas (2010), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.

Lepenies, Wolf (1994), *Las tres culturas. La sociología entre la literatura y la ciencia*, México, Fondo de Cultura Económica.

Marcuse, Herbert (1973), *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*. México, Editorial Joaquín Mortiz.

Olivé, León (1994), *La explicación Social del conocimiento*, México, UNAM.

Olivé, León y Pérez Tamayo, Ruy (2010), *Temas de ética y epistemología de la ciencia*, México, Fondo de Cultura Económica.

Ortega Cruz, Felipe (1987) *Sociología y filosofía de la ciencia social*. Tesis Fes Acatlán.

Páez Díaz de León, Laura (2001), *La teoría sociológica de Max Weber*, México, UNAM.

Richards, Stewart (1987), *Filosofía y sociología de la ciencia*, México, Ediciones Siglo XXI.

Roszak, Theodore (1981), *El nacimiento de una contracultura*, Barcelona, Editorial Kairós.

Rutherford, Floyd J. (coordinador) (2002), *Ciencia: conocimiento para todos*, México, Oxford University Press.

Selsam, Howard (1968), *Ética y progreso*, México, Editorial Grijalbo.

Snow, C.P. (2000), *Las dos culturas*, Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión.

Theodorson, Gorge A. y Theodorson. Achilles G. (1978), *Diccionario de sociología*, Buenos Aires, Editorial Paidós.

Weber, Marx (2009), *El político y el científico*, México, Colofón.