



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES FES ACATLÁN

**EL CONCEPTO DE ANALFABETISMO CIENTÍFICO EN LA OBRA DE MARCELINO
CEREJIDO “LA CIENCIA COMO CALAMIDAD.”**

MODO DE TITULACIÓN DE TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN FILOSOFÍA

PRESENTA

VIOLETA OROZCO BARRERA

ASESOR: ANGEL ALONSO SALAS

Naucalpan, Agosto de 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Toda tesis es, en principio, un acto de fe, por lo cual quiero agradecer a todos los que me apoyaron en su realización, en especial a las siguientes personas:

A Pirincho, mi abuelo adoptivo, por su ejemplo de compromiso intelectual, su pluma contestataria, su valentía como escritor, y por la inspiración que me dio con su libro para realizar un trabajo sobre un tópico tan interesante, quien, además de todo, muestra siempre una apertura ejemplar y una disposición permanente a discutirlo con quien sea y a compartir su conocimiento aún fuera de los espacios académicos.

A Ángel Alonso, el mejor tutor de todos los tiempos y todos los mundos, por su inagotable paciencia a pesar de que le enviara siempre los avances después de las 12 pm y después de la fecha prometida.

A mis padres, que me ayudaron más de la cuenta, como es su distintiva costumbre.

A Pancho, por prestarme su computadora aunque la descompusiera.

A mi hermano, por prestarme su computadora nueva aunque le deshiciera la pantalla.

A Ferdi, por arreglarme las tres computadoras que desintegré en el proceso.

A Wil y a Marcela por el café de su tierra sin el cual no me hubiera podido levantar tan temprano ni acostar tan tarde para escribir.

A Esteban, por sus palabras de aliento en un tema tan intrincado.

A Gloria, esa lectora insaciable y periodista tan íntegra por los datos de alfabetización en México que generosamente me compartió.

A Lolita, por su invaluable apoyo durante el proceso de los trámites.

ÍNDICE

Introducción. Las ventajas del conocimiento vs las desventajas de la ignorancia...7

**CAPÍTULO 1. SUPUESTOS FILOSÓFICO-EPISTÉMICOS PRESENTES EN LA
DEFINICIÓN DE CIENCIA DE MARCELINO CEREIJIDO.....15**

1.1. La noción de ciencia en la época de la modernidad y su relación con la epistemología moderna. Antecedentes y contexto de la definición de Cereijido15

1.2. Las escuelas relacionadas con la ciencia moderna y la epistemología moderna: supuestos de la definición de ciencia y ciencia moderna de Cereijido.....22

1.2.1. Naturalismo y epistemología naturalizada.....37

1.2.2. El pragmatismo y los modelos efectivos de interpretación de la realidad.....39

1.2.2.1. El conocimiento interesado.....46

1.2.2.2. Definición pragmático-naturalista de conocimiento.....51

1.2.2.3. Definición de Ciencia en relación con la evolución.....53

1.2.3.1. Historia natural de los modelos de interpretación de la realidad.....55

1.2.3.2. Una versión no ortodoxa de la ciencia.....58

1.3. El realismo, la verdad y el progreso de la ciencia60

CAPÍTULO 2. LAS CREENCIAS DE LA CIENCIA VS LAS CREENCIAS DE LA CULTURA.....77

| | |
|--|-----|
| 2.1. La compatibilidad de la ciencia con la cultura: la concordancia lógica de las creencias de ambos ámbitos..... | 79 |
| 2.2. El contexto cultural de la ciencia: el sustrato cultural de las hipótesis científicas..... | 86 |
| 2.3. La cultura de la ciencia y la cultura de la investigación..... | 90 |
| 2.3.1 La cultura de la investigación..... | 97 |
| 2.3.2. La cultura compatible con la ciencia..... | 102 |
| 2.4. La inercia de los viejos hábitos mentales..... | 108 |
| 2.5. El papel fundamental de las creencias de la cultura..... | 111 |

CAPÍTULO 3. LOS USOS Y FUNCIONES SOCIALES DE LA CIENCIA

| | |
|--|-----|
| 3.1. Los procesos de alfabetización en la cultura..... | 123 |
| 3.2. La Ignorancia aplicada..... | 133 |
| 3.3. La difusión del conocimiento científico..... | 139 |
| 3.4. Información y conocimiento..... | 142 |
| 3.5. Conocimiento y riqueza..... | 146 |
| 3.6. Países desarrollados y subdesarrollados: el producto de una competencia por el conocimiento científico..... | 154 |
| 3.7. La ciencia, ¿prodigio o calamidad?..... | 158 |
| 3.8. El subdesarrollo de Latinoamérica y México..... | 164 |

| | |
|---|-----|
| 3.9. El analfabetismo científico en América Latina: sociedad de la (des)información..... | 172 |
| 3.10. La cultura mexicana ¿incompatible con la ciencia y con la lectura?..... | 176 |
| 3.11. Hacia una ciencia propia..... | 189 |
| Conclusiones..... | 205 |
| Bibliografía consultada..... | 216 |

EL CONCEPTO DE ANALFABETISMO CIENTÍFICO EN LA OBRA DE MARCELINO CERREJÓN “LA CIENCIA COMO CALAMIDAD.” LOS USOS SOCIALES DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN MÉXICO

“Decir que vivimos en una era de la ciencia es un lugar común, pero como muchos lugares comunes sólo es parcialmente verdadero... La ciencia como factor en la vida humana es tremendamente reciente. La ciencia como fuerza importante comienza con Galileo, y por ende ha existido alrededor de unos trescientos años. Durante la primera mitad de ese corto periodo se mantuvo como una búsqueda propia de los hombres cultos, que no afectaba los pensamientos del hombre ordinario... Fue hasta los últimos ciento cincuenta años que la ciencia se ha convertido en un factor importante, al determinar la vida de todos los días de las personas ordinarias. La influencia que la ciencia ha tenido sobre nuestros pensamientos, nuestras esperanzas y nuestros hábitos continuamente incrementa y probablemente continuará incrementando al menos por varios siglos. Es porque la ciencia nos otorga el poder para manipular la naturaleza que tiene más importancia social que el arte. La ciencia en tanto que persecución de la verdad está en plano de igualdad con el arte, no es superior a él. La ciencia como técnica, sin embargo, aunque pueda tener poco valor intrínseco, tiene una importancia práctica a la que el arte no puede aspirar. La ciencia, como técnica hace posible, y tal vez hasta necesarias, nuevas formas de sociedades humanas. Ya ha modificado profundamente las formas de las organizaciones económicas y las funciones de los estados, ya está empezando a modificar la vida familiar, y seguramente seguirá haciéndolo de manera más pronunciada en un futuro no muy distante... Todos los efectos que produce la ciencia son producto del conocimiento que provee. El hombre no ha sido capaz de realizar sus esperanzas a causa de la ignorancia de los medios que tiene para hacerlo. A medida que esta ignorancia desaparece, se vuelve cada vez más capaz de moldearse a sí mismo, a su entorno físico y a su medio social en las formas que considera mejores. Mientras él sea sabio, este nuevo poder es benéfico, mientras él sea insensato, será todo lo contrario. Si una civilización científica ha de ser una buena civilización, es necesario que ese incremento en conocimiento sea acompañado por un incremento en sabiduría. Por sabiduría entiendo una concepción adecuada de los fines de la vida. He aquí algo que la ciencia no provee. El mero incremento de la ciencia, de esta manera, no es suficiente para garantizar un progreso genuino, aunque provea uno de los ingredientes que el progreso requiera.”¹

1 “To say we live in an age of science is a commonplace, but like most commonplaces it is only partially true. ..Science as a factor in human life is exceedingly recent. Science as an important force begins with Galileo, and has therefore existed for some three hundred years. During the first half of that short period it remained a pursuit of the learned, which did not affect the thoughts or habits of ordinary man. It is only during the last hundred and fifty years that science has become an important factor in determining the everyday life of everyday people. The influence of science upon our thoughts, our hopes, and our habits is continually increasing and likely to increase for several centuries at least. It is because science gives us the power of manipulating nature that it has more social importance than art. Science as the pursuit of truth is the equal, but not the superior of art. Science as a technique, though it may have little intrinsic value, has a practical importance to which art cannot aspire. Science, as a technique, makes possible, and even necessary, new forms of human society. It has already profoundly modified the forms of economic organizations and the functions of States, it is beginning to modify family life, and is almost certain to do so to a much greater extent in the not very distant future... All the effects which science produces are the outcome of the knowledge which it provides. Man hitherto has been prevented from realizing his hopes by ignorance to his means. As this ignorance disappears he becomes increasingly able to mold his physical environment, his social milieu and himself into the forms which he deems best. In so far as he is wise this new power is beneficent, in so far as he is foolish it is quite the reverse. If,

Introducción. Las ventajas del conocimiento vs las desventajas de la ignorancia.

La ciencia goza de una buena reputación hoy en día. Resultaría sencillo decir irreflexivamente, dado que usamos los productos y servicios de la ciencia todos los días, que la ciencia se ha convertido ya en parte integrante de nuestra visión del mundo, pero tal afirmación no es verdadera necesariamente². Evidentemente, no basta con usar la ciencia o sus productos tecnológicos para entenderla. Hay muchos datos científicos que sabemos, o más bien creemos saber, como el hecho de que la tierra es redonda y que gira alrededor del sol, pero ese conjunto de datos o hechos de la ciencia no nos hace saber ciencia ni tampoco tener una visión científica de nuestro planeta, pues el conocimiento es más que un conjunto de datos dispersos. Tener conocimiento de algo, en este caso de la ciencia, no es algo que nos mantenga en una misma actitud antes y después de tal conocimiento. Este es tanto un problema epistemológico como un problema de divulgación de la ciencia, pues habría que determinar si en primer lugar es cierto que no saber ciencia constituye en verdad un problema, quién lo considera así y por qué razones lo hace.

No saber ciencia hoy en día podría ser un problema para la población en general, para la gente común y corriente, pues como dice Russell en el epígrafe, la ciencia determina la vida cotidiana de todas las personas. Si lo anterior fuera cierto, parecería importante determinar qué es lo que la ciencia nos aporta como conocimiento, tema que estaría enlazado indirectamente a lo peligroso que puede ser el no poseer tal conocimiento. Esto es lo que el autor del trabajo analizado en esta tesis llama el analfabetismo científico y al cual le asocia una elevada importancia social.

therefore, a scientific civilization is to be a good civilization it is necessary that increase in knowledge should be accompanied by increase in wisdom. I mean by wisdom a right conception of the ends of life. Here is something which science in itself does not provide. Increase of science by itself, therefore, is not enough to guarantee any genuine progress, though it provides on of the ingredients which progress requires." (La traducción es mía) Russell, Bertrand. "*The scientific outlook*" George Allen and Unwin, Ltd. London, 1984, p.7.

² Para una excelente introducción a este problema, revisar el capítulo *The place of science in a liberal education* en el libro de Bertrand Russell, *Logic, mysticism and other essays*. George Allen and Unwin Ltd. London, 1959, pp 33-46.

La cuestión del analfabetismo científico merece el interés de los filósofos, en particular de los epistemólogos, a quienes les interesa el conocimiento y sus condiciones de posibilidad, además de los efectos que éste tiene sobre el aprendizaje y las acciones humanas. En el siguiente trabajo me propongo examinar la postura que proviene de las anteriores consideraciones, defendida por el científico Marcelino Cereijido Mattioli, un escritor y divulgador de la ciencia argentino-mexicano que ha reflexionado a lo largo de su vida la relación entre ciencia y sociedad. De sus investigaciones han resultado más de once libros, entre los cuales se destaca *La ciencia como calamidad*, la cual será la obra en la que me apoye para extraer sus argumentos principales, al ser el libro más reciente y completo de las problemáticas que detecta en la actualidad en relación con este tema. Resulta importante estudiar la propuesta de Cereijido, pues de ser cierta la tesis del investigador de que conocer lo que es la ciencia y su utilidad para la sociedad es básico para la sobrevivencia, no saberlo sería riesgoso para nuestra vida, tanto como individuos como de colectividades. Por lo cual, de ser el caso que nuestro país fuera científicamente analfabeto, esto constituiría, según su propio diagnóstico, un hecho grave y sería tarea de los divulgadores de la ciencia, los educadores y los difusores del conocimiento hacer algo por que deje de serlo. Con relación a lo anterior, el conocimiento científico como lo concibe Cereijido resulta de doble interés para la epistemología; pues ayuda tanto a identificar el problema del analfabetismo científico como práctica asociada al conocimiento científico, como a identificar tal práctica en el conocimiento en general. Por esta última razón, también lo compararemos con el alfabetismo lingüístico-literario, como le llamaremos al analfabetismo tradicional y funcional para mostrar que el término analfabetismo está adecuadamente utilizado para definir esta problemática.

Cereijido considera que no saber ciencia es un problema grave, tan grave como no saber leer o desconocer un lenguaje. Afirma que es un problema que nos deja en una ignorancia tan peligrosa que nos dificulta la sobrevivencia³. Este argumento es el que se va a explorar en el primer capítulo. Sin embargo, para él, saber ciencia no se

³ Cfr. Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad. Un ensayo sobre el analfabetismo científico y sus efectos.* Editorial Gedisa. Barcelona, España, 2009, pp 11-17.

reduce a conocer los datos curiosos derivados de las investigaciones científicas que se divulgan bajo el rótulo de hechos de la ciencia. En su último libro, *La ciencia como calamidad*, el autor lo expresa de la siguiente forma:

Es muy común que la divulgación desarrolle ciertos vicios perjudiciales. Se empeña en seducir con portentos. (“¿Sabía usted que si una persona brincara como una pulga, podría saltar un edificio de veinte pisos?”; “un balde de materia de una estrella enana blanca pesa tanto como toda la Tierra”; “un agujero negro puede comerse toda una galaxia”). Es demasiado raro que esta divulgación, tal como hoy se la hace, se ponga a divulgar qué es la ciencia moderna, cómo se desarrolló, cuál es su esencia, por qué no es una aventura exclusiva de la razón, qué diferencia hay entre el modo científico y el religioso de interpretar la realidad o por qué los países del Primer Mundo tienen ciencia y los del Tercer Mundo, no, y qué papel desempeñan los analfabetos científicos encaramados en el Gobierno.⁴

Este planteamiento es el que me propongo ampliar en el primer capítulo, en primer lugar para ver de qué escuelas y supuestos se alimenta el autor y para tratar de mostrar que la problemática propuesta, el analfabetismo científico, es de especial interés para la epistemología, dado que concierne a de la difusión del conocimiento científico y de su relación con las problemáticas sociales de nuestro país. Ahora, dado que el trabajo de Cereijido describe los efectos del analfabetismo científico en los países desarrollados y subdesarrollados, me limitaré a señalar los aspectos principales de este problema en los países subdesarrollados, en particular en Latinoamérica y México, con el objetivo de conceptualizar el analfabetismo científico y ver lo que implicaría para la educación de la población la alfabetización científica propuesta por Cereijido en términos epistémicos. El problema es tildado de grave por Cereijido porque no afecta únicamente a los científicos sino a toda la población de un país, y define inclusive su relación con otros países y colectividades. También es cierto que no es un problema únicamente epistemológico y de difusión del conocimiento, sino que afecta a la esfera de lo político, así como a la de lo económico y lo social. Dado que es un problema muy complejo, en este trabajo se abordarán prioritariamente las consecuencias epistémicas que el ocultamiento del conocimiento

⁴ Cereijido, Marcelino. *Op cit*, p 180.

científico puede tener sobre la cultura de un país determinado, en términos de la mentalidad que fomenta si no se integra dentro de su cultura.

En consonancia con lo que dice Russell en el epígrafe, este trabajo intenta argumentar, retomando lo que dice Cereijido, que la ciencia transforma la manera en que pensamos y vivimos en sociedad. Por eso difundirla (bien) es importante, y eso incluye, como dice el autor, comunicar los usos epistémicos y sociales que tiene: a quién le sirve, para qué le sirve, si tales características se pueden generalizar a otros tipos de conocimiento.

Si se ha de asignar una escuela de pensamiento a Cereijido, se podría afirmar que su propuesta pertenece a la de una sociedad ilustrada científicamente, ya que comparte muchos de los supuestos de la Ilustración, empero, no los asume sin criticarlos y replantearlos a su manera. Nuestro objetivo no es por ello realizar un análisis exhaustivo de la obra de Cereijido, sino de los rasgos que definen al analfabetismo científico y cómo éste se relaciona con las nuevas prácticas sociales establecidas por la ciencia moderna de la manera en que la entiende en su libro *La ciencia como calamidad*. En este sentido, el propósito del siguiente trabajo es hacer explícitas las principales nociones filosóficas de Cereijido implicadas en el conocimiento científico tales como ciencia, conocimiento y alfabetismo científico, con tal de ver las dimensiones epistemológicas del problema del analfabetismo científico. Esto nos dará elementos puntuales para reflexionar su incidencia sobre nuestra realidad nacional en función de la realidad Latinoamericana, pues para Marcelino Cereijido, el dominio económico es parte de un dominio epistémico y cultural, ya que es, en primera instancia, la cultura la que define y refuerza (o inhibe) la forma en que se lleva a cabo la distribución del conocimiento. Dado que en esta investigación se desean simplemente señalar ciertos problemas derivados de no distribuir uniformemente el conocimiento científico en el mundo, el problema de México y Latinoamérica apenas se esbozará en el último capítulo en sus características más generales, pues lo que se desea mostrar antes que nada son las implicaciones globales del analfabetismo científico, cómo afecta a todos los países, pero sobre todo, como afecta negativamente a algunos, a los llamados subdesarrollados como el nuestro, por lo cual

resulta más apremiante conocer este problema y reflexionarlo a sabiendas de que esto va a repercutir en nuestras posibilidades de sobrevivencia en un mundo dominado por la ciencia.

El capítulo uno es más extenso a los demás debido a que en él se buscaron las raíces filosóficas y epistemológicas del trabajo de Cereijido, cuyos rasgos no son del todo evidentes en su obra, debido a que están dispersas a lo largo de muchos libros y enunciadas de diversas maneras. Esquemáticamente, del primer capítulo se retomarán las cualidades epistémicas del conocimiento científico para justificar la necesidad de cualquier individuo de aprenderlo. Se abordará asimismo la tesis central de Cereijido, que consiste en su consideración de que el ser humano depende de la ciencia moderna a tal grado que no podría vivir sin ella. Para esto se analizará primero qué es ciencia y qué es conocimiento científico de acuerdo con las definiciones de Marcelino Cereijido y su relación con la filosofía moderna, la epistemología moderna y algunos de los presupuestos principales de la modernidad y sus escuelas. No es posible entender la definición de ciencia de Cereijido sin una comprensión de lo que es la ciencia moderna y en qué contexto surgió, por eso se analizarán los supuestos que conlleva la definición de Cereijido de ciencia y se mencionarán las escuelas o corrientes que ayudan a clarificar los conceptos del autor de ciencia y ciencia moderna, como el naturalismo, el pragmatismo y el realismo. Asimismo se esbozarán las nociones de ciencia que se encuentran propuestas por Cereijido y su relación con un conjunto de presupuestos históricos, culturales y epistémicos inseparables de ella, explorando las implicaciones de concebir a la ciencia como un lenguaje, como una interpretación laica de la realidad o como una forma de conocimiento indispensable para la sobrevivencia, nociones que se complementarán y se fundirán en una sola al ligar entre sí todas estas definiciones y exponer cómo entiende Cereijido cuestiones como la modernidad, el movimiento ilustrado o La época de la Ilustración. A partir del análisis de los conceptos fundamentales del autor se podrá describir esta red de relaciones complejas que establece entre la ciencia como conocimiento, como forma de ver el mundo y entre algunas representaciones histórico-cognitivas-epistémicas que transformaron el mundo a partir de la modernidad. Esto ayudará a notar la importancia

del conocimiento científico, su éxito epistémico desde que surgió y su importancia para la sobrevivencia humana, pues este sería un primer paso hacia el objetivo de mostrar lo dañino de la ignorancia, del analfabetismo para un individuo o colectividad, tomando en cuenta que no se puede hablar de analfabetismo sin un lenguaje común a un determinado grupo de personas que lo utilizan para sobrevivir y que construyen tal lenguaje como base de su cultura, cuestión que relacionará lo anterior con el segundo capítulo.

En el capítulo segundo, se abordará la relación entre ciencia y cultura. De acuerdo con este científico, resulta grave que exista un pueblo que 1) no sepa ciencia ni tenga un aparato científico desarrollado propio, y 2) que esa ciencia no sea parte de su cultura. 2 es condición de posibilidad de 1, dado que considera la receptividad de la cultura de un país la condición de posibilidad para el desarrollo de una ciencia propia. El conocimiento científico está aquí jugando un papel preponderante porque afecta a las posibilidades de sobrevivencia de cualquier individuo y grupo social. Al mismo tiempo, el papel del divulgador de la ciencia cobra una importancia vital para la epistemología científica, pues qué es la ciencia, para qué sirve y qué significa tener una ciencia propia son cuestiones relacionadas con la naturaleza misma del conocimiento científico. Comunicar la ciencia se convierte en algo fundamental para que la cultura del propio país pueda asimilarla y desarrollarla, para hacer a la ciencia parte de la cultura. A esta posibilidad de la coexistencia simultánea de las creencias de la cultura y las creencias de la ciencia en una colectividad, y el uso de tal conocimiento científico para resolver los problemas fundamentales de tal colectividad la llama Cereijido cultura compatible con la ciencia y está directamente relacionado con el sustrato cultural de las ideas de tal colectividad. De acuerdo con el mismo, dos tipos de colectividades se van a describir: la que el autor denomina cultura compatible con la ciencia, que viene a ser la cultura científica; y la segunda, la cultura de la investigación, la cual no toma en cuenta a la ciencia para resolver los problemas de la colectividad que se presentan en la práctica. Por último se expondrá por qué tener una mentalidad científica es tan difícil y el papel tan fundamental jugado por las creencias en la cultura, bajo la consideración de que la incidencia obtenida por un conocimiento

como el científico sobre las creencias populares es el problema de fondo que nos permitirá entender la cuestión del analfabetismo científico.

En el tercer y último capítulo se pretende caracterizar la noción del analfabetismo científico a partir de los elementos expuestos en el primer y en el segundo capítulo y mencionar algunos de sus efectos sobre la relación entre colectividades, específicamente entre países. Es decir, se examinará cómo tener una cultura compatible con la ciencia posibilita la prosperidad de los grupos humanos y su mayor capacidad para manipular al entorno y a otras colectividades. El poder que adquiere un país a partir del cultivo de la ciencia es tan grande que los efectos positivos, favorables para la sobrevivencia de un país se vuelven destructivos al ser utilizados en contra de otros sujetos. Se introducirán de esta manera las nociones de país desarrollado, que será el país que logra desarrollar su ciencia, y subdesarrollado, que será el país que no desarrolle su propia ciencia. Esta clasificación es apropiada en la obra de Cereijido porque para él la única posibilidad para salir de ese subdesarrollo económico y social sería alcanzar una cultura compatible con la ciencia. Empero, lo anterior no resulta posible mientras existan otros países que quieran mantener un dominio activo sobre los que no tienen ciencia con tal de mantener su predominio económico, político y social. Estos países harán todo lo posible por evitar que sus rivales que no tienen una cultura compatible con la ciencia sigan sin desarrollarla, y habrán de lograrlo induciendo la ignorancia en esa población, manteniendo a tales países analfabetizados científicamente. A estas estrategias Cereijido las llamará promoción del analfabetismo científico y responsabilizará a la misma ciencia moderna de producir desigualdades tan marcadas entre los grupos políticos y sociales. Dicha competencia por el conocimiento científico, dada su estrecha relación con la riqueza de una región, resultará en una calamidad de dimensiones mundiales que amenaza con destruir a la especie humana, a pesar del prodigio que prometía ser la ciencia en la época de la Ilustración, cuando era apenas un proyecto. El calamitoso efecto del analfabetismo científico resultará en el subdesarrollo de unos países (los que no tienen ciencia) como efecto de la explotación a los que los someten otros (los que sí tienen ciencia). Como ejemplos cercanos tenemos a nuestro país, México y la región a

la que pertenece (Latinoamérica). Lo anterior también tiene consecuencias en la manera en que se transmiten otros tipos de conocimiento dentro del país, en cómo la lectura influirá en la educación y en la alfabetización lingüística y cómo la alfabetización científica podría tener severas consecuencias en la cultura de nuestro país y otras regiones subdesarrolladas en general. Esto le da a Cereijido la posibilidad de argumentar que lo que se debe fomentar para salir de esta situación de subdesarrollo es una cultura compatible con la ciencia, que será una cultura abierta al conocimiento, lo cual la hará a su vez compatible con la lectura. De tal forma que el autor sugiere, por último, que es urgente desarrollar una ciencia propia para no depender de otros países, y utilizar tal modelo teórico como herramienta para poder satisfacer las necesidades de sobrevivencia de nuestra propia región. Con esto, se expondrá al último la propuesta de Cereijido, sus sugerencias para proporcionar alguna solución, que en su caso será fomentar una cultura compatible con la ciencia en los países subdesarrollados como los latinoamericanos, alfabetizando científicamente a la población. La educación, no el dinero, es para él lo que le permitiría a un país salir del subdesarrollo económico, el alentar y desarrollar un conocimiento científico propio ajustado a las necesidades de la colectividad correspondiente, asimilando la ciencia moderna a su propia cultura.

CAPÍTULO 1. SUPUESTOS FILOSÓFICO-EPISTÉMICOS PRESENTES EN LA

DEFINICIÓN DE CIENCIA DE MARCELINO CEREIJIDO

1.1. La noción de ciencia en la época de la modernidad y su relación con la epistemología moderna. Antecedentes y contexto de la definición de Cereijido.

El concepto de ciencia ha estado ligado al concepto de conocimiento⁵ desde la época clásica de la filosofía griega. La palabra en el griego clásico para conocimiento, ἐπιστήμη⁶ (episteme), era la misma palabra que se utilizaba para decir ciencia. Episteme, el sustantivo griego, venía del verbo πιστεύω⁷ (Pisteuo) que significa confiar, creer. De tal modo que se perfila, desde el origen, una relación entre el conocimiento y la creencia. De tal modo que el vocablo epistemología tiene también este origen: ἐπιστήμη: conocimiento y λόγος⁸: estudio, estudio del conocimiento. Ahora, como bien resalta Ferrater-Mora⁹, resulta peligroso confundir ambos vocablos, pues históricamente la ciencia y el conocimiento han llegado a diferenciarse radicalmente, a pesar de ser ambos estudiados por la epistemología. Por un lado, el estudio filosófico del conocimiento ha dado lugar a la epistemología, que se puede definir como *“la investigación filosófica de la naturaleza del conocimiento, de lo que justifica una creencia y de lo que queremos decir cuando decimos que una afirmación es verdadera.”*¹⁰ Es así que para la epistemología tradicional el conocimiento es una especie de creencia, a saber, una creencia justificada y verdadera:

5 Cfr. “Conocimiento” .Ferrater-Mora. *Diccionario Filosófico. Tomos 1 y 2*. Editorial Sudamericana, Argentina, 1948. Versión impresa, p 340 ss.

6 “ἐπιστήμη: conocimiento, ciencia.” Def 1ª. *Diccionario Bilingüe Ilustrado Griego clásico-español*. Editorial VOX, Barcelona, 2010. Versión impresa, p 242.

7 “Πιστεύω: creer, confiar.” *Ibid*. P 481.

8 “Λόγος: estudio, palabra”. *Ibid*, p 371.

9 “El sustantivo *scientia* procede del verbo *scire*, que significa “saber”; etimológicamente, ‘ciencia’ equivale, pues, a ‘el saber’. Sin embargo, no es recomendable atenerse a esta equivalencia. Hay saberes que no pertenecen a la ciencia”; Cfr. Ferrater Mora. *Op cit*, p 270.

10 Martín Alcoff, Linda. *Epistemology, the big questions*. Blackwell publishers. Oxford, 1998. p. VII. “Epistemology is a philosophical inquiry into the nature of knowledge, what justifies a belief, and what we mean when we say that a claim is true”. (La traducción es mía)

El análisis tradicional del conocimiento define el conocimiento como creencia verdadera justificada. Por tanto, mantiene que “A” sabe que “P” sí y solo si:

1. “P”,
2. “A” cree que “P”,
3. La creencia de “A” de que “P” está justificada.¹¹

En efecto, la epistemología tradicional se ocupó de analizar conceptos como creencia, verdad, justificación, pues consideraba que la definición de conocimiento dependía de cómo se le fundamentaba y distinguía de otros estados mentales similares a él. La manera en que es posible pasar de la opinión a la creencia y de la creencia al conocimiento es un tema que no ha dejado de ocupar a los epistemólogos.¹² Tal proceso de justificación se encuentra en la base de todas las definiciones de conocimiento. Cómo justificar suficientemente una creencia y qué es una creencia son algunas de las preguntas que suele hacerse la epistemología para intentar hallar los alcances del conocimiento, los límites de lo cognoscible.¹³ Cómo determinar esos límites y qué criterios generales de delimitación del conocimiento son válidos ha sido una de las metas más irrenunciables de la epistemología.¹⁴ Investigar qué es el conocimiento, cuáles son sus alcances, sus condiciones de posibilidad y sus fundamentos puede servir para evaluar su importancia. Tales cuestiones pertenecen a las preguntas nucleares de la filosofía.

Ahora, la teoría del conocimiento¹⁵, que es una parte importante de la epistemología, define el conocimiento desde los elementos que lo componen, si lo consideramos como fenómeno que involucra dos entidades correlacionadas en una acción, que es la

11 Dancy, Jonathan. *Introducción a la epistemología*. Editorial Tecnos, Madrid, 1993, p 39.

12 Villoro Toranzo, Luis. *Creer, saber, conocer*. Siglo XXI editores. México, 1982. P 11-24.

13 Cfr. Steup, Matthias. “*Epistemology*”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2014 Edition), Edward N. Zalta (ed.), Disponible en: <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/epistemology/>>. [Consultado el 17 nov de 2014]

14 La palabra demarcación se hizo de uso común entre los filósofos de la ciencia por la aportación del filósofo Karl Popper, quien consideraba que las ciencias sociales como el psicoanálisis o ramas de la filosofía como el marxismo tenían criterios de verdad tan laxos que cualquier cosa que dijeran vagamente la tomaban por una predicción, de tal forma que él encontró un método para distinguir entre ciencia y pseudociencia a partir de la refutabilidad propia del conocimiento científico. Cfr, Popper, Karl. *Conjeturas y refutaciones*. Ediciones Paidós. Barcelona, 1983, p 309 ss.

15 Cfr. “conocimiento” en Ferreter Mora, *Diccionario Filosófico*, editorial Sudamericana. Buenos Aires, 1979. P 341.

cognoscitiva¹⁶. Esta es conocida como la perspectiva fenomenológica¹⁷, y analiza al conocimiento descrito como la relación que se da entre dos elementos que componen esta interacción, denominados sujeto y objeto, entidades correlativas, que cumplen funciones complementarias: el sujeto, que va a conocer al objeto y el objeto, que va a ser conocido por el objeto. El epistemólogo J. Hessen lo expresa así:

En el fenómeno del conocimiento, se encuentran frente a frente la conciencia y el objeto, el sujeto y el objeto. El conocimiento se presenta entonces, como una relación entre estos dos miembros que permanecen eternamente separados el uno del otro. La relación entre los dos miembros es una correlación: el sujeto sólo es sujeto para un objeto y el objeto sólo es objeto para un sujeto.¹⁸

Esta consideración es la que nos interesa por ahora, pues asume que el conocimiento es un proceso en donde un sujeto produce una representación de un objeto y lo determina y a la vez es determinado por él mediante ese acto. Es decir que bajo esta consideración fenomenológica, tomado el conocimiento como un fenómeno que tiene lugar entre dos elementos en juego, podemos definirlo como una relación entre dos tipos de entidades, a una de las cuales denominamos objeto conocido, que es la entidad pasiva de la cual queremos aprender algo, y el sujeto cognoscente, que es la entidad activa que quiere hacerse una representación mental del objeto. Importa determinar cómo se da esta relación cognoscitiva, qué propiedades tiene y cómo son los elementos que intervienen ese proceso. A pesar de que éste no va a ser el enfoque dominante utilizado en el presente trabajo, nos servirá para comprender la

16 Cfr. "cognoscere: conocer". Def 1ª en "Diccionario Ilustrado Latino-español, español-latino". Editorial VOX, Barcelona, 2010. Versión impresa, p 87.

17 "La disciplina de la fenomenología puede ser definida inicialmente como el estudio de las estructuras de la experiencia o de la conciencia. Literalmente, la fenomenología se puede definir como el estudio de las estructuras de la experiencia o de la conciencia. Literalmente, fenomenología es el estudio de los "fenómenos": las apariencias de las cosas, o las cosas como aparecen en nuestra experiencia. La fenomenología estudia la experiencia consciente como la experimente el sujeto o el punto de vista de la primera persona." "The discipline of phenomenology may be defined initially as the study of structures of experience, or consciousness. Literally, phenomenology is the study of "phenomena": appearances of things, or things as they appear in our experience, or the ways we experience things, thus the meanings things have in our experience. Phenomenology studies conscious experience as experienced from the subjective or first person point of view." (La traducción es mía). Cfr. Smith, David Woodruff, "Phenomenology", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/win2013/entries/phenomenology/>>. [Consultada el 4 de noviembre de 2014].z

18 Hessen, J. "Teoría del conocimiento." Editorial Tomo. México DF, 1998. p 41.

cercana interrelación que se da entre el que conoce y lo conocido, es decir, de cómo lo conocido (la ciencia) influye en el sujeto cognoscente.

Por otro lado, la epistemología está interesada también en el conocimiento científico, en cómo es que accedemos a la realidad si es que admite que lo hacemos y desea saber qué tan directo o indirecto es tal acceso.¹⁹ El estudio filosófico de la ciencia ha sido abordado tanto por la filosofía de la ciencia como por la epistemología. Ahora, la ciencia, como el conocimiento, no es un concepto estático sino una actividad epistémica en constante cambio que se ha caracterizado y se puede caracterizar de muchas maneras, tanto por sus metodologías, como por sus objetivos, sus prácticas o manera de abordar los problemas que se le presentan. El conocimiento científico de hoy no es equivalente al que se tenía en la época de Galileo aunque la ciencia moderna se haya fundado en aquél tiempo, pues ha cambiado tanto el concepto de ciencia como las prácticas científicas y los efectos mismos que la ciencia ha traído sobre la mentalidad colectiva. En términos generales, la ciencia es un tipo de conocimiento, una forma de saber, de acceder a la realidad.²⁰

La ciencia, como el nombre implica, es primordialmente conocimiento, por convención, conocimiento de un cierto tipo, a saber, el que busca leyes generales que conecten un número de hechos particulares. Gradualmente, sin embargo, el aspecto de la ciencia como conocimiento pasa a un segundo plano al considerar el aspecto de la ciencia como el poder de manipulación de la naturaleza.²¹

Una vez aclarado lo anterior, vamos a entender al conocimiento, más que como un fenómeno que se da entre un objeto y un sujeto, como una estrategia para interpretar la realidad, que es de hecho, la definición de Cereijido. *“La habilidad de conocer es una estrategia biológica que capacitó a nuestros antepasados y a nosotros para*

19 Es posible negar este acceso a la realidad de varias formas. Dudar de la posibilidad del conocimiento no necesariamente lleva a la negación de la posibilidad del conocimiento, sino que inclusive puede ser benéfico para fundamentarlo mejor. Es conveniente revisar a René Descartes. *“Las meditaciones metafísicas”*. Alianza editorial. España, 2005. 173 p.

20 Resultaría útil revisar, para una historia general de las escuelas científicas, el libro de Chalmers, Alan. *“What is this thing called science?”* Hackett publishing company. Indianapolis, 1976. 265 pp.

21 “Science, as its name implies, is primarily knowledge; by convention knowledge of a certain kind, the kind, namely, which seeks general laws connecting a number of particular facts. Gradually, however, the aspect of science as knowledge is being thrust into the background by the aspect of science as the power of manipulating nature.” (La traducción es mía). Russell, Bertrand. *Op cit*, p 11.

sobrevivir....para sobrevivir, los seres humanos han dependido siempre de su habilidad para interpretar la realidad."²² La anterior definición se relacionará con la fenomenológica tomando en cuenta los efectos que tiene esta interpretación de la realidad sobre el sujeto que la adopta. Posteriormente se examinará también en qué consiste la interpretación específica que conllevaría el conocimiento científico para nuestro autor, y qué está entendiendo asimismo por interpretación. Esto será fundamental en su obra porque se va a ver después que no se puede hablar de conocimiento si no hay una integración de la información o los datos de la ciencia, en cuyo caso el conocimiento se va a entender como la interpretación de tal información.

Quizá convenga indicar en este momento el contexto en el que surgió la definición propia de ciencia de Cereijido, pues ayuda a comprender por qué el problema del analfabetismo científico (que provisionalmente vamos a entender como la incapacidad de interpretar el mundo de manera laica) le es tan familiar y propio. Como comenta, en Argentina, su país de nacimiento, él se convirtió en un investigador científico y eso causó que lo expulsaran del país en una de las dictaduras, situación que lo involucró personalmente en el problema de la aparente incompatibilidad entre la posibilidad de realizar investigación científica y los intereses del gobierno de ese entonces:

Si bien me gradué de médico y luego de doctor en medicina, salí convertido en un investigador científico, profesión que me valió la cárcel, la cesantía, el exilio, la dispersión de mi familia, la pérdida de parte de mi biblioteca. Eso me condena a vivir tratando de entender por qué una Argentina que me había formado gratuitamente, otorgado títulos, becas y premios se encarniza así con la ciencia y los científicos. Lo primero que hice para discernir las tinieblas fue, por supuesto, recurrir a cuanto enciclopedia, ensayo conferencia sobre la ciencia tuve a mi alcance. Pero no me sirvieron porque [sus autores] están atontados por lo que hoy llamo la "versión ortodoxa de la ciencia, que es una versión que da por sentado que la ciencia es una aventura de la razón comenzada hace unos tres milenios por babilonios, egipcios y griegos."²³

²² Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 32.

²³ Cereijido, Marcelino. *Analfabetismo Científico, La mayor calamidad de la historia.*" Disponible en línea en: <http://www.oei.es/euroamericano/ponencias_ciencia_analfabetismo.php.> [Consultado por última vez el 13 de dic de 2014.]

Cereijido detectó, en el momento en el que lo exiliaron, un conflicto grave entre su actividad científica y la sociedad a la que él pertenecía, una contradicción entre sus intereses como científico y los intereses políticos de su país. Esta cuestión lo llevó a investigar qué tenía la ciencia de particular para ser por un lado fomentada y por el otro prohibida. Si la ciencia era lo que los libros canónicos decían que era, una mera aventura de la razón, no tendría sentido que hubiera castigo para los que la produjeran, pues el escenario sería un poco como lo pintaban los apologistas del Siglo de Las luces: la ciencia sería un bien perseguido por la sociedad entera, un fin en sí. Sin embargo, la experiencia de Cereijido había demostrado que ese no era el caso. Entonces ¿qué es la ciencia moderna como para ser capaz de entrar en contradicción con los intereses políticos de una sociedad (o de los poderes dominantes de una sociedad)? Tal fue la pregunta, el hilo conductor que rigió su investigación hasta llevarlo al problema del analfabetismo científico.

A la conclusión que Cereijido llegó fue a una definición de ciencia que divergía de la tradicional, cuyo supuesto principal era que se hacía ciencia y se buscaba el conocimiento científico por mero placer, es decir por la misma razón por la cual se hacía filosofía según los atenienses de la antigüedad. Cereijido en cambio concluyó de sus investigaciones que la ciencia no era la persecución del conocimiento con fines de aventura intelectual o, en términos filosóficos, no era la búsqueda del conocimiento por puro amor al conocimiento, sino la persecución del conocimiento con fines de sobrevivencia, pues la sobrevivencia de ciertos grupos sociales estaba en antagonismo con la sobrevivencia de otros, como era manifiesto en el caso de los científicos y la dictadura.

Aclaro que en muchas ocasiones generalizaré los resultados que Cereijido le atribuye al conocimiento científico al conocimiento en general, dado que la naturaleza práctica que se le atribuirá a ambos en este trabajo permite que tengan usos y resultados similares. Resulta conveniente abordar antes que nada los orígenes de la epistemología para hacer explícita esta relación entre ciencia, epistemología y conocimiento que interesa en el presente trabajo.

Tradicionalmente se considera que la epistemología tuvo sus orígenes en Platón, pero como disciplina filosófica autónoma se cree que se constituyó hasta el siglo XVII, con el advenimiento de la ciencia moderna y el nuevo tipo de especulación que proporcionó el desarrollo de la ciencia moderna desde la revolución industrial:

La epistemología, en el contexto de la filosofía occidental se supone que inició con Platón, en especial en su diálogo del *Teetetes*, en donde el conocimiento se formula inicialmente como la creencia verdadera justificada; pero como área de investigación autoconsciente, coherente y en desarrollo, usualmente se data desde las *Meditaciones* de René Descartes.²⁴

Históricamente, el conocimiento siempre ha sido estudiado por los filósofos, incluso la epistemología de Platón era un elemento tan importante en su filosofía que acababa incidiendo sobre su metafísica. Sin embargo, el conocimiento como objeto de estudio exclusivo y central de un área de la filosofía, no existía *per se*. Es decir, la epistemología, como disciplina filosófica independiente y sistemática no se gestó plenamente hasta la modernidad. Descartes utilizó las herramientas lógicas y analíticas de la matemática de su siglo para llegar a especulaciones filosóficas profundas en torno a la naturaleza del conocer y el cuestionamiento radical de lo que entendemos como certezas. Los fundamentos del conocimiento, sus orígenes y sus condiciones de posibilidad han sido tópicos cardinales a lo largo de la historia de la filosofía, pero no fue hasta el renacimiento que los mismos cimientos de la filosofía fueron sacudidos por el surgimiento del nuevo saber, la *scientia* (del latín *scire*²⁵, *saber*), el germen de la ciencia moderna que habría de definirse a partir de sus diferencias con la filosofía.²⁶

24 Martín Alcoff, Linda. *Op cit*, p VII.

25 "Scire: saber". Def 1ª. *Diccionario Ilustrado Latino-español, español-latino*, p 456.

26 "*Scientia* no es lo que hoy día llamamos ciencia. Académicamente era asignada como materia a las facultades de artes, se enseñaba pero no se investigaba en las universidades. Era al mismo tiempo más amplia y más estrecha en los temas que lo que es actualmente. A medida que el siglo XVII progresaba, la imagen de los practicantes de la ciencia cambió, reflejando un sentido de progreso marcado ocasionado por talentos virtuosos así como por un proceso de unificación de la ciencia. Las matemáticas, la filosofía natural y la historia natural todas se combinan. Las sociedades científicas empiezan a formarse, y las primeras revistas científicas empiezan a fundarse. Casi tan importante como lo anterior, algo parecido a lo que hoy llamamos filosofía empieza a separarse de la ciencia. "*Scientia* is not what we call science...Academically, it was assigned to university arts faculties; it was taught but not researched at universities. It was both wider and narrower in subject matter than it might be today. As

1.2. Las escuelas relacionadas con la ciencia moderna y la epistemología moderna: supuestos de la definición de ciencia y ciencia moderna de Cereijido.

Este encuentro y desencuentro entre filosofía y ciencia tuvo lugar en la modernidad, pues la modernidad se desplegó gracias al desarrollo acelerado de la ciencia en esa época. Fue así como se produjo la emergencia de la epistemología. En palabras de la epistemóloga Ana María Rivadeo:

La epistemología en tanto disciplina específica y central de la filosofía surge con la modernidad...La epistemología tiene como referente objetivo una práctica social específica, la ciencia moderna, misma que tiene como condición de su desarrollo la aparición del modo de producción capitalista, que se funda en una revolución permanente de las fuerzas productivas sociales (de los medios de producción y de las fuerzas sociales del trabajo), en cuyo interior el conocimiento en tanto que científico se caracteriza por su orientación a romper con toda conceptualización trascendente de lo real [...] La ciencia moderna se constituye en el apoyo teórico central de la elaboración filosófica de la cuestión de la inmanencia.²⁷

La modernidad, en resumidas cuentas, se identifica con el surgimiento del modo de producción capitalista y la dinámica social específica que conlleva. Rivadeo está definiendo aquí una etapa histórica a partir de un modo de producción específico, en la tradición de pensamiento histórico-social a la que ella pertenece. Asimismo, la modernidad está estrechamente vinculada al surgimiento de la ciencia moderna, la cual se desarrolló en tal grado gracias al modo de producción capitalista que tuvo lugar en esa época. De modo que hay una interdependencia entre el surgimiento del modo de producción capitalista, la modernidad, la ciencia moderna, la epistemología moderna y la filosofía moderna, que además de surgir simultáneamente se ajusta a las nuevas categorías propuestas por la ciencia de esta época, como la inmanencia.

the seventeenth century progressed, the self-image of practitioners of science changed, reflecting a sense of marked progress brought about by virtuoso talents as well as a process of unification in science. Mathematics, natural philosophy and natural history all came together. Learned societies start to be formed, and the first scientific journals were founded. Almost as important, something closer to what we now call philosophy started to be decoupled from science.” (La traducción es mía). Cfr. Sorell, Tom et al. *Scientia in Early Modern Philosophy. Seventeenth-Century Thinkers on Demonstrative Knowledge from First Principles*. Springer. London, 2010, p VIII.

²⁷ Rivadeo, Ana María. *Epistemología y Política en Kant*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Estado de México, 1987, p 80.

Lo referido será de gran importancia en el trabajo pues nuestro autor, Marcelino Cereijido va a abordar el aspecto de la ciencia como práctica social y las consecuencias que trae para la misma sociedad. Esto va a ser de valor considerable para la epistemología moderna porque la producción del conocimiento científico seguirá una dinámica particular acorde con el desarrollo del modo de producción capitalista, que va a tener repercusiones en cómo se produce ese mismo conocimiento y cómo se reparte entre la misma sociedad. Es decir, las dimensiones sociales y pragmáticas del conocimiento se van a ir evidenciando, en este trabajo, al analizar el conocimiento científico como práctica social en su aspecto de inductor de la ignorancia cuando abordemos el tema del analfabetismo científico. Este es el aspecto epistemológico que iremos a analizar, pues esclarece las relaciones entre el conocimiento, su producción y las dinámicas que fue gestando de acuerdo con cómo se fue determinando históricamente.

Es así que la epistemología surge en la modernidad, con referencia y en respuesta a la ciencia moderna. El nuevo enfoque de esta nueva disciplina filosófica busca, como la ciencia moderna también lo hace, explicar lo real desde lo real, conceptualizarlo como una autoproducción del sujeto humano. Busca explicar lo real no desde un agente exterior al sujeto (a esto se refiere con trascendente) que lo produzca, sino desde la propia producción subjetiva del sujeto colectivo. Es decir, el enfoque de la ciencia moderna –y por ende de la epistemología– es inmanente. A esto se refiere Rivadeo cuando dice que el conocimiento científico se caracteriza por su orientación a romper con toda conceptualización trascendente de lo real. Ahora, hace falta antes que nada definir qué se va a entender en este trabajo por realidad.

Cabe mencionar, en primera instancia, que el término realidad es un término metafísico²⁸, pues refiere a la naturaleza de las cosas, a cómo estas son y qué son. Recordemos lo que decía Rivadeo en torno a la producción de lo real. Lo real, para la

28 Cfr. Van Inwagen, Peter and Sullivan, Meghan, "Metaphysics", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2015 Edition), Edward N. Zalta (ed.), Disponible en línea en: <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/metaphysics/>>. [Consultado el 15 de marzo de 2015.]

tradicción, para los antiguos, era algo dado, determinado por una entidad trascendente, para los modernos es algo inmanente, producido.

Para entender la idea referida es necesario recurrir a los fundamentos de la teoría marxista a sabiendas de que lo explicado por Cereijido será precisamente el modo en que el hombre genera su propia realidad a partir de la *praxis*²⁹ científica. El filósofo en quien el papel práctico del conocimiento se ve llevado a su punto más alto es Marx, quien asume que la práctica del hombre es lo que lo produce como hombre. Este concepto de práctica es histórico y social, ya que la manera en que el hombre ha producido su vida no se ha mantenido fija a lo largo de la historia. Hay aquí un tercer elemento inseparable de los demás que relaciona la epistemología con la política, que es la práctica social que comprende al conocimiento. *“La epistemología es mucho más que una conceptualización de la práctica científica, ella resume una conceptualización de la práctica social general desde la práctica científica.”*³⁰ El decir que la idea de que el hombre produce su propia realidad incluye la idea de que se produce también a sí mismo. Para explicar estos principios de la filosofía de la praxis marxista recurrimos al filósofo mexicano Adolfo Sánchez Vázquez, quien a su vez fue maestro de Ana María Rivadeo:

La práctica, como fundamento del hombre en cuanto ser histórico-social, capaz de transformar la naturaleza y crear así un mundo a su medida humana, es también el fundamento de su relación estética con la realidad. Cuando Marx habla de la práctica, como la relación originaria entre el hombre y la naturaleza, se refiere a la acción real, efectiva del hombre sobre la naturaleza que se manifiesta, sobre todo, como producción material. Esta acción, que es transformación de la naturaleza dada, no es exigida pura y simplemente por la necesidad de subsistir, sino ante todo por la necesidad para el hombre de afirmarse como ser humano. La práctica es creación o instauración de una nueva realidad exterior e interior. El hombre es ya creador desde que produce objetos que satisfacen necesidades humanas, es decir, desde que emerge de su trabajo un producto nuevo, humano o humanizado, que sólo existe por y para él.³¹

29 “Πράξις: acción.” Diccionario Ilustrado Griego clásico-español. Def 1ª. Editorial VOX, Barcelona, 2010. Versión impresa, p 496. (En este trabajo se tomarán la palabra griega praxis y la palabra práctica como equivalentes.)

30 Rivadeo, Ana María. *Op cit*, p 100.

31 Sánchez Vázquez, Adolfo. *“Las ideas estéticas de Marx.”* Siglo XXI editores. México, 1995. p 21.

Marx parte de las mismas determinaciones de la filosofía moderna: asume la inmanencia, otra de cuyas consecuencias es que el hombre no tiene esencia³² como asumían las filosofías pre-modernas, pues lo que lo hace ser hombre es su práctica, su capacidad de transformar el mundo en el que vive, su acción sobre la naturaleza, su capacidad de producir objetos que lo expresen. La práctica humana, como notará Cereijido, genera una nueva realidad objetiva que va más allá de la natural, una realidad producida por la ciencia. Sin embargo, para Sánchez Vázquez, esta producción no sólo entraña el crear las herramientas necesarias para sobrevivir, sino el producir valores tanto económicos como simbólicos, objetos materiales con valor, por eso la economía se deriva de esta producción. Por eso asevera que no sólo se producen valores económicos sino también estéticos, y además el hombre se produce a sí mismo, se afirma siempre en las cosas que fabrica. Sin embargo, de acuerdo con el parecer de Cereijido, el énfasis debe ponerse sobre aquellos que no tienen una práctica científica productora desarrollada: *“Todo lo que estoy tratando de pintar es la tragedia de vivir en una realidad que pertenece a una ciencia y una tecnología que no es nuestra, sino del Primer Mundo.”*³³ Si la ciencia y la tecnología producen la realidad, el entorno en donde vive la especie humana, los que no sean capaces de producirla serán excluidos de ella, serán ignorantes de sus leyes y funcionamiento sin dejar de estar sometidos a los mismos, desconocimiento que los hará doblemente dependientes de una realidad que habitan y no pueden controlar ni modificar.

Aunque Sánchez Vázquez se va a ocupar del arte en el libro citado, (pues es un libro en donde analiza la vertiente estética de la filosofía marxista) es perfectamente válido, no obstante, aplicar una buena parte de sus afirmaciones sobre la producción material artística a la producción material científica, dado que la atención se está fijando sobre la producción de objetos a partir de acciones, concretamente del trabajo humano. Lo mismo se podría decir de la ciencia, la actividad científica está centrada en la producción de objetos que transforman la realidad interna y externa del hombre,

32 “Esencia: Pueden formularse varias preguntas acerca de un ente cualquiera, x: (1) Si x es o, más específicamente, si x existe; (2) Qué es x; (3) Por qué x es como es; (4) De dónde procede x, etc. La segunda pregunta se refiere a la esencia de x.” Cfr. Ferreter Mora. *Op cit*, p 552.

33 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 185.

Cereijido nos dará una muestra de cómo y en qué medida lo han hecho. Sostiene que nuestra realidad no sólo es transformada por los aparatos que fabricó la ciencia, sino por el cambio en nuestra mentalidad colectiva aportado por ella.

Ahora, la mencionada relación no sólo es práctica sino epistémica, en tanto que es una relación entre sujeto y objeto en donde el sujeto (el hombre) produce un objeto dotándole de sus propias características humanas y a su vez el objeto produce al sujeto. Sánchez Vázquez lo explica así: *“La relación estética del hombre con la realidad, en cuanto relación social, no sólo crea el objeto sino también el sujeto.”*³⁴ Esto es también aplicable a la relación epistémica del hombre con la realidad: la relación epistémica, en cuanto relación social, no sólo produce al objeto sino también al sujeto. La fabricación del objeto de conocimiento influye al hombre a la vez que el hombre crea al objeto de conocimiento. Si lo real es producido, el hombre también se va a producir a sí mismo como algo extra-natural, esto es, como algo cultural, histórico, social.

Tomando lo anterior en cuenta, explicaremos la cuestión de la filosofía moderna regresando al par de categorías trascendente/inmanente, las cuales serán claves para comprenderla, pues ésta intentará teorizar la totalidad, pero no ya desde la trascendencia sino desde la perspectiva de la inmanencia: *“La filosofía moderna en bloque tiende a confrontar la cuestión de la inmanencia a partir de los avances teóricos producidos en la ciencia físico-matemática, lo que convierte a la epistemología en la disciplina alrededor de la cual se reorganiza el campo completo de la filosofía.”*³⁵ La epistemología, en turno, ayuda a reestructurar a la filosofía en torno a los descubrimientos de la ciencia y sus nuevas metodologías y propuestas. De hecho lo que denominamos hoy filosofía moderna es producto de esta recategorización, de una reordenación de la filosofía a partir de las nuevas categorías epistémicas que predominaron sobre las categorías metafísicas que habían dominado la tradición pre-moderna. La modernidad surge alrededor de la época del Renacimiento como una oposición y una ruptura con la filosofía griega, sobre todo con la aristotélica que había

34 Sánchez Vázquez. *Op cit*, p 61.

35 Rivadeo, Ana María. *Op cit*, p. 202

dominado el horizonte medieval.³⁶ Continúa Rivadeo: “*Para la filosofía [moderna] es claro que resulta imprescindible abandonar la vieja metafísica como eje organizador, en la medida en que ésta no responde a las exigencias imanentistas.*”³⁷ Esto es lo que, en términos de orientaciones teóricas va a caracterizar a la filosofía moderna.

Ahora, cabe aclarar que la ciencia moderna tuvo sus orígenes en la ciencia experimental, en la *scientia* fundada por Galileo, Harvey, Gassendi, Vesalio, Mersenne, Newton. Es una ciencia nueva que se sabe nueva, una ciencia empírica en la cual, aunque no se ha desarrollado aún el método inductivo, ya hay un marcado énfasis en el método, y donde la única autoridad es la de los hechos de la naturaleza. Esta nueva ciencia tenía un enfoque fundamentalmente pragmático y naturalista. Además, era de talante optimista al asumir que la ciencia no dejaría de progresar si el científico se apegaba a los datos que hallaba en su investigación, siempre y cuando matematizara sus resultados³⁸. Como menciona Ana María Rivadeo al respecto de las características distintivas de la ciencia moderna: “*La tendencia dominante en la ciencia moderna está definida por su concentración en los fundamentos racionales, entendidos como el conjunto de relaciones matemáticas que constituyen la mediación cognoscitiva de la naturaleza.*”³⁹ Esta reducción del comportamiento de los fenómenos naturales a una representación matemática fue definitoria de la modernidad. El historiador Daniel Boorstin inclusive afirma que el lenguaje universal pasó de ser el latín a ser la matemática, pues ésta constituía un lenguaje abstracto, formal que buscaba representar cantidades y relaciones, sin requerir ser enunciada en una lengua en particular:

No sería suficiente que el lenguaje de la ciencia fuera simple. Tenía que ser preciso, y si era posible, internacional. La diferencia en el lenguaje proporcionaría una clave para comprender la diferencia entre experimento y experiencia. La experiencia siempre era

36 Rivadeo, Ana María. *Op cit*, p 80.

37 *Ibid*, p 81.

38 Al respecto de la constitución de la ciencia moderna, sus enfoques, métodos, supuestos, expectativas y programáticas teóricas resulta muy ilustrativo consultar uno de los libros fundacionales de la metodología de la ciencia moderna: Bacon, Francis. *Novum Organon. Aphorisms concerning the interpretation of nature and the kingdom of man*. Encyclopedia Britannica. The great Books Collection. London, 1952, p 105 ss. en donde están trazadas con gran claridad y elocuencia las características que ha de tener la nueva ciencia.

39 Rivadeo, Ana María. *Op cit*, p 89.

personal, y jamás podía ser reproducida de la misma forma. Para ser un experimento, una experiencia tendría que ser repetible. Ahora convertida a una forma rigurosa, el experimento, la ciencia sería coordinada, confirmada y añadida poco a poco al acervo del conocimiento. Para que los científicos de todas partes comprendieran la experiencia transformada al experimento, tendría que haber un lenguaje universal de cálculo y medida. Las matemáticas serían el latín del mundo científico moderno y, como el Latín, traspasarían las barreras del lenguaje vernáculo.⁴⁰

Esta característica universal o, mejor dicho, internacional del lenguaje matemático de la ciencia, será fundamental en los siguientes capítulos, ya que en Cereijido existe una noción de la ciencia como algo comparable a un lenguaje que nos ayuda a interpretar el mundo de manera inmanente. De esta manera se presenta como algo necesario a la sobrevivencia que tal lenguaje sea hablado y comprendido por todos, ya que ese es el lenguaje en el que se construye y representa la realidad, esta realidad producida por la ciencia, la industria y el modo de producción capitalista fundados en la modernidad. Así como vivir en un país cuyo lenguaje se desconoce sería sumamente inconveniente para nuestra sobrevivencia, vivir en un mundo basado en la ciencia moderna sería sumamente desventajoso para el que la desconoce. Al tiempo en que la ciencia se formuló, se establecieron criterios experimentales metodológicos indispensables para la conversión de la ciencia en un conocimiento riguroso, como la reproductibilidad de esos experimentos, su confirmación por cualquier sujeto en cualquier parte del mundo y la traducibilidad de los experimentos científicos a un lenguaje matemático único, lo cual se conoce como formalización o traducción a un lenguaje formal. La cuestión del lenguaje será explicado más a detalle a lo largo del trabajo, pero es importante conservar esta noción de la ciencia de la modernidad como lenguaje, no como noción metafísica sino como estructura cognitiva muy semejante en su función esencial a la que tiene el idioma para la sobrevivencia del ser humano.

40 "It was not enough that the language of science be simple. It had to be precise, and, if possible, international. Experience was always personal, and never precisely repeatable...The difference of language would be a clue to the difference between Experience and Experiment. To be an experiment, an experience would have to be repeatable. Now cast in the rigorous form of experiment, experience would be coordinated, confirmed, and added piecemeal to the stock of knowledge. To make experience into experiment for scientists everywhere, there had to be a universal language of calculation and measurement. Mathematics would be the Latin of the modern scientific world and, like Latin, would overleap vernacular barriers." (La traducción es mía). Boorstin, Daniel. *The discoverers*. Random House, New York, 1983, p 395.

Antes de entrar en más detalles es indispensable explicar más en torno al surgimiento de la modernidad como movimiento intelectual, epistémico y cultural. Esta manera experimental, cuantificable y matematizable de aproximarse al conocimiento fue producto de la revolución científica⁴¹ que, en palabras del historiador de la ciencia John Henry se conoce como: “*El nombre dado por los historiadores de la ciencia al período en la historia europea en donde las fundamentos conceptuales, metodológicos e institucionales de la ciencia moderna fueron establecidos por vez primera. Principalmente se considera que abarca el siglo XVII, con variaciones en el proceso de establecimiento en el XVI y consolidación en el XVIII*”⁴². Por eso Rivadeo menciona los avances de la física y las matemáticas, pues el principal producto de la revolución científica fue la delimitación de tales ciencias y la introducción de la nueva filosofía experimental (en vez de ciencia, en aquél entonces se hablaba de filosofía natural), cuya justificación filosófica fue elaborada sobre todo por Francis Bacon y René Descartes.⁴³ De acuerdo con el filósofo Stephen Gaukroger, especialista en Bacon y en los avances científicos de la modernidad:

Fue Bacon, más que nadie, quien guió y apuró a la transformación de los filósofos en lo que después se vendría a conocer como los científicos, provocando el nacimiento de una nueva disciplina muy diferente de la filosofía como tradicionalmente solía practicarse. [...] El suyo fue el primer intento sistemático y comprensivo de transformar al filósofo moderno de ser alguien cuyo interés principal es cómo vivir moralmente, a ser alguien a quien principalmente le interesa la comprensión y restructuración de los procesos naturales. El suyo fue posiblemente el primer intento sistemático y comprensivo de transformar la actividad epistémica del filósofo de ser esencialmente individual a convertirse en esencialmente comunitaria.⁴⁴

41 Para un estudio detallado de este periodo de la historia europea, resulta conveniente consultar: Henry, John. *The scientific revolution and the Origins of Modern Science*. Palgrave Macmillan. New York, 2002, p 1 ss.

42 “Scientific revolution is the name given by historians of science to the period in European history when, arguably the conceptual, methodological and institutional foundations of modern science were first established. The main focus is usually held to be the seventeenth century, with varying periods of scene-setting in the sixteenth and consolidation in the eighteenth”. (La traducción es mía). *Ibid*, p 2.

43 *Ibid*, pp. 2-8.

44 “It is Bacon who, more than anyone else, urges and guides the transformation of philosophers into what later came to be known as scientists, inducing the birth of a new discipline quite different from philosophy as traditionally practiced... Bacon's was the first systematic, comprehensive attempt to transform the early modern philosopher from someone whose primary concern is with how to live morally into someone whose primary concern is with the understanding of and reshaping natural processes. And his was the first systematic, comprehensive attempt to transform the epistemological activity of the

De hecho, la época popularmente conocida como Ilustrada tuvo su origen en la revolución científica,⁴⁵ así llamada porque tradicionalmente se considera que hubo en ese entonces una transformación dramática en la ciencia⁴⁶ y una expansión del conocimiento tan extraordinarias que generaron un periodo conocido como la Ilustración o el Iluminismo, así denominado por el símil de luz y conocimiento. De acuerdo con el historiador de la filosofía Stuart Brown, La Revolución Científica fue igualmente una revolución cultural, pues transformó enormemente la mentalidad de los hombres en un período relativamente corto. Como producto de la actitud crítica que favoreció la ciencia en tal periodo, actitudes de compromiso epistémico que antes no eran valoradas ni practicadas por la mayor parte de la población empezaron a cobrar valor y a ser fomentadas. En palabras del historiador de la filosofía Stuart Brown:

La ilustración se caracterizó, en su origen, porque se le dieron más peso a ciertos valores que antes no lo habían tenido, tales como tolerancia, libertad y razonabilidad. Estuvo vinculada con la oposición a los autoritarismos. Su rechazo del énfasis excesivo en la autoridad del clero se enlazó a un mayor respeto otorgado a la opinión del lego. La confianza en el progreso de las ciencias se contrarrestó con el escepticismo de los sistemas metafísicos (racionalistas) dogmáticos.⁴⁷

philosopher from something essentially individual to something essentially communal.” (La traducción es mía). Gaukroger, Steven. *Francis Bacon and the transformation of Early Modern Philosophy*. Cambridge University Press. Cambridge, 2004. p 5.

45 Cfr. Sorell, Tom et al (Eds). *Scientia in early modern philosophy. Seventeenth-century thinkers on demonstrative knowledge from first principles*. Springer. London, 2010. p 35.

46 En palabras del historiador Henrik van Loon: “Revolución es un rápido derrocamiento, en unos cuantos años, de instituciones que han tomado siglos en enraizarse, y parecen tan fijas e inamovibles que aún los reformadores más ardientes apenas se atreven a atacarlas en sus escritos. Es la caída, el rápido desmoronamiento de todo aquello que hasta entonces ha constituido la esencia de la vida social, religiosa, política y económica en una nación.” “A Revolution is a swift overthrow, in a few years, of institutions which have taken centuries to root in the soil, and seem so fixed and immovable that even the most ardent reformers hardly dare to attack them in their writings. It is the fall, the crumbling away in a brief period, of all that up to that time has composed the essence of social, religious, political and economic life in a nation.” (La traducción es mía). Van Loon, Hendrik. “*The history of mankind*.” Archivo del Project Gutenberg. Etext #754. Disponible en línea en: <<http://www.gutenberg.org/ebooks/754>> [Consultado el 10 de noviembre de 2014.]

47 “The enlightenment as it has emerged so far was characterized by more weight being given than formerly to certain values, such as toleration, freedom and reasonableness. It was associated with opposition to authoritarianisms. Its rejection of an excessive emphasis on the authority of the clergy was combined with a greater respect for lay opinion. Confidence in progress being made in the sciences was matched by skepticism about dogmatic (rationalist) metaphysical systems. Both were associated with a broad empiricism.”(La traducción es mía). Brown, Stuart. *British Philosophy and the Age of Enlightenment*. Routledge History of Philosophy. Routledge Taylor and Francis group. New York, 1996. p 3.

Las actitudes críticas van a ser centrales en esta investigación pues son los valores defendidos por Cereijido, quien considera que como sociedades occidentales hemos ido adquiriendo ciertos valores gracias a la ciencia moderna: el rechazo a los autoritarismos, la confianza en el progreso de la ciencia, la duda de los dogmas y la capacidad de utilizar nuestro propio pensamiento, uno de los lemas más importantes de la época Ilustrada.⁴⁸ La ciencia moderna, como se verá a continuación, tiene una actitud abierta hacia el conocimiento, que es posible aplicar aún en los ámbitos extracientíficos, pues tener este tipo de actitudes epistémicamente favorables, por así llamarlas, nos prepara a estar más receptivos de la realidad que nos rodea, a ser más inquisitivos y críticos para detectar no sólo los dogmatismos y autoritarismos, sino las propias fallas de nuestro entendimiento. Si alguna noción de progreso es actualmente defendible, acaso esté relacionada, en parte, con notar qué actitudes, métodos y situaciones son contrarias al conocimiento.

En este sentido, también se puede señalar un aspecto central de la ciencia con relación a la filosofía. La ciencia, como forma de conocimiento, tiene un estatus epistémico especial. A decir del filósofo de la ciencia Geoffrey L. Kasser, *“El éxito más intrigante de la ciencia es el epistémico. Generalmente pensamos que la ciencia es una buena manera de perseguir el conocimiento. Por tal razón es natural preguntarnos qué es lo que unifica las disciplinas que llamamos científicas si es que lo hay, y qué es lo que explica este éxito distintivo.”*⁴⁹ Este éxito epistémico es una de las premisas básicas de Cereijido, pues es lo que le va a permitir fundamentar el argumento de un cierto progreso cognitivo que la ciencia moderna ha traído consigo. La ciencia, como forma de conocimiento, ha establecido estándares muy altos que han sido ejemplares para la formación y objetivos de otras disciplinas como la filosofía; tanto por la efectividad de sus metodologías, la precisión y predicción de sus hallazgos, la forma

48 Cfr. Kant, Immanuel. *¿Qué es la ilustración?* Alianza Editorial. México, 2007. 257 pp. que constituye uno de los textos filosóficos torales en la historia de las ideas, y en donde se explica precisamente qué es la ilustración como proceso mental, como corriente cultural y filosófica, escrito por uno de los epítomes del período ilustrado, el epistemólogo Immanuel Kant.

49 *“Science’s most intriguing success is epistemic. We generally think science is a good way to pursue knowledge. For this reason, it is natural to wonder what if anything unites the disciplines we call scientific and explains this distinctive success.”* (La traducción es mía). L. Kasser, Geoffrey. *Philosophy of Science*. The teaching company. North Carolina, 2006, p. 6.

de justificar sus hipótesis y creencias, como por otras características que la hacen ser sumamente rigurosa.⁵⁰ Es por ello que resulta pertinente el preguntarse qué es lo que hace a la ciencia tan especial epistémicamente, lo cual resulta intrigante porque parece que la ciencia realmente cambió nuestras vidas. Es por esa razón que le llamaron revolución al cambio tan drástico que operó la ciencia desde el siglo XVII, porque como mencionó Van Loon, derrocó a la autoridad de la institución religiosa de aquella época y cambió completamente la forma de vida social, económica, política y económica de varias naciones. Con estos cambios, por supuesto, vinieron cambios en las creencias de las sociedades, en la mentalidad colectiva.

Es así que, a lo largo de la historia de la filosofía, distintos epistemólogos y filósofos de la ciencia se han preocupado por determinar si en efecto la reputación que la ciencia tiene es merecida y si lo es por qué la ciencia merece el pedestal en el que se le ha colocado como forma de conocimiento modélica. ¿Qué es lo que distingue a la ciencia frente a otras formas de conocimiento?, ¿cuáles son sus supuestos? Las tres escuelas inspiradas en la ciencia que se relacionan con los supuestos más fundamentales de Cereijido serán esbozadas brevemente en las siguientes secciones antes de pasar a definir el alfabetismo científico: la naturalista, la pragmática y la realista. Las tres están basadas en el éxito epistémico de la ciencia y ayudarán a proporcionar un marco filosófico más amplio en el discurso de Cereijido para tener una mejor comprensión de su obra.

Cabe mencionar que si la ciencia moderna tuvo tal éxito epistémico, no es de extrañar que en el siglo XIX surgieran escuelas como las del naturalismo, el realismo y el pragmatismo, todas de cepa científicista/inmanentista. Sin embargo, esto fue muy posterior. La historia nos revela que fue posible gracias a que desde siglos atrás esta manera de concebir la realidad se había ido abriendo camino desde la época de la ilustración. Marcelino Cereijido explica que uno de los grandes triunfos de la ciencia moderna (junto con la epistemología y la filosofía moderna) fue la conquista gradual de lo que él llama un *espacio laico*:

50 Al respecto, sería pertinente revisar el libro de Mario Bunge. *La ciencia, su método y su filosofía*. Ediciones siglo veinte. Buenos Aires, 1981, p 7 ss.

Las personas que, de modo tácito o abierto, contribuyeron a crear el espacio laico, donde la ciencia habita, se ocuparon de las cosas que despertaban su interés y, sobre todo, prometían admitir una explicación racional a hechos y fenómenos que todo el mundo conocía. Se reunían en grupos que tenían un interés mutuo en exponer, demostrar y explicar. También mantenían correspondencia entre ellos para comunicarse sus descubrimientos y avances en el estudio de la óptica, el clima, la geología, los animales o la matemática. Marin Mersenne (1588-1648) creó una red de correspondientes. Henry Oldenburg (1617-1677) hizo circular cartas que estaban escritas en varios idiomas europeos, que contenían noticias (“composiciones” o “artículos”) de lo que se iba aprendiendo. A partir de entonces, ya no fue tan necesario asistir a reuniones, lo cual tenía entonces mucha importancia pues era complicado viajar. Los experimentos tenían que ser redactados en la forma más clara, concisa y tan próxima a los datos observables como fuera posible, debido a que la credibilidad descansaba ahora en la posibilidad de que todo el mundo fuera capaz de repetirlos y confirmarlos. Aquellas costumbres dejaron su impronta [sobre la cultura]. Gradualmente el “espacio laico” no se limitó a incluir sólo la realidad actual sino que también se extendió hacia un pasado increíblemente remoto.⁵¹

Conquistar un espacio laico significaba precisamente explicar las cosas racionalmente desde sí mismas, de manera inmanente. Históricamente esto tuvo origen, como ya mencionamos, desde la época de la Ilustración, en donde empezaron los primeros cónclaves de científicos a reunirse para intercambiar los resultados de sus investigaciones. Asimismo, la carta, que después daría lugar al artículo científico, empezó a utilizarse para comunicar los hallazgos entre los investigadores de los países europeos. Esto representó un avance en la comunicación y difusión del conocimiento científico. El historiador de la ciencia Daniel Boorstin explica como sucedió tal proceso:

El artículo impreso o “paper” científico, que fue simplemente una versión posterior de la carta, fue el formato típico en el que la ciencia moderna fue acumulada y comunicada. La carta estaba diseñada para comunicar un hecho o un pequeño cúmulo de sucesos. Apuntaba hacia un enfoque más incrementativo que cósmico hacia la experiencia. Este formato, y la actitud que llevó a los científicos a ser absortos por ella, llevó a la aparición del científico experimental en lugar del filósofo natural.”⁵²

51 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p. 59.

52 “The printed scientific paper or “article” which was simply a later version of the letter, would be the typical format in which modern science was accumulated and communicated. The letter was suited to communicate a fact or a small cluster of facts. It signaled an incremental rather than a cosmic approach to experience. This form, and the attitude that led scientists to be engrossed with it, declared the appearance of the experimental scientist in place of the “natural philosopher.” (La traducción es mía). Cfr. Boorstin, Daniel. *Op cit.* p 391.

La transición de la figura del filósofo natural al científico sólo podía darse a través de un intercambio de información no meramente discursiva y dialógica sino experimental y matematizada. Se debían comunicar los datos científicos, los resultados cuantitativos de las investigaciones realizados por distintos investigadores en distintos puntos del mundo para intentar reproducir los experimentos y registrar la información por escrito para que otros científicos la pudieran ver y contrastar con la suya. Como había explicado anteriormente Boorstin, la experiencia científica era de distinto orden a la experiencia cotidiana de los empiristas, la información de las investigaciones tenía que ser organizada de manera cuantitativa, debía ser medible y reproducible experimentalmente. Las cartas ayudaban a acumular tal información. Con el tiempo, a medida que la información se fue sistematizando y formulado adecuadamente en un formato universal y estándar que fue el *paper* científico, se fue constituyendo en lo que posteriormente sería el conocimiento científico de la modernidad.

Como veremos más adelante en el capítulo tres, Cereijido argumentará que esta manera de distribuir y acumular el conocimiento científico sería crucial para hacer a los países desarrollados. Asimismo, esta manera de interpretar el mundo de manera laica empezó a extenderse hacia las maneras de interpretar la historia, a esto se refiere Cereijido cuando dice que no sólo el presente se explicó de una manera laica, sino que el pasado empezó a ser visto a la luz de los descubrimientos del presente. Por eso, mitos como los de Adán y Eva o la creación del mundo en siete días empezaron a ser puestos en duda por las explicaciones de la ciencia.

Nuevos discursos y disciplinas empezaron a teorizar desde la concepción inmanentista de la ciencia, hubo un cambio en las formas de explicar la realidad, la cual se dejó de explicar desde la trascendencia. Esta perspectiva científica inmanente y naturalista se puede resumir como la expresa Cereijido: "*La ciencia opera con el plan tácito de: "Permítanme ver hasta dónde puedo llegar con mis explicaciones."*"⁵³ La inmanencia es, para Cereijido, la característica principal de la ciencia moderna, que está directamente relacionada con la laicidad: "*La ciencia moderna fue una nueva*

53 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 58.

manera de interpretar la realidad que consiste en interpretarla sin apelar a milagros, revelaciones, dogmas ni al principio de autoridad, por el cual algo es verdad o mentira dependiendo de quién lo diga (la Biblia, el papa, el rey, el padre)."⁵⁴ Esta es la definición de Cereijido de ciencia moderna. Para él, la ciencia moderna va a ser una manera laica de interpretar la realidad. Ahora, la definición es más compleja que eso, pues involucra suponer la Teoría de la Evolución de Darwin con todas sus implicaciones, pero lo primero que resalta es que, así conceptualizada, la ciencia moderna permite que el conocimiento que obtiene del mundo no se sujete a una entidad externa incognoscible que otros postularon para tratar de explicarlo, sino que se sujete a lo que se puede conocer de manera directa, por parte del sujeto mismo, no a través de la dudosa mediación de revelaciones, milagros, divinidades o agentes trascendentes.

Esta es la actitud propia del naturalista, que como vimos fue un rasgo muy destacado de la modernidad. Bacon, por su parte dice que para producir un verdadero conocimiento riguroso a nivel colectivo, se debe fundar un nuevo comienzo para el conocimiento, no hacer caso de lo que dijeron los sabios y filósofos de la antigüedad, y fiarnos sólo de nuestros sentidos y de la naturaleza⁵⁵, mientras que Descartes dice que se debe comenzar a construir de nuevo el conocimiento individual desde los fundamentos, es decir, desde las creencias, revisándolas y descartando todas las que no estén fundamentadas:

Desde hace algún tiempo me di cuenta que, desde mis primeros años, yo había tenido una cantidad de opiniones falsas por verdaderas, y que aquello que después fundé sobre principios mal asegurados, no podía ser más que dudoso e incierto, de tal manera que yo debía emprender seriamente por una vez en mi vía la tarea de deshacerme de todas las opiniones que había creído, y comenzar todo de nuevo desde los fundamentos, si yo quería establecer algo firme y constante en las ciencias.⁵⁶

54 Cereijido, Marcelino, *Op cit*, p 15.

55 Cfr, Bacon, Francis. *Op cit*, p 121.

56 "Il y a déjà quelque temps que je me suis aperçu que, dès mes premières années, j'avais reçu quantité de fausses opinions pour véritables, et que ce que j'ai depuis fondé sur des principes si mal assurés, ne pouvait être que fort douteux et incertain; de façon qu'il me fallait entreprendre sérieusement une fois en ma vie de me défaire de toutes les opinions que j'avais reçues jusques alors en ma créance, et commencer tout de nouveau dès les fonde-ments, si je voulais établir quelque chose

Ahora, a pesar de que la *scientia* de la época de Bacon y Descartes sea muy distinta a la ciencia moderna del siglo XXI, esta fue la mentalidad que le dio origen a esta última desde los albores del siglo XVII. El anterior es un enfoque coherente con el naturalista porque está reconstruyendo su conocimiento desde sus sentidos. Todo aquello que se pueda conocer a través de los sentidos se asume como verdadero. Por otro lado, es un enfoque práctico porque quiere establecer un conocimiento efectivo, algo firme y constante en las ciencias.

Tal es, en términos generales, el marco teórico de Cereijido, quien está abordando a la ciencia y al conocimiento desde una perspectiva naturalista, realista y pragmática, pues estos son los enfoques que tuvieron origen en la ciencia moderna, escuelas cuya orientación habremos de aclarar en los siguientes apartados; las cuales comparten la característica de la inmanencia explicativa y tratan de elaborar una teoría sobre la efectividad de la ciencia como forma de conocimiento. La perspectiva naturalista, como habré de exponer en el siguiente apartado, asume como premisas las teorías de las ciencias naturales como la biología, en vez de hacer un intento por fundamentarlas, pues es precisamente por el éxito epistémico que han tenido las ciencias naturales como la biología, que sus productos, como la teoría de la evolución sirven para fundamentar a otras disciplinas, como puede ser la misma epistemología.

Esto nos dará pie para comprender el concepto de ciencia moderna en Cereijido, la cual contiene este trasfondo histórico y además le añade algo, a saber, la idea de que la ciencia es un producto de la evolución, lo que veremos en los siguientes apartados.

1.2.1. Naturalismo y epistemología naturalizada

Al basarse en la ciencia moderna, la epistemología dio lugar a una reflexión de corte naturalista, a una epistemología naturalizada que, como su nombre lo indica, buscaba explicar la realidad como un fenómeno natural, sin apelar a las explicaciones trascendentes de tipo sobrenatural. Esta será una consecuencia directa de la ciencia moderna, en tanto que intenta explicar lo real en términos inmanentes. Como lo explica el filósofo de la ciencia Geoffrey L. Kasser, en términos generales, el naturalismo “*se caracteriza por el rechazo de un punto de vista extra-científico desde el cual la ciencia puede ser evaluada. Para un naturalista, la ciencia y la filosofía son prolongaciones la una de la otra*”⁵⁷. De tal forma que naturalizar la epistemología sería convertirla en una especie de ciencia natural con objetivos filosóficos. Bajo esta nueva orientación teórica, no sólo la epistemología se convirtió en una parte de la ciencia sino que la filosofía misma se encontró contenida en la ciencia. Eso implica que podía ser evaluada bajo sus mismos parámetros, sujeta a sus mismas exigencias, no sólo teóricas sino experimentales. Es decir, el naturalismo es una explicación inmanente al dejar de buscar sus cimientos teóricos fuera de él mismo, en una instancia externa como la filosofía; que ya no busca su fundamentación epistémica fuera de la ciencia en la cual se encuentra inscrito.

Esto es sumamente relevante, pues el naturalismo, postura filosófica que surgió paralelamente a la epistemología alrededor de los siglos XVI y XVII, permitía elegir las hipótesis que ofrecieran la explicación más simple a los hechos de la naturaleza. A pesar de que resulta más fácil postular una entidad trascendente que explique cualquier suceso, esta entidad no da cuenta del proceso que dio lugar al hecho, como lo hace en cambio el enfoque naturalista, pues busca que la naturaleza se explique a través de ella misma. Recordemos que esta fue precisamente la manera de dar explicaciones de la época del renacimiento.

57 “Naturalism is characterized by the rejection of an extra-scientific standpoint from which science can be assessed.” (La traducción es mía) L. Kasser, Geoffrey. *Op cit*, p 105.

Uno de los fundadores del naturalismo, quien acuñó esta última palabra para designar su pensamiento, Willard Orman Quine, consideraba que la ciencia se bastaba a sí misma como conocimiento pues lo que le daba validez epistémica era el rigor de su propia práctica científica. Quine explicaba los objetivos de la epistemología naturalizada de la siguiente manera:

La vieja epistemología aspiraba a subsumir en ella la ciencia natural, encontraría alguna forma de construirla a partir de datos de los sentidos. A la inversa, la epistemología en su nuevo enfoque, se encontraría contenida en la ciencia natural... De tal manera que habría una contención recíproca, aunque estarían contenidas en distintos sentidos: la epistemología en la ciencia natural y la ciencia natural en la epistemología [...] Estamos tras de una comprensión de la ciencia como una institución o proceso en el mundo, y no pretendemos que esa comprensión sea mejor que la ciencia que conforma su objeto de estudio.⁵⁸

Bajo esta programática, Quine proponía estudiar los problemas epistemológicos como si fueran fenómenos naturales, abordar a la ciencia como si fuera un fenómeno natural, un proceso. Con lo que Quine se refiere al hablar de la vieja epistemología es a la epistemología tradicional, la que consideraba que el conocimiento era de naturaleza ideal y no empírica. Es por eso que el enfoque de la epistemología naturalizada es contrario al enfoque clásico de la epistemología. Si la ciencia es un proceso, la disciplina encargada de estudiarla en su sentido más propio sería, de acuerdo con lo anterior, la ciencia misma, que estudiaría a la ciencia como algo dinámico, como si fuera su propio objeto de estudio, nunca como si fuera un concepto, algo estático que se determina a partir de un mero análisis teórico. En resumen, como comenta J.L. Kasser: *“El naturalismo abandona el proyecto de proporcionar una justificación filosófica para la ciencia. Se deslinda de la vieja concepción de la filosofía según la cual la filosofía puede alcanzar conocimiento a priori únicamente a través de*

58 “The old epistemology aspired to contain, in a sense, natural science; it would construct it somehow from sense data. Epistemology in its new setting, conversely, is contained in natural science... There is thus reciprocal containment, though containment in different senses: epistemology in natural science and natural science in epistemology [...] We are after an understanding of science as an institution or process in the world, and we do not intend that understanding to be any better than the science which is its object”. (La traducción es mía) Quine, Willard Van Orman. *Epistemology naturalized en Ontological relativity and other essays*. Columbia University Press. New York, 1969. p 83.

la razón".⁵⁹ Es decir, que con el naturalismo la ciencia se da por hecha y se deja de problematizar por cuestiones meramente teóricas en torno a su fundamentación. Sin embargo, esto no implica que sea una postura acrítica sino más bien que en virtud de los resultados obtenidos por su éxito epistémico, ya no tiene la necesidad de rendirle cuentas a la filosofía.

Ahora, la epistemología naturalizada resulta útil para estudiar la misma ciencia, sin embargo, es importante aclarar que en este trabajo no estamos asumiendo que la epistemología se reduce a la epistemología naturalizada ni que la filosofía o la epistemología sirvan meramente para estudiar a la ciencia. El marco teórico de la epistemología naturalizada sirve para destacar el carácter práctico del conocimiento, además sería la clase de epistemología típicamente defendida por un científico, en este caso por Cerejido.

1.2.2. El pragmatismo y los modelos efectivos de interpretación de la realidad

La filosofía, al adoptar el naturalismo como postura filosófica, engendró el pragmatismo, escuela filosófica que al igual que la ciencia moderna, busca abordar la filosofía desde supuestos científicos, no ya meramente conceptuales, sino que toman en cuenta el factor de la acción en el proceso de conocimiento⁶⁰. Esto sucedió así porque el pragmatismo históricamente surgía como reacción al idealismo Hegeliano y a concepciones positivistas del conocimiento que tendían hacia la parte meramente teórica y formalista, las cuales tomaban en cuenta el factor crucial de la acción en el conocimiento⁶¹. Uno de los fundadores del pragmatismo, C.S. Pierce, lo definía como una filosofía de laboratorio pues su objetivo era apegarse a la filosofía que pudiera ser comprobable experimentalmente:

59 "Naturalism abandons the project of providing a philosophical justification for science. It gives up on the old, grand conception of philosophy, according to which philosophy can attain a prior knowledge through reason alone". (La traducción es mía.) L. Kasser, Geoffrey. *Op cit*, p 12.

60 Para una visión general de esta escuela filosófica, cfr. James, William. *Pragmatism: a new way for some old ways of thinking.* Hackett Publishing company. Indianapolis, 1981, p 26 ss.

61 Cfr. Passmore, John. *El pragmatismo y sus análogos europeos en 100 años de filosofía.* Alianza editorial. España, 1966, p 97-124.

El pragmatismo, descrito por Peirce como “filosofía de laboratorio” nos muestra cómo podemos verificar teorías llevando a cabo experimentos (realizando acciones racionales) en la expectativa de que si la hipótesis no es verdadera, el experimento habrá fallado en tener algún efecto sensible predeterminado. La aclaración pragmática revela toda la información que necesitaríamos para verificar hipótesis y teorías empíricamente.⁶²

Pierce era defensor de una filosofía apegada a la ciencia natural: a la biología y a la psicología, pues estas proporcionaban las bases empíricas para considerar que se puede determinar la verdad de una hipótesis poniéndola en práctica. De tal manera que el criterio de verdad del pragmatismo es muy parecido al de la ciencia, se basa en lo que puede verificar, lo que es comprobable mediante experimentos, por eso Peirce lo llama *filosofía de laboratorio*, dado que se puede verificar si la teoría tiene efectos sobre la realidad comprobándola en la práctica. De manera similar, la epistemología de Peirce estaba basada en supuestos evolutivos y cognitivos de la mente humana. Para él, creencia era aquello que determinaba el curso de la acción y que por tal motivo, el objetivo del conocimiento, que él llamaba investigación, era la fijación de la creencia⁶³. Lo que importaba entonces era aclarar nuestras ideas⁶⁴ para forjarnos una creencia verdadera que fuera capaz de dirigir adecuadamente nuestra acción, nuestro comportamiento. El conocimiento, bajo esta nueva forma de pensarlo, se convierte en una herramienta para la acción.

El pragmatismo tiene su propio criterio de verdad, expresado sucintamente por William James, otro de los padres del pragmatismo: *“Las ideas verdaderas son aquellas que podemos asimilar, validar, corroborar y verificar. Las ideas falsas son*

62 “Pragmatism, described by Peirce as a ‘laboratory philosophy’, shows us how we test theories by carrying out experiments (performing rational actions) in the expectation that if the hypothesis is not true, then the experiment will fail to have some predetermined sensible effect. In later work, Peirce insisted that the maxim revealed all the information that was need for theory testing and evaluation (EP2: 226). The pragmatist clarification revealed all the information we would need for testing hypotheses and theories empirically.” (La traducción es mía) Hookway, Christopher, “Pragmatism”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2015 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/pragmatism/>>. [Consultado el 10 de enero de 2015]

63 Cfr. De C.S. Peirce. *The fixation of belief* en *Philosophical writings of Peirce*. Dover publications, INC. New York, 1955. p 5 ss.

64 Cfr. C.S. Peirce: *How to make our ideas clear*. en *Philosophical writings of Peirce*. Dover publications, Inc. New York, 1955. p 23 ss.

aquellas que no podemos verificar."⁶⁵ Este es el criterio de verdad del pragmatismo, y tal criterio es, como lo indica su nombre, sumamente práctico y operativo, pues es fácil de utilizar y fácil de aplicar. Asume que las ideas que funcionan en la práctica son las verdaderas. Este es un criterio que comparte con el conocimiento científico que defiende Cereijido. El pragmatismo genera pues, procedimientos para la acción, pues una idea que es impracticable resulta automáticamente falsa, lo cual permite generar procedimientos efectivos para la acción. Continúa James:

La posesión de pensamientos verdaderos conlleva siempre la posesión de instrumentos invaluable para la acción. La importancia para la vida humana de tener creencias verdaderas en relación a los hechos es una cosa demasiado notoria. Vivimos en un mundo de realidades que pueden ser infinitamente útiles o infinitamente dañinas...La posesión de la verdad, lejos de ser un fin en sí mismo, aquí solamente significa el medio preliminar hacia otras satisfacciones vitales. Si yo estoy famélico y perdido en un bosque, y encuentro algo que parece ser una vereda para vacas, es de la más alta importancia que yo piense que hay casas de otros hombres al final de la vereda, pues si pienso eso y sigo esa creencia, me salvo.⁶⁶

Esta versión de James del pragmatismo es muy esclarecedora, e implica un hecho aún más fuerte para la epistemología: si una creencia es falsa, resultará ser dañina para nosotros si nos obstinamos en creerla, no sólo jamás nos dará resultado, sino que hasta puede ser peligrosa para nuestra sobrevivencia. Se puede ver que para James, la verdad va a tener un papel vital en tanto que tiene un papel práctico, es un instrumento. De acuerdo con el ejemplo, la diferencia entre tener una creencia verdadera y tener una creencia falsa será la diferencia entre sobrevivir o no hacerlo, o bien entre saber a dónde vamos o estar completamente desorientados, pues las ideas falsas extravían, desorientan nuestra acción. De igual manera, para James, las ideas verdaderas son benéficas y las ideas falsas son dañinas. Esta es una distinción muy

65 "True ideas are those that we can assimilate, validate, corroborate and verify. False ideas are those that we cannot". (La traducción es mía). James, William. *Op cit*, p 93.

66 "The possession of true thoughts means everywhere the possession of invaluable instruments of action...The importance to human life of having true beliefs about matters of fact is a thing too notorious. We live in a world of realities that can be infinitely useful or infinitely harmful...The possession of truth, so far from being here and end in itself, is only a preliminary means toward other vital satisfactions. If I am lost in the woods and starved, and find what looks like a cow path, it is of the utmost importance that I should think of a human habitation at the end of it, for if I do so and follow it, I save myself". (La traducción es mía.) *Ibid*, p 95.

general, que va a resultar útil para posteriormente argumentar el papel peligroso de la ignorancia en Cereijido, pues aunque James no menciona nada sobre lo que sucedería si suspendiéramos la creencia, se infiere de su ejemplo de la vereda de las vacas que si nos encontramos en una situación extrema de sobrevivencia, la ignorancia también nos mataría o nos dejaría al desamparo, sin saber qué hacer.

Ahora, el concepto de ignorancia, en Cereijido, no se toma como algo dado, como la simple ausencia de saber, sino que será concebido por el autor como el producto de ciertas situaciones a las que el individuo, que es visto como un organismo biológico, es sometido por otros organismos que quieren evitar que él aprenda algo importante para ambos. Si el conocimiento implica control sobre la acción, la ignorancia indica lo opuesto, de tal modo que el individuo se angustia ante situaciones que desconoce y reacciona generando lo que Cereijido llama modelos mentales de la realidad, esto es, distintas representaciones mentales de lo que está sucediendo. Esta es la manera en que se arriba al conocimiento en primer lugar. Cereijido relata la situación de la siguiente manera: *“Si conocer iba transformándose en la herramienta fundamental y en el arma para la luchar por la vida, la ignorancia hacía sentir al Homo sapiens impotente e inseguro, lo angustiaba.”*⁶⁷ La ignorancia conlleva impotencia para controlar la realidad, angustia de no saber cómo obrar e inseguridad, pues se desconoce la manera de hacerlo para asegurar éxito en la acción. Para Cereijido, esto es una prueba de que necesitamos construir representaciones mentales de la realidad efectivas que nos ayuden a sobrevivir, aquellas que constituyan representaciones explicativas buenas de la misma. Las representaciones mentales son consideradas por él tan primordiales para poder actuar en el mundo que no podemos evitar construirlas desde pequeños y en todo momento, aunque sean falsas o inexactas. A tales representaciones, Cereijido las denomina modelos mentales:

Con la información que las señales provenientes de la realidad-de-ahí-afuera aportan a nuestros sentidos, la mente produce modelos imaginarios dentro de nuestra propia cabeza. Esa suerte de endo-televisor otorga ventajas, porque nos permite imaginar alternativas peligrosas para evitarlas y oportunidades promisorias para aprovecharlas. Esa capacidad de escoger nos hace extremadamente eficaces. La gente que por

67 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 34.

herencia biológica o transmisión educativa puede dotarse de nuevos y mejores televisores mentales imagina mejor, evita más contingencias peligrosas y aprovecha más oportunidades. Van perfeccionándose nuevos modelos, cada vez más versátiles y poderosos. [...] Tan importante es el atributo de hacer modelos dinámicos, que los seres humanos entrenan a sus hijos desde una edad muy temprana en el arte de jugar y simular. El recurso suele emplearse terapéuticamente para que el paciente reviva y resignifique una escena crucial de su vida, y los computólogos se la pasan haciendo modelos de simulación para hacer coches aerodinámicos, embalses, representar accidentes viales. Conviene señalar que [los modelos dinámicos] no se limitan a hacer modelos experimentales de la realidad, sino que la superan a tal punto que podemos hacer experimentos mentales que no se podrían hacer en la realidad...Ya Arquímedes de Siracusa decía cosas como: “Dadme una palanca lo suficientemente larga y un punto de apoyo y moveré la Tierra.” Su experimento era impracticable, ¿de dónde sacaríamos semejante palancón? Pero aquel experimento mental le bastó para explicar su punto.⁶⁸

Para Cerejido, el conocimiento es un producto proveniente del perfeccionamiento de los modelos mentales, pues asume que estas representaciones mentales son el origen de todo conocimiento. Son necesarias para la sobrevivencia porque nos permiten proyectar nuestra acción hacia el futuro, tratar de predecir la realidad que puede ser amenazante, o bien, explorar distintas alternativas para la acción por medio del pensamiento. Conocer supone el uso de la capacidad de interpretar la realidad, pues esta interpretación siempre va a tener un valor pragmático. Tal es el valor de la proposición arquimedea: la capacidad que tiene la mente de proveer una hipótesis con un valor operativo, con la cual se pueda obrar. La palanca de Arquímedes es la herramienta con la cual un individuo es capaz de mover al mundo, es decir, su pensamiento, su capacidad de formar en su mente modelos o representaciones de la realidad. Ignorar, por el contrario, no permite imaginar ni predecir. En suma, la ignorancia, el no saber va a causar el no poder interpretar, cerrará posibilidades a la acción al abrir las posibilidades de juzgar mal la realidad, dejándonos impotentes ante una realidad que desconocemos.

La relación entre conocimiento y poder, que fue uno de los lemas de la filosofía moderna introducido por Francis Bacon y que discutiremos más adelante en el segundo capítulo, va a ser muy importante para comprender la desventaja de los que

68 Cerejido Marcelino, *Op cit*, pp 78-140.

no tienen modelos de la realidad actualizados, poderosos, que les permitan determinar confiablemente el comportamiento de la realidad. Aquí se destaca otra de las cualidades prácticas del conocimiento científico: su poder derivado de simular situaciones por las que no hemos pasado. Imaginar es aquí una herramienta para la sobrevivencia, sirve para simular situaciones posibles con tal de adivinar cómo podrían ser resueltas. Incluso imaginar situaciones imposibles nos da la clave de cómo abordar las posibles. Simular en nuestra mente o en una computadora también es eso, llevar el “¿qué pasaría sí?” lo más lejos posible, es tratar de predecir el futuro con nuestra mera imaginación, con nuestro pensamiento. Esto es lo que se conoce como modelar en el sentido racional. Modelar una situación es tratar de reproducirla en nuestra cabeza o en una computadora. Estos experimentos mentales nos llevarán a actuar de una forma determinada, comportándonos con relación al futuro imaginado, y nuestro éxito dependerá de lo precisos que fuimos al realizar tal predicción. Nuestra capacidad para realizar modelos y teorías de la realidad es capaz de mover al mundo, es decir, de transformarlo.

Cereijido les llama a nuestros cerebros “televisores mentales” porque los televisores son aparatos que reproducen la realidad a partir de las señales que captan de ella. Nuestra mente hace algo muy parecido. Desde el punto de vista de la psicología cognitiva, el cerebro es un forjador de modelos mentales. Las teorías y las hipótesis son modelos mentales de la realidad. En las teorías tratamos de reproducir teóricamente lo que vemos en la realidad. Las hipótesis nos permiten hacer teorías con las que esperamos obtener algún conocimiento de la realidad que nos permita actuar con efectividad. Que tan buena sea una teoría, desde el punto de vista pragmático de James y Cereijido, confirmará si son correctos los resultados o predicciones al aplicarla. La educación y la inteligencia son valiosas porque nos permiten ser más eficaces modelando la realidad, de tal manera que nuestros modelos de la realidad son alterados por la cultura que nos educa y la capacidad innata que tengamos para pensar e imaginar.

El anterior es un punto importante que será de utilidad más adelante y ampliado en el capítulo segundo, pues la educación juega un papel indispensable sobre la capacidad

individual de generar representaciones mentales de la realidad, esto es, de pensar, de conocer y de interpretar. La influencia de la educación sobre la construcción de modelos mentales es sumamente relevante, es decir, la educación nos va a permitir adueñarnos de ciertos modelos teóricos ajenos que nos sean transmitidos a través de la cultura, representaciones mentales de la realidad que serán extremadamente útiles para la sobrevivencia y que no hubiéramos podido pensar por nuestra propia cuenta, dado que son el resultado de muchos siglos de mejorar tales interpretaciones: *“Así hemos inventado la educación que nos permite aprovechar el conocimiento y la formación obtenidos a lo largo de generaciones de personas que no se conocieron entre sí: podemos sistematizar, destilar y enseñar esos conocimientos a un alumno que resida en otro país, hable otro idioma en un periodo históricamente distinto.”*⁶⁹ Nuestra capacidad de transmitir el conocimiento determina así nuestra sobrevivencia, dado que ese conocimiento es acumulativo, es decir que mediante la educación se va ampliando el conocimiento, al incluir cada vez más información útil a medida que pasa el tiempo y más cerebros intervienen en el ordenamiento, unificación y depuración de la información para generar un conocimiento colectivo.

Lo anterior es así porque esta capacidad de hacer modelos mentales no es otra que nuestra capacidad de conocer, puesta en otras palabras. Como veíamos al inicio, conocer es precisamente representarse un objeto en nuestra mente, es decir, hacernos un modelo de cómo es ese objeto, reproducirlo en nuestro cerebro. Esta sería la traducción de aquella definición fenomenológica tradicional de la epistemología pasada a términos cognitivos, posteriormente habremos de abordar al conocimiento en términos evolutivos. De acuerdo con lo anterior, la palabra mente cobrará el significado concreto de cerebro, con toda la evolución cognitiva/biológica que eso conlleva. Pero eso es materia de otro capítulo. Lo que importa ahora es destacar la importancia de tales modelos para la sobrevivencia, para lograr fines relacionados con nuestro desenvolvimiento en nuestro entorno, fines relacionados con nuestra acción sobre la realidad.

69 Cerejido. *La ciencia como calamidad*, p 31.

1.2.2.1. El conocimiento interesado

El pragmatismo pretendía ser así un nuevo enfoque que pusiera el acento en la capacidad del pensamiento para incidir sobre la realidad, de tal forma que descartara como irrelevante todo conocimiento que no produjera efectos sobre la acción o bien que asumiera que todo conocimiento busca producir efectos sobre la acción. Esta postura también es defendida por el epistemólogo mexicano Luis Villoro, quien comparte algunas orientaciones teóricas con Cerejido, sobre todo en su visión del carácter pragmático, no únicamente de la ciencia, sino del conocimiento en general, por lo cual en el presente trabajo nos apoyaremos en algunas de sus distinciones y definiciones en torno al conocimiento. Su visión general del conocimiento asume, en efecto, que todo conocimiento tiene un fin práctico:

El interés en conocer la realidad para asegurar éxito en la acción y descubrir el sentido del mundo, es común a todo ente pensante. En contraposición a los intereses particulares, individuales o de grupo, sería éste un interés general. Mientras aquellos varían de un individuo o un grupo a otro y entran en conflicto entre sí, el interés por la realidad es exigido para la sobrevivencia de cualquier hombre...En la especie humana, el conocimiento cumple muchas de las funciones adscritas al instinto; pues no podría subsistir si nuestras disposiciones a actuar no estuvieran orientadas por la realidad⁷⁰.

Conocer para Villoro tiene, fundamentalmente, un fin pragmático: conocer para sobrevivir, tal sería el resultado de una acción efectiva. Es por esa razón que Villoro, de manera similar a Cerejido, agrupa al ser humano con los otros organismos vivos, pues a todos ellos les es común esa situación. Adicionalmente, en consonancia con este tenor naturalista, Villoro menciona que el conocimiento es una clase de instinto propio de los seres humanos, pues es la manera en que tiene la especie humana de orientar la acción a intereses encaminados a la subsistencia.

La idea de la relación entre el conocimiento y la acción con fines de sobrevivencia nos lleva a introducir en el conocimiento el factor del interés, pues a todo individuo le interesa, guiado por sus necesidades de sobrevivencia, buscar el control sobre su

70 Villoro, Luis. *Op cit*, p 265.

entorno, pues sobrevivir es manipular el entorno para cubrir nuestras necesidades. Esto va a ser parte de la tarea de la epistemología moderna, el estudiar el conocimiento no en abstracto, sino en concreto, tomando en cuenta los fines prácticos de los hombres que lo generan. Villoro aclara que tales objetivos y deseos humanos introducen el factor social al estudio del conocimiento:

El impulso por conocer, lejos de ser desinteresado y bastarse a sí mismo, está guiado por un interés: aumentar nuestro control sobre el medio; tendría así, una función biológica: la adaptación de la especie y su gradual perfeccionamiento...La concepción del conocimiento como un proceso interesado ligado a fines prácticos, motivado por deseos y condicionado por situaciones sociales, introduce la voluntad en él. No es posible estudiar los conceptos epistémicos en concreto, sin referencia al obrar intencional de los hombres en sociedad.⁷¹

Una implicación de mucho peso epistémico que se desprende automáticamente de que el conocimiento tenga siempre un interés detrás es que no existe ningún conocimiento desinteresado, la ciencia misma es una herramienta que nos permite lograr distintos fines prácticos, que al ser generales a todo hombre en virtud de que todo conocimiento está atado a las necesidades humanas, introducen en el conocimiento una dimensión política, que entraña la acción de los hombres en sociedad. Esto complica de sobremanera el estudio del conocimiento, pues deja de ser visto como algo neutro, esterilizado, puro. El conocimiento está, por así decirlo, contaminado con los deseos e intereses humanos, con lo que llamamos la voluntad de cada individuo, con la intencionalidad de sus acciones para lograr un fin concreto.

De tal forma que el conocimiento deja de ser, como lo era en la tradición de la filosofía griega clásica⁷², un saber por el saber mismo, una especulación gozosa, un amor por el conocimiento. Reitera Villoro *“La concepción aristotélica del conocimiento expresa un ideal de vida, pero no responde a la realidad. De hecho, en la actividad concreta del conocimiento, es imposible separar una actitud contemplativa de una actividad*

71 Villoro, Luis. *Op cit*, p 268.

72 Es célebre el primer renglón de Aristóteles a la metafísica: “Todos los hombres por naturaleza desean saber...no sólo con miras a la acción, sino también cuando no vamos a hacer nada, preferimos contemplar (uno podría decir) sobre todas las cosas.” “All men by nature desire to know...For not only with a view to action, but even when we are not going to do anything, we prefer seeing (one might say) to anything else.” (La traducción es mía.) Cfr. Aristóteles. *Metaphysics. Book I*. Enciclopedia Britannica. Great books of the western world, p 499.

dirigida a fines prácticos."⁷³ Este punto resulta intuitivamente claro, pues aún si deseamos conocer por el placer que nos proporciona, el fin perseguido ahí es el placer o la felicidad. El gran supuesto de la educación, en el ámbito que sea, es que el conocimiento que aprendamos nos va a servir para algo, y se supone gracias a él podremos sobrevivir, ganarnos la vida, vivir de lo aprendido. Las palabras formación, educación, instrucción, tienen todas este sentido de aplicabilidad del conocimiento.

El carácter instrumental⁷⁴ del conocimiento es algo que desde la modernidad empieza a asumirse como parte integrante del mismo. Cereijido lo admite con toda naturalidad sin por ello negar el amor o el gusto por el conocimiento:

A los filósofos y humanistas de la antigua Grecia les agradaba suponer que los seres humanos aman el conocimiento, los cabalistas tenían urgencia de comprender los designios divinos y los psicólogos se refieren a un instinto epistemofílico. No discrepo con ellos, mas asumo que había algo más que un impulso primitivo que engendrara ese amor por la sabiduría: la habilidad de conocer es una estrategia biológica que capacitó a nuestros antepasados para sobrevivir y esta presión selectiva nunca se ha desvanecido.⁷⁵

Habría una postura que podría conciliar el gusto con el conocimiento con la utilidad práctica del conocimiento, que consistiría en aducir que nos gusta el conocimiento porque nos es útil. Tal vez la evolución produjo en nosotros ese gusto para asegurar nuestra capacidad de sobrevivir.⁷⁶ Aun cuando este fuera el caso, lo importante es que de cualquier modo, Cereijido cree que no hay conocimiento sin fines prácticos, no existe el amor puro y desinteresado a la sabiduría o al conocimiento, pues evolutivamente, éste nos sigue capacitando para la sobrevivencia. Es decir que el

73 Villoro, Luis. *Op cit*, p 263.

74 "En Dialéctica de la Ilustración (DI), Horkheimer y Adorno sostienen que el hombre moderno se ha dejado guiar por las falsas promesas de la Ilustración: el llegar a la mayoría de edad y dominar la naturaleza mediante la técnica son fines deseados. No obstante, su historia lo ha llevado a una aparente irracionalidad; parecería que ya no es el señor del mundo, sino más bien su siervo. Esto surge debido a un uso específico de la razón, su uso "instrumental" o de acuerdo a fines, cuyo máximo esplendor se dio en la Ilustración." Cfr. Yakushi, Jorge. "Max Horkheimer y Theodor W. Adorno: *Dialéctica de la Ilustración. El dominio Instrumental como causa de aporía.*" Revista Estudios de Filosofía, Volumen 10, (2012), pp. 123-139.

75 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 32.

76 "Habría un impulso activo por conocer porque así se garantiza la realización de acciones de la especie, cada vez más eficaces, y el placer resultante de la satisfacción de ese impulso no puede desentenderse del placer por lograr un dominio creciente del entorno". Villoro, *Op cit*, p 267.

conocimiento no es mera especulación placentera u ociosa, no es un simple juego de la conciencia. Esto es algo que Villoro argumenta de manera semejante, continuando su análisis sobre el carácter interesado de la ciencia:

El carácter desinteresado de la ciencia es pues un mito. La ciencia, como todo conocimiento, responde a deseos concretos que varían en cada caso; además, por distintos que sean los intereses particulares, responde a un interés general presente en todos ellos. Ese interés, no por ser general deja de ser profundamente personal ni de estar ligado a las necesidades de nuestra vida práctica...Porque la ciencia y la sabiduría están motivadas en deseos ligados a la vida práctica, no son fenómenos al margen de los fines sociales que se plantean amplias comunidades humanas.⁷⁷

Si la ciencia responde a intereses concretos, no resulta difícil que tales intereses entren en conflicto. Sin embargo, esta distinción entre los intereses particulares, individuales y de grupo va a ser crucial para la comprensión tanto de la naturaleza política del conocimiento como de sus funciones sociales en el momento en que es colectivizado, pues hay una tensión continua entre los intereses de la sociedad como grupo y los intereses particulares de cada individuo. Los fines sociales y los fines individuales se van a influenciar mutuamente, ya sea contradiciéndose o convergiendo entre ellos, lo cual va a afectar profundamente la forma en que el conocimiento es distribuido, pues veremos más adelante con Cereijido, que es posible que si un grupo posee conocimiento que el resto de la sociedad no tiene, suele reservárselo para ganar ventaja, ocultarlo para tener más posibilidades de sobrevivencia que los demás.

Lo anterior va a ser crucial para argumentar el vínculo entre el conocimiento y la verdad desde una perspectiva pragmático-naturalista, pues, de acuerdo con Villoro, conocer la realidad nos dará capacidad de incidir en la acción, es así como reconoceremos si hemos alcanzado un conocimiento verdadero. Por esta razón Villoro también considera que la postura tradicional en torno a la especulación desinteresada no toma en cuenta la cualidad práctica de todo conocimiento:

⁷⁷ Villoro, *Op cit*, p 266.

Si se buscara el saber por el simple placer de la contemplación, no habría ninguna razón para preferir el conocimiento verdadero a la simple ilusión del saber...sólo las exigencias de la acción obligan a preferir lo real a lo imaginario. Conocer la realidad permite realizar otros fines, gozar de la ilusión, no.”⁷⁸

El conocimiento verdadero permite realizar fines, pues al ser verdadero, tiene poder sobre la realidad, poder entendido aquí como la capacidad para la acción. Como habíamos mencionado, conocer la ilusión o la falsedad nos dejará impotentes para actuar, ya que un conocimiento falso no es conocimiento. Este argumento va a ser clave para comprender el analfabetismo científico más adelante, no solo porque el pensamiento de Cereijido es consistente con tales supuestos, sino porque el poder que genera el conocimiento científico es particularmente notorio: “*El producto principal de la ciencia no es “algo vendible en el mercado” sino una persona que sabe y puede.*”⁷⁹ La capacidad para obrar es una consecuencia de la naturaleza práctica del conocimiento. La ciencia no sólo genera tecnología o aparatos vendibles en el mercado, sino que tiene efectos sobre la capacidad de la persona para sobrevivir, para obrar. Como en el caso de los pragmatistas clásicos como James, el criterio de verdad utilizado por estos autores es la praxis. “*Una práctica es acertada, existe, porque la creencia que la guía es verdadera. La práctica funge como señal de la verdad de la creencia.*”⁸⁰ Sucede lo mismo en la ciencia, en donde las razones son capaces de fundar la garantía de verdad de una creencia, porque se buscan razones objetivas, es la objetividad la que norma la acción. La práctica es acertada cuando da con la verdad, la práctica es criterio de verdad porque permite reconocer la verdad de las creencias mediante la acción. De tal modo que el conocimiento no es algo meramente teórico, un mero hecho mental que sucede en la cabeza de cada sujeto, sino un hecho que se refleja en cómo dejamos huella en la realidad que vivimos.

78 Villoro, Luis, *Op cit*, p. 264

79 Cereijido, *La ciencia como calamidad*. p. 16

80 Villoro, Luis. *Op cit*, p 253.

1.2.2.2. Definición pragmático-naturalista de conocimiento

Así como el pragmatismo declara que el conocimiento sirve para actuar con efectividad sobre el mundo, Cereijido asume el postulado pragmatista de que el conocimiento tiene una función biológica de sobrevivencia, que sirve para dirigir nuestra acción: *“Afirmamos que para sobrevivir, los seres humanos han dependido siempre de su habilidad para interpretar la realidad...la habilidad de conocer es una estrategia biológica que capacitó a nuestros antepasados para sobrevivir.”*⁸¹ Dos cosas destacan de inmediato: 1) Conocer es una estrategia imprescindible para la sobrevivencia (premisa naturalista) y 2) conocer consiste en interpretar la realidad para sobrevivir (premisa pragmática), es decir, consiste en hacerse modelos mentales verdaderos que sirvan para tal fin. Sobrevivir es el fin, interpretar es el medio. *“Un organismo sólo puede sobrevivir si es capaz de interpretar eficazmente la realidad que habita.”*⁸² Este postulado naturalista va a ser de enorme importancia en el desarrollo de los argumentos centrales de autor, pues va a implicar que si un organismo no puede interpretar la realidad, es decir, si se queda en la ignorancia, su vida corre peligro, como lo había mencionado anteriormente William James. Esto se agudiza sobre todo a nivel colectivo, pues una comunidad puede auto-destruirse por tener modelos incorrectos de interpretación de su realidad.⁸³ Esto constituye un criterio objetivo propuesto por Cereijido para medir si una interpretación de la realidad es mala.

Por otro lado, el autor utiliza la palabra interpretación para definir el conocimiento en un sentido llano, no en el sentido filosófico que remite a una hermenéutica⁸⁴, a la noción de un lenguaje. Sin embargo, aunque él no sugiere tal definición, conviene tomarla en cuenta, pues será importante después, ya que si en efecto la ciencia fuera

81 Cereijido, *La ciencia como calamidad*, p 32.

82 *Ibid*, p 11.

83 Cereijido pone muchos ejemplos en su libro como el siguiente: “¿Cómo se podría comparar la fuerza del modelo interpretativo que propone la ciencia moderna, al lado del que genera un niño que se disfraza de Batman y de ahí en más pasa a creer que es Batman, o el de todo una comunidad europea que da por sentada la existencia del diablo y descuartiza a sus hijas, madres y abuelas? Según los Evangelios, Jesús se dejó torturar y matar por el modelo mental que sustentaba (que él era un cordero y que a su Padre le gustaba que se sacrificaran corderos en su honor).” *Ibid*, p 160.

84 Cfr. Def. de hermenéutica en Ferrater Mora, *Op cit*, p 838.

una especie de lenguaje, o más bien un conjunto de lenguajes, no resultaría inapropiado hablar de alfabetización científica, pues sería como enseñar un conjunto de estructuras léxicas para decodificar la realidad⁸⁵. El anterior será el concepto operativo de alfabetismo científico que utilizemos en el trabajo, a pesar de que no sea una noción así conceptualizada explícitamente por Cereijido. Tal comparación será explorada en algunos de sus aspectos dentro de este trabajo, pues interpretar se refiere, en una de sus acepciones, a buscarle sentido a algo, esto es, a representárselo de acuerdo con ciertos parámetros como pueden ser los lógicos o los simbólicos en el caso del lenguaje. Es por ello que Cereijido menciona después la importancia de los modelos interpretativos, las representaciones (hipótesis, conjeturas, simulaciones, teorías) que generamos para poder explicar la realidad y así sobrevivir, pues como afirma: “*Los modelos interpretativos no surgen de una moda intelectual sino de su capacidad de ayudar al ser humano a sobrevivir.*”⁸⁶ Como vimos unos párrafos atrás, un modelo es una representación de la realidad. Todos los organismos se representan la realidad como resultado de que perciben el mundo a través de sus sentidos. Queda claro, no obstante, que en este sentido hay unos modelos que son mejores que otros. La escuela empirista dedicó libros enteros a examinar los procesos psicológicos que había detrás de la representación. Si el organismo estaba enfermo, la representación de la realidad que resultaba estaba seguramente equivocada o falseada en al menos un aspecto. Como resultado de esta eficiencia interpretativa de los organismos surgió la ciencia moderna, cuyo aspecto evolutivo será abordado en el siguiente apartado.

85 Cfr. Saavedra Fuentes Juan Carlos. “*La ciencia como lenguaje y lo no mesurable en la construcción del conocimiento científico.*” Revista SUMMA psicológica UST 2007, Vol. 4, 47-57. Disponible en: <<http://www.summapsicologica.cl/index.php/summa/article/view/97>> [Consultado por última vez el 19 de febrero de 2015]

86 Cereijido, *La ciencia como calamidad*, p. 46.

1.2.2.3. Definición de Ciencia en relación con la evolución

La definición de Cereijido de la ciencia moderna recurre a varios supuestos de corte naturalista y evolutivo. Queda claro, en primer lugar, que el autor está entendiendo la ciencia como una forma de conocimiento, y en segundo lugar que esa forma de conocimiento es una efectiva representación de la realidad. Una vez aclarado esto, podemos mencionar que para Cereijido hay dos clases de ciencia, la que llama ciencia moderna, que es la ciencia de nuestros días, y la ciencia como concepto general: “*Ciencia, así en general, significa “La forma más adelantada de conocimiento de un pueblo, en un momento dado.”*”⁸⁷ Para Cereijido, la ciencia es una clase de conocimiento, el conocimiento más avanzado que puede tener una colectividad en un instante de tiempo. Para definir el concepto de avanzado, que claramente es una noción relativa a un tiempo, Cereijido, como buen fisiólogo que es, recurre a premisas de la biología como las de la teoría de la evolución. Avanzado es lo más reciente en la historia evolutiva. La primera premisa que el investigador ocupa para definir ciencia es la teoría de la evolución aplicada a los humanos, que en efecto, son miembros del reino animal. Pero veamos primero qué supone en general la teoría de la selección natural:

La vida no emergió por azar sino a través de la selección de etapas lentas y graduales. Es el mismo proceso que es responsable de la sobrevivencia no sólo de la especie entera sino también de las características recurrentes de un animal en una especie. La evolución sucede, de acuerdo con la teoría de la selección natural, a través de la selección sin propósito sin azar de rasgos que dotan al animal de una capacidad de sobrevivencia y reproducción en su nicho ecológico adoptado.⁸⁸

Grosso modo es así como entienden los biólogos la teoría de la evolución hoy en día. Las especies existentes han sido capaces de sobrevivir gracias al proceso de la selección natural. La versión de Cereijido de la teoría de la evolución se resume en el siguiente enunciado: “*Un organismo sólo puede sobrevivir si es capaz de interpretar*

87 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 122.

88 Gould, Stephen Jay. *Desde Darwin*, p 6. Disponible en línea en:

<http://www.ffyh.unc.edu.ar/archivos/guia_tp_1_cine.pdf [Fecha de consulta: 28 de diciembre de 2014]>
[Consultado el 7 de enero de 2015.]

*eficazmente la realidad que habita.*⁸⁹ Los seres humanos están incluidos en esta categoría de animales vivientes que están sujetos a las leyes de la evolución. El autor hace notar que el factor temporal en la evolución es básico para entenderla. Con el tiempo y de manera gradual, el organismo mejora en sus capacidades de adaptación y sobrevivencia, de lo contrario muere. Es el tiempo, junto con los mecanismos selectivos, el que permite que el animal de la especie aprenda a adaptarse cada vez mejor. La selección natural es una selección de rasgos que le permiten sobrevivir y reproducirse en su entorno. Si esta idea es aplicable al conocimiento, el conocimiento más reciente sería el más efectivo para la sobrevivencia. Esto coincide con la definición de Cereijido de ciencia.

Mas ¿qué justifica que la teoría de la evolución se pueda aplicar a los modelos de interpretación humanos, al conocimiento? La respuesta de Cereijido es bastante intuitiva. Argumenta que si los seres humanos están sujetos a la teoría de la selección natural, sus órganos también están sujetos a las leyes de la evolución, su cerebro en particular: “*La vida generó una mente evolutiva que fue teniendo diversas maneras de interpretar la realidad.*”⁹⁰ En general, la vida, como proceso evolutivo fue seleccionando individuos capaces de sobrevivir merced a su manera de interpretar la realidad, es decir, merced a la flexibilidad e inventiva de su cerebro, pues este es el órgano directamente responsable de interpretar la realidad.

Cabe observar que la versión de Cereijido de la propia teoría de la evolución resulta ser sumamente coherente, pues al menos desde el punto de vista de la neurociencia y la psicología cognitiva, hay todo un proceso cognitivo evolutivo rastreable en el ser humano, hay fases en el desarrollo del individuo que son similares a las fases de desarrollo en el individuo colectivo si aceptamos que la humanidad ha atravesado ciertas etapas históricas que la han transformado radicalmente tanto en sus formas de organización como en sus formas de pensamiento. Resulta interesante notar que adaptarse no es meramente adaptar el entorno a nuestras necesidades sino adaptar nuestra mente al entorno, pues eso sería parecido a lo que declaraba Sánchez

89 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 11.

90 *Ibid*, p 22.

Vázquez de que el hombre ejerce una acción sobre la naturaleza a la vez que la naturaleza ejerce una acción sobre el hombre. Ahora, el marco teórico que aportan la ciencia cognitiva y la teoría de la evolución pueden resultar valiosos a la epistemología por que proporcionan nuevos elementos de análisis para la misma definición de ciencia y conocimiento tales como la historia cognitiva-evolutiva del cerebro, que es lo que Cereijido va a utilizar para explicar la historia de la ciencia como producto del cerebro humano y de la evolución a la que estuvieron sujetas sus representaciones de la realidad.

1.2.3.1. Historia natural de los modelos de interpretación de la realidad

Podemos señalar que de acuerdo con lo anterior, resulta legítimo aplicar la evolución a los modelos interpretativos, pues son derivados del cerebro, órgano que se desarrolló con base en las leyes de la selección natural. Si la mente evoluciona, lo que produce la mente humana también evoluciona, esto incluye a los distintos modelos cognitivos de interpretación de la realidad, que engloban no sólo a la ciencia y a la religión sino a todas las disciplinas teóricas que el hombre ha gestado a lo largo de la historia.

Cereijido lleva tal supuesto naturalista-evolutivo mucho más lejos de lo que lo llevan inclusive los mismos biólogos tradicionales. Cree que la teoría de la selección natural no se le debe aplicar exclusivamente a organismos vivos, sino aún a los procesos naturales que no involucran vida: *“Todo este libro toma al ser humano, su cultura, su ciencia y el cosmos que habita como productos naturales de la evolución.”*⁹¹ Ese es el gran supuesto evolutivo. La ciencia y el conocimiento evolucionan. De tal manera que no sólo se puede hablar de evolución cognitiva, sino también cultural. Un aspecto muy importante dentro de la elaboración teórica de Cereijido es la relación entre cultura y ciencia, que jugará un papel fundamental en su definición de analfabetismo científico.

Hay una historia evolutiva que el autor está asumiendo, una historia natural de las formas de interpretación de la realidad. Si la ciencia está sujeta al proceso evolutivo,

91 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 75.

hay por consiguiente, un modo de interpretación, un conocimiento que es el más óptimo para sobrevivir, que será, al parecer, el modelo más reciente: la ciencia moderna, cuya historia data desde las formas inconscientes de interpretar la realidad, como la que tienen los animales, hasta llegar a las formas de interpretar conscientes, como la religión y la ciencia. Esta es la hipótesis de Cereijido de cómo el ser humano fue haciendo esas transiciones interpretativas a medida que su cerebro se fue desarrollando:

Ya en posesión de una conciencia, el ser humano empezó a utilizarla para interpretar conscientemente la realidad... Su primera taxonomía habría sido que hay cosas que tienen ánima y cosas que no, y llamó a las primeras, animales. Después de estos modelos animistas, fue la hora de los modelos mentales politeístas.⁹²

Existe, pues, una historia del desarrollo evolutivo de la mente humana. Para Cereijido, la mente fue generando modelos de interpretación de la realidad cada vez más precisos, empezando por los modelos religiosos, que fueron los más rudimentarios e incluyeron en su seno los animismos y politeísmos, para dar paso posteriormente a los monoteísmos, que fueron un progreso con respecto a los anteriores al atribuirle la causalidad de los fenómenos naturales a un solo dios. Finalmente se llegó al modelo cognitivo de interpretación más avanzado hasta ahora (la ciencia moderna) que le atribuía la causalidad ya no al agente exterior y religioso de un dios sino a un agente laico, inmanente. Explicada por Cereijido, la secuencia es como sigue:

La evolución de la mente le permitió luego hacer otro salto formidable en su capacidad de generar modelos mentales de la realidad: pasó de los politeísmos a los monoteísmos. A decir verdad, no se trató de un salto, sino de un lento y penoso proceso evolutivo que tomó generaciones [...] La coherencia de los monoteísmos fue un elemento esencial, que posibilitó luego el desarrollo de los modelos científicos, donde los conocimientos no están simplemente amontonados, sino sistematizados de modo que no entren en conflicto entre sí, y uno pueda recombinarlos en la mente, formando cadenas causales y predecir cosas que luego saldrá a buscar si existen realmente en la realidad, es decir, uno ya no investiga exclusivamente en la realidad-de-ahí-afuera, sino que empieza a hacerlo en su propia cabeza.⁹³

92 Cereijido, *La ciencia como calamidad*, p 12

93 *Ibid*, pp 13-14.

Esta historia natural de los modelos de la realidad que generó la mente humana es altamente especulativa, pero en ella hay muchos elementos epistémicos muy importantes. De ahí se derivan muchas consecuencias de la propia interpretación que hace Cereijido de la ciencia, pues en el párrafo anterior se menciona la religión como precursora de la ciencia, es decir, la ciencia como producto de la religión. Ambos se asemejan en ser modelos de interpretación de la realidad, de querer representarla de acuerdo con sus propias categorías y axiomas. No obstante –y este va a ser uno de los principales argumentos de Cereijido– la religión fue un mal modelo de interpretación de la realidad, pues las razones para creer en sus entidades causales trascendentes no fueron suficientes, sus creencias no estaban justificadas objetivamente, a diferencia de las de la ciencia.

La religión es incapaz de proporcionar un modelo adecuado para describir y predecir la realidad porque como forma de conocimiento es pobre, se queda en el primer nivel epistémico, en el de la mera creencia, asume que hay ciertas instancias que producen la realidad y no verifica tal supuesto ni la consistencia lógica de tal supuesto, por eso es dogmática. Evidentemente, si no fuera dogmática no sobreviviría, porque no soporta un examen de sus fundamentos. Villoro aclara este argumento: *“la fe puede ser asunto de la voluntad, pero no por carecer de razones, sino porque da por válidas razones que los descreídos podrían rechazar.”*⁹⁴ El problema de los modelos religiosos es que, siendo sus razones insuficientes, la fe las considera suficientes, válidas. A la religión no le interesa la justificación de sus razones para creer una cosa, lo que le interesa es creer. Por el contrario, a la ciencia le importa precisamente la justificación pues si sus creencias son falsas, no le sirven de nada, no puede operar con ellas, no puede incidir sobre la realidad. Sin embargo, es evidente que una interpretación tan elaborada y especializada como la de la ciencia moderna no es lo primero que se le ocurrió al hombre, y para llegar a ella tuvo que haber pasado por muchos otros intentos de describir la realidad de manera fiel y precisa.

94 Villoro, Luis. *Op cit*, p 109.

1.2.3.2. Una versión no ortodoxa de la ciencia

Al principio del capítulo se relataba, con el fin de contextualizar la discusión, lo que llevó a Cereijido a proponer una noción histórica, evolutiva y heterodoxa de la ciencia, pues en primer lugar, su definición depende del tiempo, de un proceso mediante el cual ésta se ha ido gestando. La ciencia es, bajo esta consideración, un instrumento que se ha ido refinando, que ha ido evolucionando a medida que el hombre lo ha ido utilizando, hasta cobrar cualidades distintivas como las que Cereijido defiende en el siguiente párrafo:

La evolución de la manera de hacer modelos de la realidad siguió adelante y después de 40 a 50 mil años comenzó a generar nuevos modelos mentales para interpretar la realidad, esta vez laicos, es decir, que prescindan de las deidades. Así fue como se generó una nueva manera de interpretar la realidad: la ciencia moderna que [...] es una máquina voraz que se alimenta de ignorancia y la transforma en conocimiento, proveyendo no solamente un cuerpo convincente de interpretaciones de objetos y fenómenos presentes, sino también del futuro (predice), y también del pasado (posdice). La ciencia moderna constituye un modelo tan avanzado, que incluye hasta un mecanismo de autocorrección con el que va automejorándose, porque donde quiera que encuentre que las suposiciones y predicciones de su modelo mental discrepan con la realidad, emprende estudios específicos para ver si logra resolver la incongruencia. Por eso la ciencia no acepta dogmas, es decir, conceptos fijos, que no puedan ser modificados ni siquiera para mejorar el modelo interpretativo.⁹⁵

A lo que Cereijido parece referirse con la metáfora de “máquina voraz” es justamente la capacidad de producción de conocimiento de la ciencia moderna en virtud de su capacidad de predicción y de apego a la realidad. Ahora, la metáfora de máquina permite caracterizar lo que Cereijido quería decir con la palabra modelo. Como se había explicado anteriormente, un modelo es una representación mental de algo, así como una maqueta es una representación de una casa. La ciencia es una manera efectiva de representar la realidad. No se puede hablar de predicción del comportamiento de la realidad si no se habla antes de realidad, y con ello, de un mundo objetivo al que puede acceder el sujeto. Veremos más adelante que este

95 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*. p 15.

modelo es tan poderoso que transforma la misma realidad en la que vivimos, pues no sólo es capaz de predecir hechos de la naturaleza, sino que además tiene las cualidades de ser sistemática y verificable en la práctica, como se verá en la siguiente sección. Esto es lo que convierte a la ciencia en una forma de conocimiento confiable, en virtud de su justificación objetiva, pues es el mundo su principal árbitro y referencia. Atrás de esta definición están muchos supuestos fundamentales, que se vinculan no sólo con la noción pragmática y realista de la ciencia, sino con las nociones epistémicas de justificación objetiva, verdad y realidad.

La admisión de un mundo real común a todo sujeto, base de la verificación de todo juicio empírico, es la única explicación concluyente, completa y coherente con todos nuestros conocimientos. La verdad, como correspondencia de nuestros juicios con esa realidad, resulta así la única explicación racional suficiente de la objetividad de nuestras razones.[..] Las nociones de verdad y realidad son indispensables para explicar la objetividad de la justificación.⁹⁶

Si la ciencia es capaz de detectar incongruencias entre su modelo y la realidad, eso implica que es capaz de ser congruente con la realidad. Esto ya lleva consigo una noción de verdad, que ciertamente es correspondentista⁹⁷ en tanto que asume que es posible la correspondencia o congruencia de los juicios de la ciencia con la realidad, y a eso es a lo que llama verdad. Veremos más al respecto en la sección del realismo.

De tal forma que cabría distinguir entre buenos y malos modelos, entre buenas y malas representaciones de la realidad. Las representaciones falsas de la realidad serían evidentemente las malas interpretaciones y las buenas serán lo más aproximado a lo verdadero. El criterio para distinguir la una de la otra en Cerejido es pragmático. La capacidad de resolución de problemas va directamente en función de la capacidad de interpretar del individuo. Si los juicios de una interpretación no

96 Villoro, Luis. *Op cit.* P 181.

97 "A. Tarski (1944), en su concepto semántico de verdad, logró precisar la noción tradicional de verdad como correspondencia. Una oración cualquiera es verdadera si y sólo si existe el hecho al que se refiere o, en forma más breve "P" es verdadera si y solo existe el hecho y sólo si "P"...En el concepto semántico de verdad, la verdad es una relación real entre dos términos: oraciones y hechos." Se dice que es un concepto semántico de verdad en tanto que remite al significado (de verdad o falsedad) de la oración "P". *Ibid*, p 176. Al respecto podemos comentar que la verdad es algo que se relaciona directamente con el mundo, con la existencia del estado de cosas que mienta la oración, es decir con un conjunto de cosas y situaciones que la ciencia asume como dadas, reales y constantes.

corresponden a lo que está en la realidad, no se podrá resolver el problema. Cereijido pone el ejemplo de dos mecánicos: uno que interpreta la verdad como lo haría un católico, quien para arreglar el coche que le dejaron, le pega una estatuilla de un santo al coche y reza; el otro mecánico interpreta la realidad como lo haría un científico, quien para arreglar el coche recurre a las leyes de la mecánica. Con esto, el autor argumenta que quien tiene más probabilidades de resolver el problema es el mecánico que utiliza la interpretación científica del problema del auto para arreglarlo.⁹⁸ De tal forma que lo que le interesa al científico es ver qué se debe hacer para que la naturaleza reaccione de tal o cual forma o adivinar lo que hará la naturaleza en un momento dado en el futuro para que el sujeto vea en turno cómo actúa, cómo se le anticipa, pues esto es lo que significa la predicción de la naturaleza, que se deriva del latín *prae-dicere*: decir antes⁹⁹. Tal afán de control es lo que está detrás de nuestro deseo de saber. La verdad, como había notado James, es útil para la acción efectiva, de tal modo que si algo en nuestra práctica está funcionando, eso revela que estamos interpretando la realidad de manera adecuada. En dichas cualidades de la ciencia podemos identificar el interés del conocimiento en orientar la acción.

1.2.3. El realismo, la verdad y el progreso de la ciencia

El naturalismo va de la mano del realismo, que es otra postura filosófica derivada de este enfoque. El naturalismo sirve para fundamentar al realismo, una corriente de pensamiento que, como menciona Chalmers, típicamente toma cualquier científico inadvertidamente porque resulta natural asumir que la ciencia con la que trabaja todos los días funciona, como ellos lo constatan de primera mano:

La postura realista refleja la actitud irreflexiva de la mayor parte de los científicos y no-científicos [...] De acuerdo con el realismo científico, la ciencia tiene como objetivo alcanzar enunciados verdaderos en torno a lo que hay en el mundo y cómo se comporta en todos los niveles, no solamente en el nivel observacional. Es más, se dice que la ciencia ha progresado hacia este objetivo en tanto que ha llegado a teorías que son al menos aproximadamente verdaderas y ha descubierto al menos una fracción de lo que existe.. Se dice que el Realismo Científico es la mejor explicación del éxito de la

98 Cfr. Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 155.

99 "Praedicere: decir antes, profetizar, pronosticar." Def 1^a. *Diccionario Ilustrado Latino-español, español-latino*. Editorial VOX, Barcelona, 2010. Versión impresa, p 384.

ciencia y puede ser probado en la historia de la ciencia y la ciencia contemporánea de manera similar a la manera en que las teorías son probadas en el mundo.¹⁰⁰

Resulta natural, hasta cierto punto, ser realista si uno es científico, pues ve en efecto que la ciencia describe efectivamente mediante sus modelos teóricos eso que llamamos el mundo real o el mundo observable y que puede predecir resultados experimentales con un alto grado de precisión. No resulta descabellado por ende suponer que dichos modelos son verdaderos. Conjuntamente hay en el realismo una ineludible noción de verdad. Verdad, realidad y objetividad están vinculados en una triada clásica que supone un acceso a las tres. Estas cualidades permiten fundamentar un concepto de progreso, entendido como una aproximación creciente a la verdad, es decir, un progreso de orden epistémico como lo denominaremos provisionalmente, porque estamos asumiendo que los modelos científicos han ido mejorando a lo largo del tiempo.

Contra los escépticos o antirrealistas, Chalmers contraargumenta que la historia de la ciencia muestra que la ciencia como modelo de interpretación de la realidad ha sido exitoso, y en eso deja ver el vínculo con el naturalismo. El realismo es defendido por el naturalismo, quien interpreta la sobrevivencia de las teorías científicas a la manera científica, como una demostración de su éxito.

El realismo científico se convierte más en una hipótesis empírica que en una tesis filosófica. Un científico realista-naturalista es capaz de ver científicamente a la ciencia y se pregunta si los éxitos de la ciencia son capaces de recibir una explicación científica. Asevera que el realismo proporciona la mejor explicación científica del éxito de la ciencia.¹⁰¹

100 "According to scientific realism, science aims at true statements about what there is in the world and how it behaves. What is more, it is claimed that science has made progress towards this aim, insofar as it has arrived at theories that are approximately true and discovered at least some of what there is. It is claimed that scientific realism is the best explanation of the success of science and can be tested against the history of science and contemporary science in much the same way as scientific theories are tested against the world". (La traducción es mía.) Chalmers, Alan. *"What is this thing called science?"* Hackett publishing company. Indianapolis, 1976. p. 238.

101 "Scientific realism becomes an empirical hypothesis rather than a philosophical thesis. A naturalized scientific realist takes a scientific look at science and asks whether the successes of science are capable of receiving a scientific explanation. It claims that realism provides the best scientific explanation for the success of science". (La traducción es mía.) L. Kasser, Geoffrey. *Op cit.* p. 105.

Los resultados empíricos de la ciencia son tomados en cuenta por la ciencia misma, o más bien por quien toma en cuenta los resultados de la ciencia, es decir, por el realista, el cual asume que los éxitos empíricos (experimentales) de la ciencia pueden ser evaluados por ella misma, como si pasado un cierto tiempo, pudiera convertirse en un metadiscurso¹⁰² dentro del propio discurso científico. La realista es una suposición empírica que imita la manera en que trabaja la ciencia, con principios operativos que le sirven para avanzar, para conocer más de lo que antes conocía.

La ciencia, como disciplina, requiere del científico una actitud realista (y ciertamente naturalista) para abordar un problema. Si empieza a dudar de los fundamentos de su disciplina, dejaría de hacer ciencia, pues es necesario que suponga muchas cosas, entre ellas nociones abrumadoras y problemáticas a lo largo de toda la historia de la filosofía como realidad, verdad, objetividad porque la ciencia parte, del inicio, del supuesto positivo de que el mundo existe, que tiene una estructura y que esa estructura es modelable; dicho en otras palabras, que existe una realidad, que podemos acceder a ella y describir la manera en que se comporta. Para el científico, la realidad tiene una estructura que él puede descubrir; el mundo, en consonancia con los supuestos naturalistas, no es un misterio velado sino un problema a resolver. Esta es la visión que también sostienen muchos divulgadores de la ciencia, como Cereijido, quienes consideran que la ciencia es una práctica epistémica exitosa, pues ha permitido predecir el comportamiento de la realidad a lo largo de la historia y lo sigue prediciendo con cada vez menos margen de error. Esto es, asume que la ciencia ha ido resolviendo los problemas con tanto éxito que en principio, todo problema es susceptible de ser resuelto por la ciencia. Cereijido nombra “espacio agnóstico” al que antes llamó espacio laico, es decir, a la inmanentización creciente de la realidad que trajo consigo la ciencia:

En lugar de considerar la ciencia como un “espacio laico” sería mejor imaginarla como un “espacio agnóstico.”[...] Los agnósticos no reconocen dominios separados para lo conocido y lo desconocido. Para ellos lo desconocido no es, en forma alguna, algo sagrado sino ignorancia científica pura, que será tratada el día en que el “espacio

102 Un discurso sobre el discurso. Cfr. Geoffrey Hunter, *Op cit*, p 10 ss.

agnóstico” se extienda lo suficiente como para llegar a tocarlo, estudiarlo, comprenderlo y abarcarlo.¹⁰³

El supuesto es que habrá un día en que la ciencia pueda explicar lo que hoy no explica. De acuerdo con Cereijido, lo anterior es lo que ha pasado en la evolución de la ciencia, en donde se ha pasado de un espacio misterioso por así nombrarlo para ser uniforme con la terminología utilizada, a un espacio agnóstico. Lo que se ignora hoy es posible que se sepa mañana, no tiene por qué ser considerado un misterio inabordable. Cereijido asume, como lo suelen asumir los realistas, que el mundo entero es cognoscible. Ahora, esta suposición llevó al filósofo de la ciencia Geoffrey L. Kasser, a llamar a esta cualidad de la postura realista “presunción epistémica”¹⁰⁴, pues asume que el conocimiento científico no tiene límites a lo que puede conocer (esa es la presunción), y esto es problemático porque si esto fuera así, parecería equivalente a afirmar que todo el conocimiento se puede reducir al científico, lo cual no parece ser el caso. La postura de Cereijido tampoco cae en estos extremos. Sin embargo, esta presunción epistémica fue la que desde los tiempos de Bacon logró que el conocimiento se extendiera y avanzara, que no hubiera ámbito de la realidad que el hombre se restringiera a investigar. Todo, potencialmente, podía ser descubierto.

Descubrir en ciencia es, de esta forma, desocultar, de manera semejante en que había sido para la tradición griega¹⁰⁵ decir la verdad. En esta postura filosófica, la ciencia y sus teorías se comprometen con la verdad, con una noción fuerte de verdad que tiene sus raíces en una concepción correspondentista de la verdad que está detrás de las suposiciones de Cereijido. El modelo de verdad que generalmente siguen los realistas es el del lógico y matemático Alfred Tarski mencionado antes por Villoro. El vínculo entre el realismo y el modelo de Tarski es explicado por Chalmers de la siguiente forma:

103 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*. P 92.

104 Cfr. Kasser, L. Geoffrey. *Op cit.* p 99.

105 “Αλήθεια: verdad, del verbo ληθω (letho), λανθωνω (lantano): ocultar y el prefijo privativo α: ocultar, de tal modo que el verbo *alethein* quiere decir desocultar, de donde viene el sustantivo *aletheia*.” Cfr. Diccionario bilingüe griego clásico-español. Editorial Vox, Barcelona, 2010, Versión impresa, p 368.

La teoría de la verdad que mejor se ajusta a las necesidades de un realista es la denominada teoría de la verdad por correspondencia. De acuerdo con una correspondencia de la verdad, un enunciado es verdadero si y sólo si corresponde a los hechos. [...] Una teoría científica es verdadera si el mundo es como dice la teoría y falso de cualquier otra manera.”¹⁰⁶

De tal modo que la visión de lo que Chalmers llama el realismo científico (una versión fuerte del realismo que comúnmente es apoyada por los científicos) incluye entre sus supuestos básicos la noción del progreso, un progreso de orden epistémico, pues cree que la ciencia interactúa efectivamente con la realidad y ha obtenido respuestas muy puntuales a sus indagaciones en torno a la naturaleza del mundo. De acuerdo con esta postura, la ciencia ha ido a lo largo de la historia aproximándose cada vez más a la verdad con sus teorías a medida que pasa el tiempo, dado que el grado de predictibilidad de la ciencia es cada vez mayor. Esto es importante porque si la ciencia se ve contradicha por otro sistema de creencias como la religión, eso implicaría que la religión es falsa (dado que la ciencia es verdadera, y la negación de lo verdadero es lo falso).

Esto es posible porque se pueden hacer interrelaciones lógicas entre los conjuntos de creencias, sobre todo si son sistemáticos, es decir, si sus elementos entre sí son consistentes. Esta es una cualidad lógica del conocimiento en general y que cobra singular importancia en la ciencia en particular por su sistematicidad. Cerejido la define de la siguiente forma:

Sistemática (concordancia). Es esta quizá la diferencia más marcada entre “conocimiento” y “creencia” y también, por fortuna, la forma más fácil de captar. Para que sea válido el conocimiento científico resulta absolutamente necesario que exista un acuerdo positivo con todos los demás conocimientos (o verdades) de su campo gnoseológico.¹⁰⁷

Lo que Cerejido nombra aquí sistemática o sistematicidad es lo que en lógica formal se conoce como consistencia lógica o coherencia. Ahora, la consistencia se puede dar

106 “The theory of truth most conducive to the needs of a realist is the so-called correspondence theory of truth. According to the correspondence theory, a sentence is true if and only if it corresponds to the facts. [...] A scientific theory is true of the world if the world is the way the theory says it is and false otherwise.” (La traducción es mía.) Chalmers. *Op cit*, p 230.

107 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 92.

tanto entre los elementos de un sistema o lenguaje formal (las proposiciones de tal lenguaje) como entre lenguajes. Evidentemente va haber lenguajes que sean compatibles entre sí y se puedan derivar los unos de los otros lógicamente, o bien, si se ponen todas juntas sus proposiciones al menos no se van a contradecir entre sí, y podrán hasta formar un tercer lenguaje formal generado de la suma de todas sus proposiciones. Este es uno de los ideales clásicos de la ciencia: la consistencia lógica, por eso se dice que es sistemática, pues forma un sistema idealmente formalizable de proposiciones coherentes). Ahora, por supuesto que este ideal no se ha llegado a cumplir por completo, pues hasta ahora no toda la ciencia ha logrado ser matematizable (sólo lo matematizable es formalizable) y ni aún siquiera la teoría de conjuntos se puede reducir a la lógica¹⁰⁸. Sin embargo, es posible que en este caso Cereijido no esté siendo tan rigorista y esté hablando simplemente de un acuerdo lógico entre un área de la ciencia y otra, como entre la termodinámica y la biología por ejemplo, pues a pesar de que las ciencias no sean lenguajes formales, no se contradicen entre sí, ciertamente son sistemáticas y constituyen todo un sistema coherente de saberes sistematizados, es decir, organizados de manera lógica. Cereijido aclara su noción de sistematicidad en el siguiente párrafo:

El control de calidad de un modelo científico exige que no discrepe con la realidad-de-ahí-afuera. Eso es todo. Esta concordancia es tan crucial, que uno pasa a actuar como si el modelo de la ciencia fuera la realidad. Hoy la coherencia de los saberes científicos se ha hecho automática: ya no requiere que nadie suponga nada. Un científico comunica cuál es el objeto de su trabajo, cuál su pregunta, sus métodos, qué encontró y cómo se relaciona con el resto de su campo... Hoy en día, resultaría muy difícil encontrar algo en la realidad que no pueda ser interpretado por la ciencia.¹⁰⁹

Este es el panorama de la ciencia actual, que a juicio del autor está ya tan desarrollada, dada la fundamentación tan revisada de sus supuestos que las teorías que se derivan de ella resultan lógicamente consistentes. A lo que él llama su aparato de autocorrección, es a sus criterios de verdad, que a su juicio son tan potentes que

108 Al respecto de los lenguajes formales, la consistencia lógica, la reducción de un lenguaje formal a otro o la preservación de elementos básicos, ver de Hunter, Geoffrey. *Metalogic*. University of California Press. California, 1971, pp 4-6.

109 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 141.

son comparados por el autor a un control de calidad epistémico que hace extremadamente difíciles los fraudes en la ciencia, pues cuando llegan a suceder se detectan tarde o temprano a causa de la estructura pública y experimental de la ciencia. Si no son reproducibles o consistentes, no son conocimiento científico verdadero. Es por esto que el modelo teórico realista ha asumido como verdaderos los resultados de la ciencia, porque resulta fácil confundir el modelo con la realidad, de lo coherente y sistemática que se ha vuelto con el tiempo. La biología molecular está de acuerdo con la física de partículas, la química supone la mecánica cuántica, la biología utiliza ecuaciones diferenciales para medir el comportamiento de muchos de sus sistemas dinámicos, etc. Hay mucho que la ciencia todavía no explica, pero en principio todo fenómeno natural es susceptible de ser interpretado científicamente.

Otra característica epistémicamente destacada resulta para Cereijido, el hecho de que la ciencia por sí misma sea capaz de darse cuenta de sus errores pasados (el poder notar que varios de sus modelos interpretativos han sido falsos) es ya un avance con relación al conocimiento, es ya una aproximación a la verdad. Este es un supuesto realista, pues asume que la ciencia es progresiva. Dirá Chalmers en relación a lo anterior: *“La ciencia es realista en el sentido de que intenta caracterizar la estructura de la realidad, y en este respecto ha progresado en tanto que ha alcanzado cada vez más precisión para caracterizarla.”*¹¹⁰ A esta perfectibilidad propia de la ciencia es a la que apela Chalmers cuando habla de progreso, cada vez nos acercamos más a la verdad porque nuestros modelos hacen predicciones cada vez más precisas. Esto será crucial para Marcelino Cereijido pues, como ha explicado antes, los modelos religiosos de explicación del comportamiento de la realidad no son mejorables, no progresan porque son dogmáticos, se fundan en certezas que no permiten ser cuestionadas, no pueden ser modificadas. Por definición, el progreso es una especie de transformación de la realidad que trae consecuencias positivas, en este caso un aumento del conocimiento. Como veremos más adelante, esta capacidad de transformación del conocimiento científico va a fungir como criterio de verdad.

110 “Science is realist in the sense that it attempts to characterize the structure of reality, and has made steady progress insofar as it has succeeded in doing so to an increasingly accurate degree.” (La traducción es mía). Chalmers, Alan. *Op cit*, p 245.

Cereijido continúa definiendo lo que para él en la ciencia se podría calificar como progreso:

William Stanley Jevons decía que, si bien el progreso depende de incorporar nuevos conocimientos y nuevos esquemas conceptuales, también radica en ir eliminando errores, falsas concepciones y groseros autoritarismos. La ciencia se ha venido forjando una epistemología ad hoc para cada uno de sus campos, una suerte de requisito de admisión y aparato de autocorrección, con el cual, si un nuevo dato o nueva posición teórica discrepa con un saber que hasta ahora venía siendo aceptado, dispara un nuevo análisis, una nueva investigación que tiende a aclarar el conflicto.¹¹¹

La noción de progreso que utiliza Cereijido es justamente una noción tanto cognitiva-evolutiva (nuestro cerebro ha evolucionado), como epistémica, pues afirma que la ciencia progresa en el tipo de conocimiento que obtiene acerca de la realidad porque es capaz de detectar sus propias fallas a través del tiempo a través de sus criterios de verdad, de justificación y de sus metodologías. Como habíamos mencionado, lo que él llama aquí epistemología aquí está siendo entendida por él como un “aparato de autocorrección”, es decir, como un criterio de verdad interno que la ciencia ha ido conformando a lo largo del tiempo por prueba y error, un poco a la manera falibilista, por conjetura y refutación¹¹².

La capacidad de predecir de la ciencia moderna es tan grande y confiable que nos permite disparar un cohete que tomará fotos dentro de ocho años, en el instante preciso de los anillos de Saturno. Comparemos esta capacidad científica de predecir con las religiosas, que aún siguen esperando un fin del mundo que iba a ocurrir hace dos mil años¹¹³.

Cereijido está presuponiendo así que hay un vínculo entre la teoría (los anillos de Saturno serán visibles en un lapso de ocho años) y la realidad (en efecto, en 8 años se constata observacionalmente que Saturno genera anillos). Por supuesto que la objeción obvia a esta postura es que en el pasado las teorías científicas se creían correctas y no lo eran. A lo cual responde Chalmers que la aproximación de las teorías

111 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 26.

112 Hay una clase de realismo al que Chalmers llamada Realismo conjetural, que fue creada por el filósofo Karl Popper, quien ponía énfasis en la falibilidad del conocimiento y por eso propuso que las teorías avanzan a través de construir conjeturas y buscarles refutación. A esto le llamó falsabilidad de una teoría científica. Cfr. Popper, Karl. *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*. Ediciones Paidós. Barcelona, 1983, 524 pp.

113 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*. p 31.

a la realidad siempre es parcial, y eso de hecho es compatible con el naturalismo pues la dinámica de la ciencia es tal que va refinando sus modelos teóricos a medida que pasa el tiempo:

Las teorías científicas del pasado eran predictivamente exitosas en tanto que captaban al menos aproximadamente la estructura de la realidad (de tal modo que su éxito predictivo no es un milagro), así que el problema mayor con el antirrealismo logra ser evitado. Por otro lado, la ciencia progresa de manera constante en tanto que las estructuras atribuidas al mundo son constantemente refinadas y las representaciones que acompañan a tales estructuras son reemplazadas continuamente.¹¹⁴

Aún los errores en el pasado de la ciencia han servido para construir sus aciertos en el futuro. El gran acervo de “experiencias” por las que ha pasado la ciencia, es decir, todos los éxitos y fracasos experimentales que ha obtenido han servido para hacerla cada vez más rigurosa en su ajuste a la realidad. El progreso se está midiendo aquí en función de la capacidad que tiene la ciencia de reemplazar sus representaciones, es decir, sus modelos mentales a la luz de nueva información. Por supuesto que esta noción debe ser matizada y, como dice Russell en el epígrafe, reflexionar críticamente la noción de que adquiriendo más conocimiento progresamos como especie.

Habíamos visto que si la ciencia es un producto de la evolución, el producto más avanzado de la evolución es el más reciente de su historia. ¿Significa esto que lo más reciente es lo mejor? Cereijido argumentará que al menos para la sobrevivencia sí lo es. No necesariamente significa lo más superior, ni implica el progreso en un sentido general, pues el biólogo Stephen Jay Gould aclara que evolución no es equivalente a progreso debido a que la evolución no tiene un objetivo (o más bien que su objetivo no es la perfección sino la sobrevivencia). *“El padre de la teoría evolutiva se quedó prácticamente solo en su insistencia en que el cambio orgánico llevaba tan solo a una mayor adaptación y no a ningún ideal abstracto de progreso definido por la complejidad estructural o por una creciente heterogeneidad. Jamás debe decirse*

114 “So science is realist in the sense that it attempts to characterize the structure of reality and has made steady progress insofar as it has succeeded in doing so to an increasingly accurate degree. Past scientific theories were predictively successful to the extent that they did at least capture approximately the structure of reality (so their predictive success is not an unexplained miracle) so the mayor problem with antirrealism is avoided.” (La traducción es mía). Chalmers. *Op cit.* P 245.

*superior e inferior.*¹¹⁵ Es decir, bajo la consideración anterior, habría que acotar que la de Cereijido no es una noción de progreso ontológico, en donde se cree que haya un estrato superior o inferior de seres, como propondría una mala interpretación de la teoría evolutiva; sino que el evolutivo es un progreso local reducido a progreso en la capacidad de sobrevivir únicamente, y de conocer, que ya es bastante. Por lo pronto asumimos que la ciencia (moderna) es el último producto de la evolución, y de la mente, y con ello que ha sido nuestra manera de interpretar el mundo la que lo ha ido transformando. Para apoyar este argumento, Cereijido agrega que *“Hoy la ciencia ya no es sólo un atributo ventajoso de nuestra especie, sino que se ha constituido en un elemento tan indispensable para la supervivencia... que si la ciencia desapareciera hoy, podríamos perecer.”*¹¹⁶ Es decir que la ciencia constituyó una herramienta que transformó el entorno a tal punto que sin ella no sólo no sabríamos cómo vivir, sino que simplemente no podríamos. Cereijido continúa el párrafo así:

Si hoy se suspendiera la extracción, manejo y distribución de combustibles, mañana comenzarían a morirse de hambre la gente de las ciudades que comen alimentos que provienen del interior de los países o de ultramar, que se preservan en refrigeradores dentro de los camiones que los transportan. No podría despegar ni aterrizar un solo avión, partir un solo tren. Olvidémonos de llamar una ambulancia; no tendríamos teléfonos ni ésta tendría cómo llegar a auxiliarnos. Pocos podrían ir a su trabajo – quienes vivieran cerca—y, de entre éstos, sólo podría trabajar quien no necesitara ningún aparato eléctrico o motor diseñado por la ciencia y la tecnología. Nadie se enteraría de qué está sucediendo, porque tampoco habría medios de comunicación. Insisto: la humanidad no puede sobrevivir un día sin los productos de la ciencia y la tecnología.¹¹⁷

Es decir, nos hemos adaptado a este mundo gracias a los productos de la ciencia, con ella hemos logrado crear las condiciones propicias para nuestra existencia, es decir que la ciencia se ha convertido en una necesidad elemental, básica, en una condición de posibilidad de la vida actual. Hoy en día ya no sabemos vivir en un entorno natural, la mayor parte de los habitantes del planeta se han adaptado a las condiciones urbanas porque son las condiciones que más soportan una gran cantidad de personas

115 Gould, *Op cit*, p 6.

116 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p. 15.

117 *Ibid*, p 152.

y pueden proveer a la mayor parte con alimentos, empleos, transporte y demás condiciones indispensables para la sobrevivencia en un entorno de este tipo. Como veíamos al principio del capítulo, hemos tenido que producir nuestro propio modo de vida, generar una realidad más allá de la natural, una realidad producida. En palabras de Cereijido, le hemos añadido más dimensiones a la realidad:

Las dimensiones de la realidad en que nuestra especie puede habitar se ha vuelto maravillosamente vasta y heterogénea, de modo que sólo aquellos individuos con gran capacidad de hacer interpretaciones de lo complejo pueden sobrevivir...Podemos vivir una realidad increíblemente agrandada porque hemos aprendido cómo hacerlo, no es natural. Podemos vestirnos, usar abrigos o recurrir al aire acondicionado de tal manera que nuestro cuerpo sea capaz de habitar mundos reales en los que de otra forma seríamos incapaces de vivir. Podemos habitar lugares oscuros de la realidad que nos rodea debido a que hemos inventado lámparas, y sitios carentes de agua porque hemos construido sistemas para transportarla a lo largo de cientos de kilómetros.¹¹⁸

Lo que Cereijido está entendiendo por realidad aquí es entorno físico, geográfico. Nuestro entorno ya no es natural, pues lo ha producido la ciencia moderna, el sujeto humano colectivo en su actividad científica. El autor menciona que hemos ensanchado las dimensiones de tal entorno porque hemos transformado el planeta con nuestro hacer y nuestro pensar, lo hemos acondicionado a nuestras necesidades y hemos ampliado los lugares donde el ser humano puede vivir y creado las condiciones para que pueda hacerlo. La ciencia y la tecnología se han ido desarrollando de acuerdo con las necesidades básicas de la población. Por ejemplo, los refrigeradores se inventaron porque, al crecer las ciudades, la comida se tenía que transportar por kilómetros sin echarse a perder. Cada uno de los productos de la ciencia respondía a una manera de facilitar la sobrevivencia humana. Se ve así como se vincula la capacidad de poder interpretar con la resolución de problemas básicos para la sobrevivencia, y por qué la ciencia moderna es el instrumento más apropiado para hacerlo.

Esto está ligado también al modo en que producimos la vida. Recapitulando lo que mencionaba Ana María Rivadeo, tenemos que la ciencia moderna está ligada, como práctica, al modo de producción capitalista, no podría existir sin la dinámica social-

118 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 31.

industrial que la posibilita, sin esta organización específica del trabajo humano que conlleva el modo de producción (de la vida) capitalista. Hubo una evolución también en los modos de producción sociales, de tal modo que querer prescindir de la ciencia sería casi tan difícil como querer regresar el tiempo, pues sería tal como querer regresar a otra época en donde la gente sobrevivía de distinta forma, en donde la vida en sociedad estaba estructurada de distinta manera, la vida no se producía través de los productos de la técnica y la industria, el tipo de relaciones de producción eran también distintos, el tipo de fuerzas productivas también lo era. El problema es demasiado complejo como para abordarlo aquí, pero se pueden hacer algunas observaciones.

La primera premisa es que en tanto que somos seres histórico-sociales hemos ido produciendo nuestro modo de sobrevivencia de manera distinta a lo largo de las épocas por las cuales hemos pasado. Los modos de producción anteriores no son viables para sostener una población tan grande. Hemos sometido a los vegetales a una selección artificial para que den frutos lo suficientemente grandes y nutritivos para comerlos, criamos a los animales para poder alimentarnos, requerimos toda una industria farmacéutica para satisfacer la demanda que hay de medicamentos y servicios médicos, hoy en día somos demasiados como para poder ser sustentables y vivir produciendo nuestros propios alimentos, hemos tenido que desarrollar estructuras urbanas que alojen cantidades ingentes de personas (porque hemos tenido que depender de otros humanos para poder sobrevivir y organizarnos para cooperar entre nosotros), optimizando el poco espacio disponible, generando recursos aprovechables por otros individuos y colectividades, todos estos son ejemplos de cómo transformamos nuestro entorno colectivamente para podernos adaptar a él.

La gente ha desarrollado la ciencia y la ciencia se ha hecho indispensable. Ya no es cuestión de gustos. Por razones basadas en las famosas cadenas tróficas, los cazadores nómadas de hace veinte o treinta mil años necesitaban para sobrevivir alrededor de un kilómetro cuadrado de territorio por persona. Luego, los conocimientos y habilidades desarrollados durante la Revolución agraria permitieron que en un mismo espacio cupieran más agricultores de lo que habían cabido cazadores y recolectores en el paleolítico. Si, de pronto, los agricultores hubieran dicho *“esto de la agricultura nos tiene hartos; ¡basta de animales y vegetales hibridizados y domesticados,*

destruyamos nuestros útiles de labranza, volvamos a la vida nómada, la recolección de frutos, la caza y la pesca!”, hubieran muerto como moscas. Malthus hubiera podido comentarles: *“Es que, en ese mismo espacio, los agricultores generaban comida para mucha más gente”*; así de fácil. Hoy la ciencia y la técnica han llevado ese número de habitantes por unidad de área a cifras altísimas. La isla de Manhattan tiene una población mayor que todo el planeta junto en la Edad de Piedra. Con el actual número de habitantes, la ciencia y la tecnología ya no se necesitan cultivar por mero amor al conocimiento, sino como las únicas herramientas con que podemos contar para mantenernos vivos.¹¹⁹

Nuestro modo de adaptarnos a la realidad no ha sido desarrollando alas en nuestro cuerpo sino haciendo aviones; no desarrollando pelo en nuestra piel sino poniéndonos ropa; en síntesis, la clave para poder sobrevivir ha sido moldear nuestro entorno de acuerdo con nuestros requerimientos, utilizando nuestro cerebro para hacerlo, cerebro que dio origen a la ciencia. Esto es a lo que se refiere Cereijido con “ensanchar nuestra realidad”. Hemos producido socialmente nuestra realidad para poder habitar el mundo, y la mente ha sido nuestra principal herramienta para hacerlo, produciendo un conjunto de metodologías, productos, procedimientos e interpretaciones de la realidad que llamamos ciencia, permitiéndonos extraer energía del entorno para poder reproducir nuestra existencia.

Es por eso que no se puede regresar el reloj aunque se quiera, que no se puede vivir sin ciencia. De tal modo que no tener ciencia ni saberlo (lo que por Cereijido va a llamar más tarde analfabetismo científico) va a resultar desastroso (para la sobrevivencia de una colectividad) en un mundo que depende de la ciencia y que es producido por ella. Cereijido inclusive destaca este rasgo de a la especie humana como uno que la define. Somos la especie “ciencia-dependiente”, porque su dependencia de la ciencia es tal que si los humanos fuéramos un gran organismo colectivo, nuestra dependencia de la ciencia sería fisiológica:

El analfabetismo científico aterra, porque la humanidad ya se ha hecho “ciencia-dependiente” o, para ponerlo más actual y dramáticamente, “adicta a la ciencia”. No significa que se haya hecho filósofo, en el sentido original del término (amante del conocimiento), sino que la vida de la mayor parte de los habitantes del mundo depende

119 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 207

por completo de la ciencia, como un alcohólico del alcohol y un morfinómano de la morfina.¹²⁰

Aun cuando esta metáfora resulta sumamente problemática porque la colectividad no es un gran organismo, las metáforas ayudan a comprender mejor una noción heterogénea y difícil de unificar. Lo que aquí parece dar a entender Cereijido con la metáfora del organismo para englobar al conjunto de colectividades humanas es que, así como un organismo depende de que sus órganos realicen ciertas funciones vitales para reproducir su vida, la especie humana depende de ciertas estructuras sociales y cognitivas para seguir existiendo, de entre las cuales la más destacada es la ciencia moderna. Nótese que el uso que Cereijido le da al concepto de sobrevivencia no lo refiere únicamente al individuo sino que está en función de la sobrevivencia de colectividades, grupos humanos, pues el conocimiento científico, desde sus orígenes fue desarrollado con el objetivo de aumentar las posibilidades de sobrevivencia de colectividades, pues eran las éstas las que posibilitaban la sobrevivencia del individuo y a gran escala, de la especie. Sin embargo, tal dependencia no es completamente análoga a la de un drogadicto ya que de principio un heroinómano no necesita la morfina, se hace adicto su cuerpo después a la sustancia y la dependencia se vuelve fisiológica, pero es una necesidad creada artificialmente. La ciencia, por el contrario, ha sido siempre necesaria para la sobrevivencia humana, de ahí que hasta los primeros pueblos desarrollaron técnicas, prácticas y conocimientos con bases científicas. Esto es lo que hace al argumento de Cereijido incluyente, pues Cereijido no descalifica a culturas pre-científicas, que estuvieron a punto de desarrollar la ciencia moderna pero que no lo hicieron. En realidad, como se desprende de la observación del concepto de ciencia en Cereijido, todos los pueblos del mundo desarrollaron ciencia (el conocimiento más avanzado de un pueblo), pero no todos desarrollaron la versión moderna de la ciencia. La ciencia moderna se convirtió en el más poderoso de tales conocimientos, y en el más efectivo para ayudar a una colectividad a sobrevivir, a adaptarse a su entorno y simultáneamente a combatir a posibles grupos rivales. Los grupos humanos que habían desarrollado la ciencia

120 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 153.

moderna, y con ella todo el instrumental bélico y técnico que implicaba, lograban dominar a los que no la habían desarrollado.

Para cerrar el capítulo, conviene señalar, sintetizando lo visto, que la epistemología surgió simultáneamente con la modernidad, que a su vez surgió con el modo de producción capitalista, un modo de vida ligado a la industria la producción masiva y de objetos y entornos necesarios para la sobrevivencia proveídos por la ciencia moderna. Históricamente, la ciencia fue haciéndose cada vez más necesaria en nuestra vida cotidiana al punto en que se nos hizo completamente indispensable para sobrevivir alrededor de la época de la modernidad. Esto respondió a que la ciencia proporcionó un tipo de conocimiento muy valioso para la sobrevivencia, de hecho para Cereijido, esta es la función de cualquier conocimiento: interpretar la realidad con el fin de sobrevivir. Todos los seres vivos, para Cereijido, desarrollan una manera de representarse y actuar frente a su entorno para adaptarse a él, de tal modo que la definición de interpretación del autor es lo suficientemente amplia como para abarcar a todos los organismos vivos, no únicamente a los seres humanos. Sin embargo el conocimiento científico sí es exclusivo de la especie humana, es una modalidad particular de esta manera de interpretar la realidad que Cereijido va a identificar con forma de interpretar la realidad más avanzada en el tiempo de un pueblo. La ciencia moderna, por su parte, además de ser la forma más avanzada de conocimiento de una colectividad, será forzosamente una interpretación laica de tal realidad. Así define Cereijido sus conceptos epistémicos base.

En suma, se vio en el capítulo que la ciencia moderna trajo consigo una serie de modificaciones sobresalientes en la manera de vivir, de tal modo que Cereijido enfatiza la estrecha relación que encuentra entre ciencia y sociedad, en donde se destaca que la ciencia proporciona enormes ventajas evolutivas para los individuos o colectividades que la posean (en este trabajo, cada que se escriba tener una ciencia, se estará haciendo referencia a la capacidad de un pueblo de desarrollar la ciencia moderna en su propia colectividad). Lo anterior será útil para evaluar la influencia de la ciencia sobre las sociedades y ver qué efectos causa sobre las sociedades que lo desarrollen y cómo afectará la relación con otros grupos sociales. Una hipótesis viable

es que si tan importantes ventajas otorga la ciencia moderna, la posesión de tan valiosa herramienta puede ser fuente de conflicto. Esta hipótesis proporciona la clave para comprender el problema del analfabetismo científico que será resultado del ocultamiento del conocimiento científico por ciertos grupos para tener mayores posibilidades de sobrevivencia. Esto será abordado con más detalle en el capítulo tres.

También se vio que la ciencia trajo consigo un conjunto de valores como el rechazo a los autoritarismos, la confianza en el progreso de la ciencia, la duda frente a los dogmas y la capacidad de utilizar el pensamiento por uno mismo. Esto será esencial para los capítulos posteriores, pues será uno de los principales argumentos utilizados por Cereijido para defender el valor de la ciencia moderna.

Para finalizar este capítulo, debemos recordar que lo aquí expuesto fue con el fin de insertar en un contexto la definición de ciencia de Marcelino Cereijido y proporcionar y reunir el marco teórico al que hace referencia en sus obras. Ahora, esto es importante porque hay un marco histórico-filosófico muy relevante en el trabajo de Cereijido: el realista, que considera que el conocimiento científico es acumulativo y progresa con el paso del tiempo, y esto está ligado, por supuesto, a una concepción ilustrada de la historia del conocimiento científico, en donde éste sirve porque se acerca cada vez más a la verdad con el paso del tiempo. Supone asimismo que el éxito epistémico de la ciencia no es producto del azar sino de un conjunto de características que se fueron seleccionando como resultado de la evolución de los mecanismos cognitivos más efectivos que fue encontrando la especie humana para sobrevivir, esto es, de sus modelos teóricos, representaciones de la realidad que se fueron volviendo más exactas a lo largo del tiempo hasta producir lo que hoy conocemos como ciencia moderna.

De forma que este capítulo sirvió para justificar la importancia epistémica de las nuevas prácticas que la ciencia generará a partir de la modernidad, pues las cualidades clave del éxito epistémico de la ciencia moderna fueron, entre otros, la búsqueda de la objetividad, la acumulación del conocimiento y la información, su

creciente precisión y aproximación a la realidad; cualidades que trajeron cambios profundos en la forma de vivir y de pensar de las colectividades que asimilaron la ciencia en la época de la Ilustración y adoptaron por consiguiente una mentalidad naturalista, realista y pragmática que resultó ser muy útil para la sobrevivencia. La ciencia, como conocimiento eminentemente práctico, como herramienta cognitiva, nos permitió manipular el entorno a tal grado que nos pudimos reproducir, como especie, en casi cualquier clima y cualquier zona del planeta, adaptando lo que antes llamábamos naturaleza a nuestras necesidades para vivir en una realidad formada por la ciencia y sus productos. Dependemos de la ciencia porque ha generado nuestra propia realidad, ha alterado el entorno para que podamos vivir en él. Es pertinente destacar que la ciencia moderna y el conocimiento que proporcionó influyeron de manera decisiva en las creencias, actitudes y costumbres de la sociedad y en la manera en que se organiza, es decir, en la cultura, tema que será materia del segundo capítulo.

CAPÍTULO 2. CULTURA COMPATIBLE CON LA CIENCIA, CULTURA INCOMPATIBLE CON LA CIENCIA: LA CONTRADICCIÓN Y LA CONCORDANCIA ENTRE LAS CREENCIAS DE LA CULTURA

Tomando en consideración que el objetivo de este trabajo es explicar el concepto de analfabetismo científico, recordaremos que en el primer capítulo se expusieron en términos muy generales algunos de los efectos más benéficos que la ciencia moderna tuvo sobre las sociedades donde se desarrolló.

Se ha expuesto que la ciencia tiene cualidades epistémicamente deseables tales como justificación fundamentada de sus creencias, verificación de los hechos en la cabeza y en la experiencia, universalidad, capacidad de predicción, etc, porque estas características hacen a la ciencia un conocimiento que gracias a su confiabilidad es de suma utilidad para la sobrevivencia. A mejores teorías científicas, mejor “respuesta” de la realidad, diría el realista; la praxis como criterio de verdad ha dado frutos, por eso se siguió desarrollando. En términos coloquiales, podría decirse que la ciencia ‘le funcionó’ a nuestra especie, le sirvió para poder seguirse reproduciendo exitosamente en el planeta. Esto, de acuerdo con la perspectiva del naturalismo que surge de la teoría de la evolución, también significa que nuestras formas de conocer se han vuelto cada vez más eficaces gracias a que nuestro cerebro ha sufrido cambios importantes a tal punto que lo que aprendemos como individuos y como colectividad nos capacita (o incapacita) para aprender del mundo. Somos creyentes porque gracias a esa cualidad podemos estar abiertos a nueva información del entorno que nos permita sobrevivir. Para el autor, todos los modos y formas posibles del conocimiento que se han ido desarrollando históricamente nos han servido. Las distintas formas de religión que se han ido desarrollando con el tiempo, a pesar de ser, en palabras de Cereijido, modelos de interpretación sumamente rudimentarios y simplistas, ha servido para dar pie a modelos de interpretación más complejos como la filosofía o la ciencia, y para dar respuestas a inquietudes vitales como la angustia. Todo conocimiento, para

Cereijido, cumple una función para nuestra sobrevivencia, tiene un papel predominantemente práctico.

Sin embargo, entre todos esos modelos, sin demeritar ninguno, hay unos más útiles que otros. De tal modo que es nuestro modo de interpretar la realidad, de representarla a través de modelos mentales, lo que determina si sobrevivimos o perecemos. La ciencia ha sido el modelo más efectivo para sobrevivir, al grado de que, como ha dicho Cereijido, somos una especie dependiente de la ciencia porque es nuestro modo más poderoso de interpretar la realidad e inclusive la produce hoy día. Sin ella no podríamos ni sabríamos sobrevivir, pues todas nuestras actividades cotidianas, nuestro modo de vida, la realidad en la cual habitamos depende del conocimiento científico que hemos desarrollado, la ciencia fue desde su origen, una herramienta que no sólo posibilitó interpretar el mundo de una manera laica sino que nos permitió manipular nuestro entorno de una manera muy notoria desde el momento en que se fundó alrededor del siglo XVII en algunos países de Europa, de tal modo que posibilitó explorar aspectos de la naturaleza que jamás se habían estudiado.

Además, la ciencia ha cambiado la manera en que vivimos y cómo pensamos. Gracias a que el conocimiento nos sirve como guía para acción logramos desarrollar, después de cierto tiempo, un tipo muy particular de conocimiento, la ciencia moderna, que tuvo su origen en esa *scientia* que se independizó de la filosofía en el siglo de las luces, logrando tal separación de la filosofía gracias a sus supuestos naturalistas y pragmáticos, supuestos que la convirtieron en una forma de conocimiento autónoma al separarla de otros saberes menos experimentales y matematizables. Esta ciencia moderna fue producto de un proyecto deliberado propuesto principalmente por Bacon y Descartes y llevado a cabo por científicos como Galileo y Newton, proyecto dedicado a descubrir beneficios prácticos que ayudaran a mejorar la vida humana. Sin embargo, tales beneficios, como se habrá de exponer en este capítulo, están directamente en función de la apertura que haya de una colectividad hacia la ciencia y sus procedimientos, cuestión que está relacionada con el tipo de cultura y mentalidad que tenga tal grupo humano.

2.1. La compatibilidad de la ciencia con la cultura: la concordancia lógica de las creencias de ambos ámbitos.

Así como en el capítulo uno se explicaba que era casi natural para un científico adoptar una mentalidad realista, de confianza en la ciencia, que concuerda con la realidad de su experiencia del laboratorio y hace predicciones sumamente fieles; una persona que no sea un científico, por el contrario, posiblemente muestre más desconfianza hacia la ciencia tanto porque nunca la ha utilizado como porque el discurso, los procedimientos y las prácticas científicas le son desconocidas. Recordemos que el conocimiento es una estrategia biológica de sobrevivencia. Una creencia, según lo que explicamos en el capítulo anterior, es el modelo mental más básico, el mínimo elemento requerido para hacerse una interpretación de la realidad. De tal modo que si nos encontramos con una interpretación del mundo radicalmente opuesta a la nuestra, la reacción más inmediata desde el punto de vista biológico sería rechazarla para conservar nuestra creencia, nuestro modelo mental. Se trata de una estrategia de sobrevivencia. De tal modo que lo que creemos y la forma en que lo creemos, (es decir, la cuestión epistémica de la justificación) va conformando nuestra mentalidad. Ante los nuevos modelos teóricos tenemos dos posibilidades: o rechazarlos o aceptarlos. Estas son las dos posturas básicas que adopta una colectividad o un individuo ante la ciencia, actitudes que para Cereijido determinarán lo que él llama la compatibilidad o incompatibilidad de las colectividades en cuestión frente a la ciencia moderna, generando una cultura de la investigación o una cultura científica respectivamente.

En el presente capítulo se pretenden exponer los rasgos generales asociados a los dos tipos de mentalidades originadas por tales posturas epistémicas, la primera sería la de la cultura de la investigación, que resulta de no tomar en cuenta las implicaciones de asumir las teorías e hipótesis de la ciencia como verdades; la segunda resultaría no sólo de asumir la ciencia como una buena aproximación a la

verdad sino de utilizarla para la resolución práctica de problemas de la vida cotidiana. Los efectos negativos del conocimiento científico se expondrán en el capítulo tres, en particular la ignorancia aplicada y el analfabetismo científico.

La noción de ciencia que tiene Cereijido fundamenta su afirmación de que la ciencia moderna ha transformado la cultura y el modo de vida como ningún otro tipo de conocimiento lo ha hecho, pues la ciencia moderna ha producido un entorno en donde el hombre puede sobrevivir con efectividad por la utilidad de su herramienta. De tal forma que es deseable para una colectividad que haya una compatibilidad o no contradicción de la ciencia con su cultura, que haya concordancia entre las creencias de ambas. Este sustrato cultural es la condición de posibilidad para que una colectividad desarrolle su ciencia propia, una ciencia adecuada a sus necesidades locales. Por lo dicho el no saber ciencia se ha vuelto un problema para cualquiera, pues la especie humana se ha vuelto dependiente de la ciencia en la actualidad. Cómo se utilice tal ciencia y qué funciones cumple en un grupo determina la sobrevivencia o extinción de una colectividad entera.

Ahora, en tanto que la pregunta que se desea responder en el presente trabajo ¿qué es el analfabetismo científico? gira en torno a lo que Cereijido llamará ignorancia aplicada, los factores que influyan en el conocimiento serán reveladores para esclarecer el proceso de fomento de la ignorancia, que es el proceso opuesto. El conocimiento, como la ignorancia, es algo que se cultiva, que se induce. Una ignorancia total, una ignorancia absoluta no es natural, y habría que ver si es siquiera posible, pues como vimos, el cerebro humano tiene la disposición natural para creer y para conocer, para crear modelos de la realidad con el fin de predecirla, de tal modo que lo que no sabe lo inventa para ver si da en el clavo. El problema es que una parte significativa de lo que el cerebro inventa es falso, por lo cual si no hay una corroboración de lo que se cree, se puede llegar a creer cualquier cosa, hasta las cosas más falsas y dañinas para la vida, como había dicho James. La ilustración como movimiento intelectual y cultural buscó desacreditar a los modelos falsos de interpretación de la realidad, auxiliándose de la ciencia para rebatir la autoridad de

quienes engañaban a otros haciéndoles creer cosas que les convenían a los engañadores. Sin embargo, lo que el movimiento Ilustrado no consideró, como veremos en el capítulo tercero, fue que la ciencia también podía servir para lo contrario, para inducir la ignorancia y pésimos modelos de interpretación de la realidad a sabiendas de que eso iba a constituir una desventaja para los que no sabían la verdad. Un caso de la manipulación de creencias mencionado por Cereijido es el del episodio histórico del surgimiento del protestantismo, donde hacerle creer a los fieles que estaban convencidos de ser pecadores que podían comprar las indulgencias divinas enriquecía enormemente a la iglesia a costa de la credulidad de sus seguidores, hasta que un monje alemán de nombre Lutero notó la discrepancia entre las creencias que les quería hacer creer la iglesia (que los monjes eran santos, que las reliquias de los santos tenían propiedades mágicas, que un buen cristiano debía vivir en la austeridad) y la realidad (que los monjes podían ser muy malportados y lujuriosos, que los eclesiásticos no eran nada austeros, que las reliquias ni eran mágicas ni eran reliquias). Cereijido relata el episodio y lo relaciona con casos del mismo tipo de la siguiente manera:

A veces las exageraciones, aberraciones y burradas estridentes ayudan a uno a detectar falsedades y patologías de la ciencia. Algo análogo les sucedió a los protestantes con la versión católica del cristianismo. Los contrasentidos de ciertas creencias fueron tan evidentes (venta de indulgencias, reliquias de santos, depravaciones sexuales, lujos extremados de los obispos, interpretaciones espurias de la Biblia, etc.) que la sensatez no tardó en aflorar.¹²¹

Todo lo anterior es evidencia de que las creencias que tenemos determinan la manera en que vivimos, por lo cual son necesarios criterios rigurosos de verdad como los de la ciencia, dado que al haber buenos y malos modelos de interpretación de la realidad, no conviene tener uno malo porque es desventajoso para la sobrevivencia. Además, para distinguir entre ambos es necesario poseer un conocimiento, no ignorar la realidad en que se vive. No quisiera anticiparme a la definición de analfabetismo científico, pero resulta importante señalar desde ahora la enorme ventaja del que tiene un mejor modelo de interpretación de la realidad. Eso será algo que encontremos

121 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 57.

expresado de distintas formas a lo largo del trabajo, dado que es la condición de posibilidad del problema del analfabetismo científico: la ignorancia. No hay peor modelo de interpretación de la realidad que el que no se tiene, esto es, que la ausencia de un conocimiento que, no hay que olvidarlo, sirve para movernos en el mundo, orienta nuestras acciones. De tal modo que si otros logran desarrollar un mejor modelo de la realidad que nosotros del que además no tengamos noticia, nos vulnerabilizamos ante los que pudieran manipularnos mediante su conocimiento.

Por eso el movimiento de la Ilustración, como corriente cultural que se declaraba abiertamente en contra del autoritarismo, el oscurantismo, el fanatismo religioso dogmático y la ignorancia (a pesar de que cayó en ese mismo fervor cuasi-religioso con el que pretendía combatir esos males) fue tan importante para generar un espacio laico en donde pudiera florecer no sólo la ciencia sino el libre-pensamiento, la libertad y la razonabilidad, como mencionábamos en el primer capítulo. Esto fue un cambio cultural importante que va a destacar la importancia que tienen las creencias sobre la cultura que es lo que se pretende abordar en todo este capítulo. Es importante notar que la ciencia que tenemos hoy día, por su estructura, es heredera de un conjunto de valores, supuestos y actitudes muy concretos que, más allá de la tecnología y las comodidades que proporcionó la ciencia cambiaron la manera en que vivíamos, lo que creíamos, lo que valorábamos; tanto de manera negativa como de manera positiva. La cultura, antes y después de la ciencia, nunca fue la misma. Para esto se tendrá que dar al menos una definición operativa de cultura y examinar brevemente el sustrato cultural de la ciencia.

La situación inicial a examinar son los efectos de la ciencia sobre la sociedad en relación con la apertura hacia el conocimiento que aquella puede adquirir a partir de ésta. De principio se abren dos opciones posibles: la ciencia puede servir para hacer un espacio más laico y más propicio al conocimiento, o bien es capaz de generar un espacio más dogmático y más cerrado al conocimiento. Ambas suceden en sociedades al entrar en contacto con las ideas y procedimientos de la ciencia. Lo que a Cereijido le va a interesar es distinguir entre los casos en que las teorías o hipótesis de la ciencia (que por lo pronto vamos a llamar creencias de la ciencia con fines de

comparación) empatan con las creencias de la cultura (de una cultura dada) o discrepan con ella¹²². A la primera, Cereijido le llama una cultura compatible con la ciencia y a la segunda una cultura no compatible con la ciencia. Veremos más adelante en qué consiste cada una, pero antes es indispensable analizar qué está entendiendo Cereijido por cultura y cuáles son las creencias de la cultura o mejor dicho, el contexto cultural en donde se pueden desarrollar las hipótesis científicas, y cómo se puede dar esa interacción.

Ciertamente resulta razonable darse cuenta que hay un factor indispensable para comprender el problema del analfabetismo científico desde la perspectiva de este autor: la cultura o visión del mundo en donde se desarrolla la ciencia. Ahora, para tener una comprensión de lo que Cereijido entiende por el contexto cultural con relación a la recepción de la ciencia, requerimos nuevamente señalar una precisión sobre el concepto de progreso cognitivo y epistémico que está enarbolando Cereijido. De lo contrario sería fácil caer en una concepción tecnicista del conocimiento en donde se tomara progreso por tecnología, sin embargo, Cereijido está lejos de proponer una hipótesis tan simplista. Enfatiza que: "*El progreso en el Primer Mundo no se redujo a la incorporación de aparatos mecánicos y procedimientos en una sociedad que conservaba su antigua cosmovisión.*"¹²³ Esta es una premisa central en el pensamiento de Cereijido, el considerar que el progreso epistémico o cognitivo no consiste solamente en saber más acerca de la naturaleza, sino en cambiar nuestras prácticas cotidianas, nuestro modo de vida. El investigador afirma pues que la ciencia también transformó a la humanidad transformando su cultura, su cosmovisión. A pesar

¹²² Resulta interesante revisar el libro de Charles Percy Snow, "*The two cultures*", Cambridge University Press, New York, 1998, 101 pp. que a pesar de haber sido un libro muy controversial por generalizar de una manera muy burda nociones como "la cultura literaria" o "la cultura científica" y por asumir que son inconciliables e incompatibles la cultura científica con la cultura humanística expresa el punto de vista de un científico que tenía claro el problema de la diferencia entre la educación científica y otro tipo de educación, como la humanística. El problema ya ha sido considerado obsoleto y superado por otros autores. (Véase Huxley, Aldous "*Science and Literature*", Harper & Row publishers, New York, 1963, 118 p.) No obstante, éste es un libro clásico que queda como constatación de una problemática profunda, una aparente discrepancia entre la ciencia y el resto de la cultura que no ha sido resuelta hasta nuestros días.

¹²³ Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 65.

de que Cereijido no define el concepto de cosmovisión en su libro, da una idea de lo que entiende por cosmovisión en el siguiente párrafo:

La ciencia cambió la idea que los seres humanos tenían de sí mismos, del universo, de los animales, de las plantas, del género, de las razas y de las enfermedades. Demostró que los reyes no tienen sangre azul ni fueron escogidos por Dios, y los sacerdotes no son pastores que guían a la gente como si se tratara de ovejas. Las sociedades emplearon, en consecuencia, la ciencia para estudiar la naturaleza del Estado, el poder, las relaciones sociales, el trabajo, el dinero, la justicia. Los dioses comenzaron a morir a fuerza de explicaciones.¹²⁴

Como vimos cuando explicamos la evolución de los modelos de interpretación de la realidad, la ciencia cambió no sólo el desarrollo tecnológico de las colectividades en donde se lograba desarrollar sino que modificó la conciencia colectiva, la percepción del mundo y la manera en cómo nos percibíamos a nosotros mismos. Las expresiones de Cereijido, “ensanchar las dimensiones de lo conocido” y “espacio laico” expresan bien esta ampliación de la conciencia científica colectiva. Como vimos en la sección donde explicamos el naturalismo, la ciencia fue encontrando cada vez más ámbitos de aplicabilidad: la mente humana, la economía, la sociedad, la política, etc. En cierto modo, la interpretación científica del mundo empezó a sustituir o a al menos a constituir una alternativa a la interpretación religiosa del mundo.

Es decir, la ciencia moderna cambió las creencias básicas de sociedades enteras en torno a la realidad. Nuevamente la relación epistémica entre creencia y conocimiento se hace patente en el pensamiento de Cereijido. En este sentido, el autor comenta:

También es oportuno tener en cuenta que lo que uno crea o deje de creer no se reduce a un fenómeno intelectual como lo estoy planteando, pues cambian también las costumbres cotidianas, sociales, gustos estéticos, prácticas sexuales, formas de gobernarse, educar, tolerar (o no) al otro.¹²⁵

Creer, como veíamos en el capítulo uno cuando exponíamos el pragmatismo como lo entendía William James, orienta nuestra acción, de tal modo que cambia lo que hacemos y cómo lo hacemos, es decir, incide sobre nuestro comportamiento, nuestras

124 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 87.

125 *Ibid*, p 66.

prácticas sociales e individuales, nuestros fines, en suma, sobre cómo concebimos el mundo y cómo nos relacionamos con él. Eso está directamente relacionado con el concepto de cultura, pues, si la cultura es, entre otras cosas, la interpretación totalizante del mundo, si la cultura proporciona una “visión del mundo” en palabras de Cereijido, es porque la cultura depende de las creencias base que tengamos. Como se expuso al analizar el pragmatismo, el conocimiento jamás es neutro, ni siquiera el acto de conocer es un acto indiferente, que deje nuestro pensamiento sin modificación antes y después de conocer. Conocer, de acuerdo con las nociones pragmatistas, trae consigo un reajuste de nuestra conciencia, el esfuerzo por librar nuestro pensamiento de contradicciones visibles y el reemplazo unas creencias por otras creencias o sistemas de creencias. No obstante, lo anterior es problemático porque como Cereijido tiene bien en claro, hay sistemas de creencias que se superponen entre sí: *“Las diversas sociedades muestran una gama muy variada de conocimientos y maneras de interpretar y creencias. Hay gente, pueblos enteros que siguen interpretando la realidad sobre la base del animismo, politeísmo o monoteísmo.”*¹²⁶

De tal modo que, a nivel de una colectividad, el progreso epistémico es más difícil de definir, porque hay dos factores distintos a través de los cuales se define: el histórico-evolutivo, que se refiere propiamente al progreso cognitivo, que es el que justifica que la ciencia se haya desarrollado; y el cultural, que implicaría otra modalidad de progreso epistémico en donde todos los habitantes o al menos la mayor parte de la población conociera y supera utilizar el modelo de interpretación científico de la realidad. Si la conciencia colectiva no se libró por completo de las viejas formas de pensamiento como la religión, esto podría significar que no todas las personas utilizaban la forma de interpretación de la realidad más efectiva para la sobrevivencia. Luego, una pregunta importante que surge de lo anterior es, ¿en verdad la conciencia científica del mundo fue algo que se asimiló por la totalidad de la población (o al menos por la mayor parte de la población) a partir de la modernidad? Pues si este no fuera el caso, difícilmente se podría hablar de progreso epistémico, dado que siempre

¹²⁶ Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 65.

que el progreso no estuviera generalizado para la mayor parte de los integrantes de esa sociedad, no podría contar como progreso.

2.2. El contexto cultural de la ciencia: el sustrato cultural de las hipótesis científicas.

De lo que dependerá el progreso epistémico colectivo para Cereijido, será de la compatibilidad entre la cultura del país o de la colectividad correspondiente y la ciencia moderna, pues afirma que *“La carencia más grave [de un país] es la de una cultura compatible con la ciencia.”*¹²⁷ Cereijido está aquí evaluando la gravedad con relación a la sobrevivencia de una cultura, llama grave a una carencia que pone en peligro la vida de todos los integrantes del país. Recordemos que si una cultura no desarrolla ciencia moderna, deja de desarrollar el modelo mental más efectivo para sobrevivir en el mundo moderno. Esto supone por un lado que la ciencia no se puede desarrollar adecuadamente en cualquier lugar pues hay contextos culturales que inhibirían el desarrollo de la ciencia. Este es un supuesto que asume explícitamente Cereijido: *“El aparato científico teórico no puede funcionar en cualquier contexto cultural.”*¹²⁸ La ciencia no puede tener recepción en cualquier parte pues sus creencias son susceptibles de entrar en conflicto con las creencias no-científicas del entorno. Ahora, cabría preguntarse cómo sería 1) una cultura que fomentara la ciencia, y 2) una cultura que inhibiera la ciencia. Cereijido va a calificar el segundo tipo de cultura como analfabeta científica. Pero no nos adelantemos, primero cabría precisar un poco más qué es cultura¹²⁹ o más bien contexto cultural para nuestro autor.

Para definir cultura, o más bien el contexto cultural en el que se inserta la ciencia, nos serviremos del concepto de Mario Bunge, un filósofo de la ciencia originario del mismo país que Cereijido, quien analiza también la relación que hay entre ciencia y cultura.

127 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 184.

128 *Ibid*, p 107.

129 El origen etimológico de la palabra cultura es el verbo latino *colere*: cultivar, en este sentido, la cultura hace referencia a lo cultivado, a lo no-natural, que se toma como categoría contraria de lo producido, lo que ha hecho el hombre. Cfr. Barzun, Jacques. *From dawn to decadence, 500 years of western cultural life*. Harper-Collins Publishers. New York, 2000. pp. 876.

Es posible que Bunge haya influenciado a Cereijido, pues éste utiliza los mismos términos que aquél en relación a esta cuestión cultural: (concepción del mundo, compatibilidad.) Veamos cómo examina Bunge la relación entre ciencia y cultura: “*Lo que hemos llamado soporte cultural de las hipótesis fácticas consiste en su compatibilidad con alguna concepción del mundo y, en particular, con la Zeitgeist prevaleciente.*”¹³⁰ Es interesante que Bunge introduzca aquí un concepto hegeliano (Zeitgeist)¹³¹ pues asume que esto que llama el soporte cultural de una hipótesis no sólo depende de una visión del mundo sino de un tiempo determinado, de un cierto espíritu de la época¹³². La noción de *espíritu del tiempo* o zeit-geist en alemán, es una noción muy común entre los filósofos de la historia, y está muy ligado a la suposición de que cada tiempo determinado está ligado a una forma de cultura determinada, a una visión de mundo particular con ciertas categorías fijas que contradicen o al menos entran en conflicto con categorías de épocas anteriores o posteriores y que, en suma, establecen una manera de concebir el mundo, un marco de pensamiento que encuadra en él todo el imaginario de en una época dentro de una colectividad dada. A pesar de que es una noción un poco metafísica y general, sirve al menos para comprender a grandes rasgos que la representación del mundo cambia radicalmente en función del tiempo. Por ejemplo, como habíamos visto en el capítulo anterior, en la transición hacia la modernidad, los ejes interpretativos del mundo dejan de ser dioses y se convierten en fuerzas políticas o sociales o algún agente causal inmanente. Es decir que hay un componente histórico fundamental en lo que ambos autores entienden por visión del mundo.

130 Bunge, Mario. *Op cit.* p. 60.

131 “Hay una estrecha relación entre la noción de “espíritu de los pueblos” y la de “espíritu de la época”, expresión con la que se traduce la palabra compuesta alemana Zeitgeist, cuya circulación se debe principalmente a Hegel y que fue recogida, y elaborada, por varios autores “románticos.” Mora, Ferreter. *Diccionario de Filosofía*. Segundo tomo. Alianza editorial. Madrid, 1979,p 1013.

132 “La idea de espíritu de la época se ha relacionada a veces con la de “concepción del mundo. En alguna medida, la idea de concepción del mundo, tal como fue elaborada por Dilthey, tiene puntos de contacto con la de espíritu de la época, con la diferencia de que para Dilthey las concepciones del mundo son, por así decirlo, “permanentes” o, por lo menos, se reiteran, mientras que los “espíritus de época” suelen manifestarse a lo largo de la historia. En términos actuales, la idea de concepción del mundo es estructural y la de espíritu de la época es histórica, y a veces inclusive historicista.” Mora, Ferreter, *Op cit*, p 1014.

A pesar de que hablar de algo así como la mentalidad de un pueblo, de una nación o de una época sea imposible porque no todos los elementos del conjunto colectivo piensan lo mismo, hay patrones culturales que sí están en función del tiempo, y ciertas ideas que una sociedad determinada no acepta dentro de su esquema conceptual.¹³³

Ahora, lo que ambos autores llaman compatibilidad cultural, se relaciona con el acuerdo entre las creencias del contexto cultural y las creencias de la ciencia moderna; se refiere pues, a una cuestión de consistencia lógica, aunque no se reduce a esta variable. Bunge lo explica de la siguiente manera:

Es obvio que tendemos a asignar mayor peso a aquellas hipótesis que congenian con nuestro fondo cultural, y, en particular con nuestra visión del mundo, que a aquellas hipótesis que lo contradicen...La función dual del soporte cultural de las conjeturas científicas se advierte con facilidad: por una parte, nos impulsa a poner atención en ciertas clases de hipótesis y hasta interviene en la sugerencia de las mismas; por otra parte, puede impedirnos apreciar otras posibilidades, por lo cual puede constituir un factor de obstinación dogmática.¹³⁴

En tanto que la cultura influye profundamente en cómo percibimos el mundo, (la cultura es un factor de selección de la percepción), constituye un marco general de referencia que en cierto modo (aunque no de manera absoluta) permite que haya hipótesis que puedan entrar a nuestra visión del mundo y otras que no puedan entrar por ser contradictorias con la misma. Esto es a lo que están haciendo referencia tanto Cereijido como Bunge con el término “compatibilidad”. La coherencia o consistencia lógica, es decir, la no-contradicción de la cultura prevalente con la ciencia o con la hipótesis científica que se quiere desarrollar es lo que se está entendiendo por compatibilidad. Si llega a haber una contradicción entre las condiciones culturales (una concepción del mundo anticientífica por ejemplo) y la ciencia en cuestión, a esto se le llamaría, inversamente, incompatibilidad de la ciencia con una cultura dada. Cereijido señala que la cultura incluye qué tipo de explicaciones le damos a los sucesos, pues las explicaciones que la ciencia brinda no provienen de la espontaneidad sino de un tipo de educación particular:

133 Cfr. *Hegel* en Berlin, Isaiah. *Freedom and its betrayals*. Chato and Windus, Random House. London, 2002, p 74.

134 Bunge Mario, *Op cit*, p 60.

Los científicos damos mucha menos importancia al **no** creer que al **demostrar**, y entrenamos a nuestros alumnos para que aprendan cómo hacerlo por ellos mismos (“dado $y = (a + b)^2$, **demuestre** que...”). Las demostraciones constituyen un mecanismo eficientísimo para librarse de falsedades. Pero la capacidad de hacer demostraciones no es natural sino producto artificial de la cultura. En cambio, las religiones no cuentan con un mecanismo tan eficaz para protegerse de las falsedades.¹³⁵

La utilidad de la ciencia para la cultura también descansa en las metodologías que utiliza, tales como la demostratividad que la caracteriza, pues algo no es verdadero hasta que no se le prueba como tal, al contrario de las religiones dogmáticas que menciona Cereijido, las cuales aceptan afirmaciones sin demostración ni criterio alguno fuera de la creencia ciega para garantizar su verdad. Este es uno de los aportes más importantes de la ciencia al conocimiento, sus métodos rigurosos para confirmar sus hallazgos, contribuciones que Bacon también señaló como fundamentales para revolucionar el conocimiento.¹³⁶ Ciertamente los métodos de demostración son producto de la cultura pues no es algo que los animales puedan hacer, sino que es algo para lo cual se entrenan los alumnos en las universidades. Resulta entendible así que alguien que no esté expuesto ni familiarizado con la ciencia moderna, sus metodologías y sus ideas podría ser refractario a ella, tener creencias incompatibles con las de la ciencia. Para añadir un ejemplo más de la incompatibilidad entre una creencia de la cultura, propia de la religión católica y la ciencia, Cereijido elige el siguiente argumento: si se cree que un tal dios cristiano creó al hombre a partir del barro en unos cuantos miles de años, eso va a contradecir a la teoría científica de la evolución que dice que el hombre no fue creado, sino que se desarrolló a partir de una combinación química de elementos y condiciones atmosféricas dadas a lo largo de millones de años. En sus propias palabras:

Hay que entender la evolución, quienes resisten esto, en algún sentido, son hijos del modelo místico porque, de acuerdo al modelo místico el cuerpo está separado del alma y el hombre fue creado hace seis mil años a partir de un muñequito de barro al que

135 *Ibid*, p 135.

136. “No solo debemos buscar y procurar un mayor número de experimentos, sino introducir un método completamente diferente; un orden y un progreso para continuar y promover la experiencia.” “We must not only search for, and procure a greater number of experiments, but also introduce a completely different method, order and progress of continuing and promoting experience.” (La traducción es mía) Bacon, Francis, *Op cit*, p 127.

soplaron. Pero la realidad no es así, la visión científica de cómo madura el ser humano, de dónde sale, para qué se usa el conocimiento.¹³⁷

Ambas creencias son inconsistentes, no pueden coexistir simultáneamente. O se cree en el modelo místico o se cree en el modelo científico. Sin embargo, el problema aquí no se reduce a su aspecto lógico, pues si existe una inconsistencia entre la cultura que tenemos y la interpretación científica del mundo, para resolverla generalmente no se recurre a un balance racional entre los dos tipos de interpretaciones, sino al viejo, conocido y seguro modelo del mundo que teníamos originalmente, el cultural. Es decir, se descartan hipótesis y maneras de interpretación que no concuerden con el contexto cultural, con la visión de mundo que tenemos y eso impide que tengamos acceso a otros modos de interpretación distintos. Como habíamos advertido en el capítulo anterior, esta era precisamente la actitud dogmática, aquella que lejos de evaluar la justificación de sus creencias, las da por hecho sin revisarlas. Una cultura así sería una cultura dogmática, una cultura cerrada al conocimiento, como posteriormente dirá Cereijido que es la cultura del analfabetismo científico. Es por eso que Cereijido propone construir una cultura abierta al conocimiento, como ciertamente lo sería una cultura científica.

2.3. La cultura de la ciencia y la cultura de la investigación

Uno de los supuestos más importantes de Cereijido es que la ciencia no es políticamente neutra. Como el autor había mencionado, puesto que la ciencia modifica nuestras creencias, modifica también las actitudes que tengamos y esto incluye cómo nos comportemos colectivamente. Los valores que defendía la Ilustración, tales como el antiautoritarismo, la libre expresión, la crítica, etc, eran los valores inherentes a la *scientia* de aquél entonces. Por supuesto que esa *scientia* se fue transformando a lo largo del tiempo, fue evolucionando, y con ello también se transformaron los valores que defendía, sus objetivos mismos. Sin embargo, Cereijido cree que una cultura

137 Ricutti, Ricardo. *Entrevista con Marcelino Cereijido*. Revista EXACTAMENTE [en línea]. Junio 2006. Disponible en: <http://ricuti.com.ar/Notas_periodisticas/cereijido.html> [Consulta el 2 de diciembre de 2014]

científica genera un entorno favorable al conocimiento y al aprendizaje. En sus palabras: “*Es necesario crear una verdadera cultura científica, es decir, un ambiente de comprensión, crítica informada en el que no resulte esotérico estudiar, leer, platicar, interesarse por la ciencia.*”¹³⁸ Para el investigador, una cultura científica sería aquella en donde hacer ciencia, lejos de ser inhibido, fuera fomentado. Aparentemente la cultura científica sería compatible con el conocimiento en general, por lo cual la cultura científica como la piensa y describe Cereijido sería abierta y tolerante. Las razones que da para esto nuevamente son biológicas:

Una sociedad autoritaria emplea sólo un cerebro, el del jefe. En cambio, en una sociedad democrática la ética permite el empleo de un organismo “suprahumano” integrado por todos los cerebros de la población. Aún más, la biología nos enseña que las poblaciones no constituyen réplicas idénticas de un arquetipo esencial; los cerebros que integran la red científica no son idénticos, sino que constituyen una población de cerebros –cada uno de ellos único– y su unión en paralelo ofrece posibilidades incomparablemente más ricas. De acuerdo con la analogía de Blaise Pascal, la ciencia es tan sistemática y comunicable que puede compararse al cerebro de una sola persona que aprende en forma continua e indefinida. Según como se la mire, la ciencia es un organismo más que humano.¹³⁹

Lo que Cereijido toma en cuenta es que desde el punto de vista biológico, el autoritarismo es un modo de gobierno ineficiente pues no se beneficia de la unión de varios cerebros sino que utiliza uno solo: el del dictador. Si la especie humana se ha reproducido exitosamente y ha durado mucho sobre el planeta, se lo debe a que ha aprendido cómo trabajar en equipo, esto es, a coordinar su cerebro con el de otros humanos. Esta fue, como vimos en el primer capítulo, una de las razones por las cuales la ciencia moderna floreció en la época de la ilustración, por el trabajo conjunto. Lo que Cereijido llama unión en paralelo es precisamente esta conexión entre cerebros comparable a lo que es internet hoy en día: una red de computadoras conectadas entre sí. De hecho, asumir que conocimiento es poder sólo es posible en un contexto colectivo. El conocimiento es poder porque permite que varios cerebros se asocien entre sí para encontrar las mejores soluciones posibles a cualquier tipo de problema, porque muchos que están trabajando simultáneamente en un mismo

138 Cereijido, Marcelino. “*Por qué no tenemos ciencia.*” Siglo XXI editores. México DF, 1997, p 122.

139 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 65.

problema, lo resuelven con mayor facilidad y rapidez fácilmente que si uno sólo estuviera trabajando en él por su cuenta. Algunos se dan cuenta de soluciones que otros no pueden ver en ese momento y eso enriquece profundamente el conocimiento del grupo. Por eso Cereijido ha hecho tanto énfasis en que es necesario, para empezar, generar toda una plataforma de investigación propia, que siempre requiere una gran cantidad de gente coordinándola y haciéndola posible. El conocimiento es poder cuando se colectiviza.

La analogía de Pascal es evidentemente una idealización, pues para que muchos cerebros trabajando en paralelo fueran uno solo tendrían que estar todos de acuerdo, y esto frecuentemente no llega a pasar, muchas veces ni siquiera dentro de las democracias. Cereijido encuentra esta relación entre la ciencia moderna y las formas de gobierno que le corresponderían a una cultura regida por la ciencia, obedeciendo al vínculo que él identifica entre ciencia y política. El autor cree que la ciencia es compatible con la democracia bien entendida, esto es, con una democracia real en donde una persona es capaz de representar los intereses de todos los miembros del grupo. Por lo anterior, el autor cree que la ciencia surgió en un contexto de una cultura abierta al conocimiento que proporcionó las bases racionales y de razonabilidad mínimas exigida a una colectividad política:

Uno de los colapsos más importantes del principio de autoridad ocurrió en la Grecia clásica de hace casi tres milenios...en donde [los ciudadanos] se vieron forzados a crear las "leyes de tener razón", argumentar, comparar, convencer, disuadir, refutar e ir destilando opiniones. Con el tiempo, a partir de esta práctica se originó la filosofía, la democracia, y los prolegómenos de la ciencia moderna. Si no se estaba compitiendo sobre la base de la fuerza del músculo ni el poder de las armas, se tuvo que ir forjando una ética que permitiera tener en cuenta la opinión del débil.¹⁴⁰

De acuerdo con lo mencionado en el párrafo, Cereijido cree que la democracia fue la condición de posibilidad para el surgimiento de la ciencia moderna, es decir, que la ciencia sólo fue posible en un entorno en donde existía cierta ética derivada de la democracia, una ética basada en lo que el autor llama las leyes del tener razón que son las reglas que permiten una convivencia racional y los métodos por los cuales se

140 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 40.

accede a la verdad desde el diálogo: la argumentación, la demostración, la refutación lógica, etc. De esta lógica se desprende que las tiranías inhiben la ciencia, pues claramente sus reglas son las reglas del más fuerte, su ética no es racional sino que está basada en la obediencia absoluta al dictador y cualquier disidencia es castigada. No hay en la tiranía ni en la dictadura, ni en cualquier forma de gobierno totalitario, el pluralismo ni la tolerancia necesarios para la investigación científica.

Cereijido se da cuenta de los problemas de defender un ideal político tan vapuleado históricamente como la democracia y menciona sus principales defectos sin dejar de defender esta forma de gobierno que se le hace la más compatible con la libertad. Él cree que si la democracia no es tan buena como se había creído en un principio, es porque muchos de los países que la tratan de instaurar no tienen la educación necesaria para usarla bien, pues la democracia no es algo natural sino cultural, producido y aprendido, es decir que si no se le enseña a alguien, éste no va a tener ni los hábitos mentales ni las prácticas adecuados para llevarla a cabo de una manera correcta, es decir, difícilmente será capaz de seguir sus reglas, pues además es una actitud sumamente difícil que toma tiempo y esfuerzo cultivar en uno mismo y en otros. Esto lo expresa el autor en el siguiente párrafo:

La democracia no es un atributo natural que le crezca al ser humano como los cabellos y las uñas, sino que requiere de cierta educación y cierta ética ciudadana. Es harto común confundir la democracia con el voto que es, en cierto modo, **el fracaso** de la democracia a la que no le queda otro camino que recurrir cuando una facción no logra convencer a las otras. Además, también la democracia tiene sus patologías, como la compra de votos, el soborno de pasillo, la argumentación ad náuseam (por ejemplo, “*el fiibuster*”) y diversas variantes del fraude. Cuando a Winston Churchill le señalaron estos defectos, se lamentó: “*Es cierto, la democracia es terrible, pero por ahora es lo mejor que tenemos*”... Hoy el avance de la democracia se refleja en el número de países que han concedido el voto universal a sus ciudadanos bajo pena de ser excluidos de las sociedades internacionales y no recibir préstamos de los bancos del Primer Mundo. Se obliga a los países a tener partidos de oposición, a formar parlamentos y a admitir que las minorías y las mujeres tengan derecho a votar, aunque luego en algunos de ellos el día de las elecciones padres y esposos no permitan a sus hijas y esposas ir a las urnas.¹⁴¹

141 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 165.

Lo que Cereijido hace notar en el párrafo anterior es que hay una importante correlación entre las estructuras de gobierno y la posibilidad de una colectividad política de desarrollar cierto tipo de conocimiento como lo es el científico, que requiere de un entorno abierto, plural, tolerante, racional, es decir, de cierta ética. Por eso en el tercer capítulo se va a indicar lo difícil que resulta que se den en un país las condiciones para que se desarrolle la ciencia moderna y explicar que por eso se ha podido desarrollar en tan pocos países, pues requiere demasiadas condiciones para desenvolverse adecuadamente en una colectividad política regida por intereses de esa índole, en donde nadie quiere transmitirle el conocimiento a otros porque sabe que conlleva poder y prefiere seguir conservándolo. La democracia mal llevada a cabo suele tener prácticas muy parecidas a las de una forma de gobierno totalitaria, no será racional si se compran los votos, se soborna a los candidatos o se practica la demagogia. Las prácticas epistémicamente valiosas señaladas por Cereijido como la argumentación, la comparación, la refutación y el convencimiento racional no serán llevadas a cabo si el gobernante de tal nación decide no seguirlas por su propia conveniencia, resultando en una estructura de poder más parecida a una dictadura que a una democracia, la cual para proseguir en el gobierno se convertirá en dogmática y desalentará toda forma de conocimiento que lo amenace, es decir, todo conocimiento crítico, como lo es el conocimiento científico.

De acuerdo con lo anterior y de manera similar, las culturas que son dogmáticas tienden a ser autoritarias, pues al no permitir que nadie cuestione sus creencias básicas originan un modo de regir a la colectividad sumamente controlado tanto en las acciones como en las creencias de cada individuo. El filósofo Bertrand Russell, cuyas ideas sobre política y ciencia posiblemente influyeron sobre las ideas de Cereijido, menciona que los gobiernos dictatoriales y totalitarios que se apoyaron en la ciencia como el nazi no fueron científicos aunque proclamaran serlo porque no eran compatibles ni con la actitud científica ni con la perspectiva de la ciencia:

La libertad para la investigación científica es incompatible con las dictaduras...El totalitarismo consta tanto de una teoría como de una práctica. Significa, como práctica, que un cierto grupo, que ha tomado el poder de alguna manera u otra, especialmente a través de las armas y la policía, proceden a explotar su posición privilegiada al

extremo, regulando todo de tal manera que le dé el máximo control sobre otros... Creo asimismo que, mientras existan las democracias poderosas, la democracia será victoriosa a la larga. Y con base en lo anterior me permito ser optimista en lo que respecta al futuro. La dictadura científica perecerá porque no sería lo suficientemente científica.¹⁴²

Es el control social característico de este tipo de regímenes el que se opondría a la libertad del investigador de averiguar lo que quisiera. Por eso tanto Russell como Cereijido creen que la ciencia concebida como práctica es compatible con la libertad, o más bien, que las prácticas de la ciencia moderna fomentan la libertad. Por lo mismo, cualquier actitud crítica, como ciertamente es la de la ciencia moderna, no será tolerada y será perseguida y desalentada en un contexto totalitario. Esta es una de respuestas posible a la pregunta que Cereijido se hacía cuando lo expulsó de su país la dictadura militar. Por ende, la hipótesis explicativa de un fenómeno que esté más extendida entre la población de una cultura no compatible con la ciencia será en general, no la más comprobada, la más objetiva o la mejor de las dos explicaciones, sino la que esté asociada a grupos de mayor poder político o cultural¹⁴³ a los que no les interese que la población tenga una interpretación científica del mundo para que no protesten. La actitud de apertura al conocimiento es una condición necesaria para la existencia y el desarrollo del conocimiento científico. En este sentido, Cereijido cree que la forma política de gobierno con la cual la ciencia es compatible es la democracia.

Tanto Cereijido como Russell son optimistas en torno al papel que juega la democracia en una sociedad. Este tema es demasiado amplio como para tratar a fondo en el presente trabajo, pero mencionaremos que es importante resaltar que los autores están argumentando independientemente de sus preferencias políticas, cuáles son las formas de gobierno teóricamente más compatibles con la ciencia moderna por los grados de libertad social que posibilitan. El tema de la libertad es un tema

142. "Freedom in scientific research is incompatible with dictatorship...So long as powerful democracies exist, democracy will in the long run be victorious. And on this basis I allow myself moderate optimism as to the future. Scientific dictatorship will perish through not being sufficiently scientific". (La traducción es mía). Russell, Bertrand. *Scientific technique in oligarchy, en The impact of science on society*. Ams Press, New York, 1968, pp 53-55.

143 En torno al tema del monopolio del poder cultural resulta sumamente instructivo consultar el libro de Serna Enrique, "*Genealogía de la soberbia intelectual*." Editorial Taurus. México DF, 2014, p 29 ss.

sumamente delicado que tampoco puede ser adecuadamente abordado en el presente trabajo cuya orientación es más epistemológica que política, sin embargo, la relación entre ciencia y sociedad siempre conlleva una idea de libertad social y el análisis de las prácticas sociales que fomenta la ciencia moderna en una colectividad cualquiera. Lo que merece enfatizarse aquí es que Cereijido está resaltando que la democracia como práctica política es un asunto cultural, aprendido y construido socialmente, no es genético, por eso es tan difícil que la democracia que se lleve a cabo en la práctica sea una democracia real y no meramente formal, porque si la educación no la refuerza, es difícil en opinión de estos autores que la democracia sea adecuadamente llevada a cabo. La ciencia moderna, argumentará Cereijido, es por su naturaleza democrática pues no distingue entre los que la realizan, no es un conocimiento que dependa del sujeto que la investigue.

Algo parecido sucede con la religión. Pueden existir culturas en donde la recepción de ciencia sea muy muy reducida, como típicamente sucede en culturas muy religiosas. La ciencia, en palabras de Cereijido *“ha ido haciendo reacomodos con la religión, la máxima renuncia que la ciencia hace para acomodarse a una sociedad que la necesita y admira tanto como la desprecia y teme, es rebajar la “cultura científica” a mera “cultura de la investigación”*.¹⁴⁴ Como expondremos más adelante, la cultura de la investigación es radicalmente distinta a la cultura de la ciencia en el sentido de que generalmente no interfiere con las creencias tradicionales de la cultura.

Lo que resulta notable es que las formas de gobierno y de religión de un pueblo pueden interferir profundamente con la ejecución y el desarrollo de la ciencia moderna, por lo cual una cultura que tenga investigación no necesariamente es científica, ya que tiene que negociar con las formas políticas y religiosas de tal colectividad para no contradecir a sus creencias tradicionales. Veremos cómo la ciencia moderna logra esto en el siguiente apartado.

144 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 94.

2.3.1. La cultura de la investigación

Preguntarse por los orígenes de la investigación científica es preguntarse por los orígenes de un tipo de indagación muy dirigida, por una manera muy específica de buscar el conocimiento, y además, por cierto tipo de conocimiento muy particular. Es decir, la investigación científica es una manera cultivada de buscar el conocimiento, una manera de filtrar y procesar la información para convertirla en conocimiento de cierto tipo, que resulta tan específica en la manera en que es concebida y producida que resultaría normal suponer que no se dio esta manera de aproximarse al conocimiento de la realidad en todos los lugares ni en todas las culturas. Cereijido especifica que cuando las personas se empezaron a dar cuenta del valor del conocimiento científico, su objetivo fue generar información para transformarla en conocimiento. Esto sólo podría ser llevado a cabo colectivamente pues generar estos datos y descubrimientos requiere todo un equipo de gente trabajando. Además precisa todo el instrumental desarrollado por la ciencia a lo largo de la historia. Hoy día no es posible hacer ciencia de otra forma, pues la ciencia moderna es un instrumento que ha ido tomando su forma presente por medio de una selección artificial de caracteres realizada por el hombre con el fin de generar un tipo de conocimiento muy particular de la realidad.

La investigación tuvo el fin de generar información cuanto el conocimiento, emanado de las aplicaciones agrícolas, mineras, náuticas, industriales, bélicas, que iba recogiendo la ciencia, otorgó poder (desde saber forjar espadas y lanzas de acero hasta saber si se está navegando hacia el Norte o hacia el Sur, o cómo fabricar explosivos), se despertó una gran avidez por tener huestes de “averiguadores”, esto es, gente que recogía información, aunque ni siquiera se preocupara por la naturaleza de la ciencia, de su epistemología, ni de su relación con la visión del mundo. Hoy estos averiguadores se llaman “investigadores”, que pueden ir a buscar y clasificar plantas, bichos, minerales, medir distancias, observar procesos orogénicos, marítimos, astronómicos, y cobrar un salario por hacerlo. Si estas personas eran mahometanos, budistas, católicos o judíos no tenía la menor importancia. Fue entonces cuando la

cultura de la ciencia comenzó a ser reemplazada por la cultura de la investigación, hecho que se refleja de múltiples formas.¹⁴⁵

El conocimiento es valioso porque genera poder, el poder entendido como capacidad para incidir sobre la realidad, controlar a la naturaleza, predecir el comportamiento de los fenómenos naturales, guiar nuestra acción y sobrevivir. “*Conocimiento es poder*”¹⁴⁶ fue la frase célebre de Francis Bacon que relacionaba el conocimiento con sus usos, con su función práctica y con la manipulación que éste conllevaba. No fue exclusivo de la ciencia moderna el deseo de dominar la naturaleza, los objetivos pragmáticos del conocimiento llevaron a su instrumentalización, a su conversión en un instrumento para obtener poder, lo cual también formó parte de la cultura de la modernidad. El subtítulo del *Novum Organon* conlleva esta idea de dominio en el nombre: *Aforismos para la interpretación de la naturaleza y el reino del hombre*. Parte del espíritu de la modernidad estuvo convencido de que el hombre debía ser el rey, el regidor o gobernante de la naturaleza, por eso también creía que era necesario interpretar la realidad, para usarla a su favor. Pero para lograrlo, decía el mismo Bacon, era menester reformar la filosofía, la manera en que se perseguía el conocimiento en aquellos tiempos:

En general, los hombres toman en cuenta o bien demasiados o bien insuficientes tópicos para su trabajo preparatorio en filosofía; en cualquier caso su filosofía se funda en una base experimental y una historia natural demasiado exiguas, y aún para decidir tiene parvos motivos.¹⁴⁷

Con esto, Bacon quiere preparar el terreno intelectual para un estudio más riguroso aún que el de la filosofía, estudio con axiomas naturalistas en su base y principios experimentales o prácticos además de los especulativos o teóricos. Bacon está describiendo precisamente la naturaleza de la investigación científica, donde espera

145 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 138.

146 “El conocimiento y el poder humano son sinónimos, pues la ignorancia de la causa frustra el efecto, pues la naturaleza no se conquista sino obedeciéndola, y aquello que en la filosofía contemplativa corresponde con la causa se vuelve regla en la ciencia práctica.” “Knowledge and human power are synonymous, since the ignorance of the cause frustrates the effects; for nature is only subdued by submission, and that which in contemplative philosophy corresponds with the cause in practical science becomes the rule.” (La traducción es mía.) Bacon, Francis. *Op cit*, p 107.

147 “In general, men take to the groundwork of their philosophy either too much from a few topics or too little from many; in either case their philosophy is founded on a too narrow a basis of experiment and natural history, and decides on too scanty grounds” (La traducción es mía). *Ibid*, p 113.

que la investigación sea fructífera, que se transforme en conocimiento y el conocimiento en comodidades, herramientas o riqueza: “*El real y legítimo objetivo de las ciencias es dotar a la vida humana de invenciones y riquezas*”.¹⁴⁸ Tal es la cultura de la investigación científica de la que hablará más adelante Cereijido, una cultura que no busca al conocimiento como un fin en sí sino como medio para la producción de bienes y comodidades. Queda claro con esto último, que para Cereijido la investigación no es lo mismo que la ciencia, recordemos que la ciencia es una manera (laica) de interpretar la realidad, y la investigación sería entonces la producción de la información científica con el fin de transformarla en conocimiento científico, obteniendo como resultado la posibilidad que haya investigadores que no sean científicos, quienes serían personas ocupadas meramente en reunir datos sin por ello tener una interpretación científica del mundo. Eso es lo que Cereijido está expresando cuando menciona que a un investigador no necesariamente le interesa la naturaleza de la ciencia, su epistemología ni su relación con la visión del mundo, pues en ese caso no está interpretando la información que recaba, sólo la está acumulando para que alguien más la utilice. Lo anterior va a posibilitar que más adelante Cereijido diga que hay países que tengan investigación pero no tengan ciencia, como los países latinoamericanos entre los cuales está ubicado el nuestro:

Los padres de la ciencia moderna, esto es, los científicos de hace cuatro o cinco siglos, no parecen haber sospechado que la ciencia fuera una manera de interpretar la realidad; la tomaban como un ramillete de maneras circunscritas e independientes de hacerlo: un saber (zoología) para entender animales, otro distinto (botánica) para los vegetales, y así otro para las estrellas, volcanes, enfermedades, el Estado. Por mucho tiempo se ignoró que un día dichos saberes confluían y que el conocimiento científico se volvería sistemático, que la digestión no puede contradecir los principios de la química, y que el vuelo de los pájaros no viola la ley de gravedad. Y después de todo, pensaban, ¿si las contradijera, qué? Y si los diversos saberes no fueran sistematizables, ¿a quién le importaría? De nuevo, esta propiedad del saber científico sólo le podría interesar a un puñado de científicos, no al grueso de la sociedad que continúa inmersa en el analfabetismo científico [...] La investigación, por así decir, se ha independizado de la ciencia.¹⁴⁹

148 “The real and legitimate goal of the sciences is the endowment of human life with inventions and riches.” (La traducción es mía). Bacon, Francis, *Op cit*, p 120.

149 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, pp. 136-149.

La situación anterior descrita es característica de una cultura de la investigación, en donde pareciera que no hay un compromiso epistémico con las verdades que se descubren, pues la práctica social se modifica poco en ella, las creencias que entran en conflicto con las establecidas simplemente se ignoran y el grueso de la sociedad no busca sistematizarlas porque no tienen cabida en el sustrato cultural. El investigador que tiene una mentalidad no compatible con la ciencia trabaja con tales interpretaciones científicas, pero no las asume fuera de su trabajo, simplemente las coloca aparte como si formaran parte de otro orden de cosas, a otra realidad. Esto sucedía igualmente en la época del Iluminismo, por ejemplo, en donde ni Galileo ni Bacon ni Newton entre muchos otros pioneros del conocimiento científico de la época dejaron de sostener sus credos religiosos por ser científicos. Bacon, por más énfasis que puso en el papel de la experimentación en la ciencia, en que la experiencia debía ser guía del pensamiento y que éste no debía de ser dejado a sí mismo a conjeturar sin la ayuda de la experiencia, suponía la existencia de un creador a pesar de no tener ninguna evidencia experimental a su favor.¹⁵⁰ Sin embargo, es posible que haya transiciones de una cultura de la investigación a una cultura de la ciencia, como la hubo en ciertamente en la región de donde Bacon era originario a medida que la visión del mundo se fue haciendo cada vez más laica y por ende, más agnóstica.

Ahora bien, ¿de qué elementos consta la cultura de la investigación para Cereijido? El autor va a responder que dado que la información no se reduce a los datos, hay todo

150 "El entendimiento, cuando dejado a sí mismo hace un intento por tomar el camino correcto pero sin mucho efecto, pues el entendimiento, sin dirección y sin asistencia es irregular e incapaz para vencer la oscuridad de las cosas.[...] No queda sino la mera experiencia [...] Pero la experiencia es por mucho la mejor demostración, mientras se adhiera al experimento que se esté realizando [...] Que los hombres cesen de preguntarse si el curso entero de la ciencia no se haya borrado si todos los hombres se han extraviado del camino, dejándolo por completo y abandonando a la experiencia, o envolviéndose en sus laberinto y vagabundeando por ahí." ("The understanding when left to itself...makes some attempt in the right way but with little effect, since the understanding, undirected and unassisted, is unequal to and unfit for the task of vanquishing the obscurity of things[...] "There remains but mere experience[...] But experience is by far the best demonstration, provided it adhere to the experiment actually made [...] Let men, therefore, cease to wonder if the whole course of science be not run, when all have wandered from the path; quitting it entirely, and deserting experience, or involving themselves in its mazes, and wandering about." (La traducción es mía.) Bacon, Francis. *Op cit*, pp 108-121.

un aparato de investigación, una infraestructura asociada a la investigación de carácter científico que consiste en lo siguiente:

En la actualidad este aparato [de investigación] lo integran millones de investigadores, técnicos y empleados; miles de laboratorios, observatorios, estaciones marítimas, sondas interplanetarias, publicaciones, bibliotecas, congresos internacionales, redes de computadoras, becas de investigación e industrias que fabrican y ponen en el mercado recipientes de cristal calibrados, productos químicos puros, bombas centrífugas, espectrómetros y microscopios.¹⁵¹

Este aparato formado por instituciones, recursos humanos, económicos, instalaciones, aparatos, materiales, fomentos de distinto género, sirve precisamente para acumular y extraer la información. De hecho, sería algo así como la versión refinada de la comunidad científica que se formó en el renacimiento, pues estos espacios son los que permiten que la información se haga pública (al menos para ese grupo) para que otros puedan aprovecharla e integrarla al conocimiento. Son espacios académico-educativos-técnico-industriales-productivos que sirven para proveer información y conocimientos a la ciencia y a la tecnología. Nunca debe perderse de vista, sin embargo, que en su componente social, el aparato de investigación no es ningún cónclave de filósofos desinteresados o de aventureros del conocimiento. Es por los beneficios prácticos, las ventajas evolutivas que proporciona, el poder que conlleva y los frutos que rinde que se persigue el conocimiento científico, poder que también tiene un componente de dominio económico fundamental. La guerra fría es una instancia aludida en este respecto por Cereijido: *“Durante la guerra fría, soviéticos y norteamericanos se enviaban mutuamente espías para que consiguieran información, porque tenían las mentes perfectamente entrenadas para saber qué hacer con ella”*¹⁵². A partir de esta época se recrudeció la orientación competitiva de la ciencia, se agudizó la privatización del conocimiento y se hizo explícito su uso exclusivo para obtener un predominio económico, militar, político. La información que proporciona la ciencia se convierte así en un elemento valioso para los que la saben utilizar, y va a dar lugar a la cultura científica, pues según Cereijido no basta tener una cultura de la investigación para hacer ciencia en un país; para que esto suceda, como veremos en

151 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 63.

152 *Ibid*, p 166.

la siguiente sección, la ciencia debe incidir en los ámbitos más importantes de la vida en sociedad y la información se debe utilizar de cierta manera para que se pueda decir que una colectividad realmente tiene una cultura científica, que necesariamente redunde en que un país pueda adquirir una ciencia que le sea propia.

2.3.2. La cultura compatible con la ciencia

Estas diferencias entre la cultura de la ciencia y la cultura de la investigación quedan más claras cuando Cereijido explica la relación que encuentra entre información e investigación, pues menciona que mientras a la cultura compatible con la ciencia le interesa obtener conocimiento, a la cultura de la investigación le basta con información, pues al constituir la ciencia una interpretación del mundo, por lo mismo no puede evitar ser crítica. Además, al ser una forma de conocimiento, conocimiento que tiende a sistematizarse por su carácter científico, la ciencia busca articular lógicamente sus propias creencias para formar un todo coherente.

Sin embargo, para Cereijido, una cultura científica no está compuesta exclusivamente por científicos, sino que es una cultura compatible con la ciencia, es decir, una colectividad que recurre a la interpretación científica del mundo para resolver sus problemas más acuciantes:

La cultura compatible con la ciencia es aquella sobre cuya base se encomiendan la resolución de todos los problemas de envergadura (salud, comunicación, transporte, industria, comercio, educación, guerra), esa ciencia la maneja un pequeño porcentaje de la población, la cual está constituida por académicos, think-tanks y comisiones del senado, pero es ignorada por el grueso de la población que, sin embargo, paga impuestos para que lo hagan, por los enormes beneficios de que goza.¹⁵³

Resulta de particular relevancia notar que para que una colectividad sea compatible con la ciencia, la mentalidad de todos sus individuos particulares no necesita ser científica, basta con que los que estén encargados de regir tal población la conozcan y la utilicen apliquen para solucionar las dificultades principales de esa colectividad. Es

153 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 132.

decir que Cereijido considera que hay un aspecto político inherente a la ciencia. Mas el problema que se puede encontrar con lo anterior es que esos pocos que poseen tal interpretación científica estén decidiendo por los que no la poseen. Por eso Cereijido considera deseable que todos los individuos tengan tal modelo de interpretación de la realidad, lo que lo llevará a hablar posteriormente de una alfabetización científica, porque considera que la ciencia, merced a sus prácticas epistémicas, es capaz de educar a la población de cierta manera; reforzar, como decía Russell, buenos hábitos mentales como la apertura al conocimiento y posibilitar que las personas decidan por ellas mismas, proporcionando las herramientas básicas para pensar y para sobrevivir.

Bajo la definición que el autor había dado para ciencia como la interpretación de la realidad tal que maximiza nuestras probabilidades de sobrevivencia, y tomando en cuenta también las premisas de los párrafos anteriores, se infiere que las colectividades que tengan una cultura compatible con la ciencia van a estar mejor posicionadas en sus posibilidades de sobrevivencia frente a otras. Sin embargo, la mayor parte de la población no tiene una interpretación científica del mundo. Aún en las colectividades en donde se resuelven los problemas sociales con las herramientas de la ciencia moderna, la mayor parte de los individuos no tiene acceso a esa herramienta, no sabe cómo usarla. Esto va a ser crucial para la comprensión del problema del analfabetismo científico.

Es así que la noción de una cultura científica en Cereijido está basada en la definición de la figura ideal del científico, quien es aquél que tiene una actitud y un compromiso epistémico continuos, alguien siempre se mantiene consecuente con sus ideas, con la interpretación científica del mundo que ha aprendido e incorporado a su manera de pensar tanto en el momento en el que hace ciencia como en el momento en el que no. Cereijido los caracteriza así:

La ciencia es una manera de interpretar la realidad sin recurrir a milagros, revelaciones, dogmas o principio de autoridad. Una persona que interpreta el mundo así, es un científico. El investigador es una persona entrenada en tomar algo que no se conoce, estudiarlo y salir con alguna respuesta. El ideal es que el científico y el investigador sean la misma persona, pero la experiencia demuestra que no, que hay gente que nunca va a acudir a un milagro, dogma o principio de autoridad para explicar

la realidad, pero que es gente estéril, que no se le ocurre jamás una idea original y no puede ser investigador. Y al revés, hay investigadores que son chisperos de novedades, pero tienen una visión del mundo que incluye milagros.¹⁵⁴

La figura del científico se contrapone a la del investigador, Cereijido utiliza una categoría para definir a la otra en contraste con ella. Las personas con mentalidad científica tendrán, según él, la manera de interpretar la realidad propia de un científico, es decir, de alguien que toma en cuenta e incorpora las creencias de la ciencia a su visión del mundo y las utiliza cotidianamente para actuar y pensar. La cultura científica es una cultura sistemática, que integra todas sus creencias en un todo lógico y coherente. La cultura de la investigación, por contraste, es incoherente consigo misma, pues es una cultura que no se compromete con la interpretación científica del mundo, sólo la usa cuando la necesita. Es decir, utiliza unas creencias para unos fines y otras (contradictorias con las primeras) para otros fines. Puede haber investigadores que no sean científicos, quienes sólo hagan su trabajo cuando están en el laboratorio pero fuera de él suspendan sus conocimientos de esa índole. El científico es quien, por el contrario, siempre mantiene y utiliza la interpretación científica del mundo, tanto en su espacio de trabajo científico como en su vida cotidiana. Nótese que la presente es una mera clasificación por actitudes epistémicas, de personas que pueden tener una misma actividad profesional pero no se comportan de igual forma hacia ella. La sistematización en la ciencia es inevitable, añade Cereijido, pero no siempre se da en el investigador:

La sistematización científica, su coherencia y su ausencia de contradicciones son tan infaliblemente “automáticas”, que a nadie le importa si, en su fuero interno, un fotoquímico, un astrónomo o un oceanógrafo cree en milagros, revelaciones o el principio de autoridad; basta que sean buenos profesionales y no violen las pautas de su propia disciplina.¹⁵⁵

Es decir que la ciencia, en tanto que está estructurada lógicamente y sólo puede ser formulada lógicamente por la extraña consistencia que mantiene la realidad, siempre

154 Núñez, Juan Carlos. *Las patrañas de Cereijido, Entrevista con Marcelino Cereijido*. Revista Magis ITESO. [En línea] 1 de octubre de 2010. Disponible en:

<<http://www.magis.iteso.mx/content/las-patra%C3%B1as-de-cereijido-entrevista-con-marcelino-cereijido>> [Consultado por última vez el 28 de febrero de 2015.]

155 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 141.

será por lo mismo sistemática, coherente. Pero el investigador muy rara vez lo es. Acaso ser científico requiera, como para el filósofo, una especie de compromiso con la verdad, con una noción de verdad fuerte como la del realista y su noción correspondentista.

Hay otro elemento esencial que distingue a un científico de un investigador, y es que un científico no es un mero inventor y reproductor de experimentos, un buscador de novedades, sino un creador de hipótesis originales. Cereijido aclara así este punto:

Lo que distingue a un científico genial de un investigador mediocre no es la habilidad de usar cierto aparato, buscar bibliografía, medir y demostrar, sino la originalidad, la habilidad de crear hipótesis totalmente nuevas. Es éste un proceso arcano que se inicia muy profundamente en el inconsciente y que ocasiona incomodidad con los modelos previos.¹⁵⁶

Para que el científico fabrique nuevas interpretaciones de la realidad, debe reinterpretar la realidad que lo precede, no puede simplemente darla por hecha como lo hace el investigador. Para eso debe reintegrar en su cabeza todos los principios de la ciencia que se hace en su tiempo y tratar de ver si lo que se le ocurre es coherente con los modelos previos. Si no lo es, evalúa esas discrepancias para ver cuál de los dos es falso (asume, como buen realista, que hay una explicación mejor que la otra y la mejor es la verdadera). Es decir, el científico es un sujeto cuya interpretación científica de la realidad está verdaderamente integrada a su visión del mundo, a tal punto que ha interiorizado las teorías científicas como creencias, y es por eso que pueden ocurrírsele nuevas cosas inconscientemente. Cereijido alude al inconsciente porque, haciendo uso de las hipótesis de la psicología cognitiva y evolutiva más reciente, compara al científico con un creador artístico, quien no llega a su creación a través de un proceso lógico deductivo, sino a través del inconsciente.¹⁵⁷ Si esto fuera así, implicaría que en realidad no somos tan racionales como pensamos, tan lógicos y deductivos como nos gustaría ser. Eso explicaría en parte por qué la mentalidad científica no es algo que se da tan frecuentemente, pues es una manera de interpretar

156 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 37.

157 Cfr J. Roche, Alan. *The scientific imagination en Image and reality*. The university of Chicago Press. Chicago, 2010, p 324.

las cosas que no es espontánea ni genética, y sólo se consigue hacer natural en alguien a través de un entrenamiento mental que proviene de la educación. En sintonía con lo anterior, el lógico y filósofo Bertrand Russell afirmaba que la actitud científica es muy difícil de mantener hasta para un profesional de la ciencia, pues es algo artificial, cultivado, y si le preguntamos a un científico sus opiniones sobre política, difícilmente exhibirá ni el mismo rigor metodológico que usa en su trabajo para llegar a sus conclusiones cuando llegue la hora de expresar sus opiniones:

La actitud científica es en cierta medida artificial al hombre; la mayor parte de nuestras opiniones son realizaciones de deseos, como en la teoría freudiana. La mente del más racional de nosotros puede ser comparada a un mar proceloso de convicciones apasionadas basadas en el deseo, sobre las cuales flotan peligrosamente unos cuantos barcos cargando una carga de creencias científicamente probadas.¹⁵⁸

Nuevamente se señala aquí el valor de la cultura para propiciar en nosotros ciertas costumbres que no le son comunes a los animales, que son las que solemos llamar coloquialmente racionales y civilizadas. Desde el punto de vista evolutivo, es mucho más sencillo para el sujeto cognoscente adoptar una convicción y tomarla por verdadera aunque sea falsa, ajustar la creencia de acuerdo con sus intereses y deseos. Esta actitud subjetiva interfiere siempre con cualquier intención de objetividad al intentar adquirir un conocimiento verdadero. En la ciencia, lo que llamaba Cereijido el mecanismo de detección de errores es lo suficientemente riguroso como para detectar un fraude o una investigación mal hecha o falsa, sin embargo, este entrenamiento científico no necesariamente hace que un hombre se convierta en una persona que verifica sus creencias u opiniones. Russell continúa aclarando los componentes del problema:

Si hay entre tus conocidos algún eminente hombre de ciencia, acostumbrado a la precisión cuantitativa más minuciosa en sus experimentos y teorías y a la más abstrusa destreza en la inferencia de los mismos...si lo abordas en temas de política, teología, impuestos, agentes de bienes raíces, la soberbia de las clases trabajadoras y otros tópicos de una naturaleza semejante, seguramente puedes provocar una explosión, y

158 "The scientific attitude is in some degree unnatural to man; the majority of our opinions are wish fulfillments, like dreams in the Freudian theory. The mind of the most rational of us may be compared to a stormy ocean of passionate convictions based upon desire, upon which float perilously a few tiny boats carrying a cargo of scientifically tested beliefs". (La traducción es mía). Russell, Bertrand. *Op cit*, p 16.

escucharlo expresar opiniones completamente no-verificadas con un dogmatismo que jamás expresaría en relación con los resultados bien fundamentados de sus experimentos de laboratorio.¹⁵⁹

Es por eso que la pretendida objetividad de la ciencia se ve siempre amenazada por la subjetividad de los hombres que la realizan, es un factor que siempre interviene en la actividad científica, porque la actitud científica presupone querer alcanzar la verdad fáctica sin tomar en cuenta nuestros deseos. Pero como mencionaba Villoro, no hay conocimiento desinteresado, nuestras intenciones y nuestros fines influyen en todo lo que investigamos. La comparación entre el mar borrascoso y la mente humana es interesante porque le atribuye a las creencias que poseemos un carácter apasionado en cuanto se vuelven convicciones. Las convicciones son creencias que se sostienen sin fundamentarse. Los conocimientos que trae consigo la ciencia, en cambio, no pasan a formar parte de las creencias nucleares de la mayoría de las personas, no pasan a regir su comportamiento, sino que se encuentran en la periferia, un poco al margen de sus acciones si utilizamos la terminología quineana para caracterizarlas.¹⁶⁰

Esto también es esencial al planteamiento de Cereijido: hacer ciencia, en tanto que es un producto de la cultura, de un tipo de educación específica, no se nos da de manera natural. De tal manera que la actitud científica es algo sobremanera raro en un ser humano, es algo que requerimos ejercitar constantemente. Esto es fundamental, pues, de ser así, la ciencia tendría un papel primario en la educación general de una colectividad con relación a los beneficios epistémicos que podría conferirle a cada individuo. Con relación a lo anterior, Cereijido menciona un hecho cognitivo fundamental:

159 "If you number among your acquaintances some eminent man of science, accustomed to the minutest quantitative precision in his experiments and the most abstruse skill in his inference for them, ...if you tackle him on party politics, theology, income tax, house agents, the bumptiousness of the working classes and other topics of a like nature you are pretty sure, before long, to provoke an explosion, and to hear him expressing wholly untested opinions with a dogmatism which he would never display in regard to the well-founded results of his laboratory experiments." (La traducción es mía). Cfr, Russell, Bertrand. *Op cit*, p 15.

160 El mismo Quine decía que tenemos una red de creencias constituida por todo lo que tomamos por verdadero, en donde hay ciertas cosas centrales, que corresponden con lo que es más fundamental en nuestras nociones del mundo o qué tan profundamente implicados están con el resto de las cosas que pensamos. Cfr. Quine, Willard Van Orman. *The web of belief*. Mc. Graw Hill. New York, 1978, p 9 ss.

De modo que, como afirma Chomsky, un ser humano viene al mundo con una capacidad innata de generar lenguajes, éstos no nacen espontáneamente, como lo hacen sus dientes o sus cabellos; es necesaria una crianza y una educación que introduzcan al infante en la cultura.¹⁶¹

La ciencia, es, como todo conocimiento, algo adquirido, que requiere de una educación, de una formación. No es gratuita la comparación de Cereijido de la ciencia con un lenguaje, ya que involucra toda una instrucción que nos permite “leer” (interpretar) el mundo de cierta forma. Y así como puede haber gente que sepa leer pero que no lea, puede haber gente que sepa ciencia pero que no la emplee en su vida cotidiana, que deje a un lado la forma científica de interpretación de la realidad y que no use todo ese conocimiento disponible porque no sepa que tiene un valor para la sobrevivencia. Este será el caso de una cultura de la investigación.

2.4. La inercia de los viejos hábitos mentales

La interpretación científica del mundo, esta interpretación laica, realista y pragmática del mundo no siempre ha existido. Ahora tal vez la damos por hecho pero en realidad lleva pocos años existiendo en relación con el tiempo que lleva la especie humana sobre la tierra, apenas desde el surgimiento de la ciencia moderna en el siglo XVII; y aún esa *scientia*, como vimos al principio, es distinta a la de ahora. Esto es fundamental pues en términos evolutivos, siguiendo esta línea de investigación de Cereijido, quizá aún los seres humanos de esta época no nos hemos acostumbrado lo suficiente a esta manera de visualizar el mundo y tengamos distintos tipos de interpretaciones de la realidad contradictorias coexistiendo en nuestra mente. Si resulta ser verdadero que el ser humano desarrolló un cerebro y una conciencia que fueron adoptando modelos de pensamiento cada vez más complejos y avanzados, menos dependientes de la subjetividad y la imprecisión de sus estimaciones, esto es, cada vez más objetivos y verdaderos, se debe tomar en cuenta que tales sistemas de pensamiento tardan en ser integrado al sistema global de creencias de una

161 Cereijido, Marcelino. *Ciencia sin seso, locura doble*. Siglo XXI editores. México DF, 1994, 287 pp.

colectividad (lo que Cereijido llama cultura) si es que tales hallazgos científicos se llegan a asimilar por la población en turno.

Esto es así porque, como había dicho el autor, tales transiciones de un modo de concebir el mundo a otro, de un sistema de creencias a otro no son ni suaves ni súbitas ni uniformes, sino todo lo contrario. Recordemos que estamos asumiendo que las teorías, los sistemas de creencias evolucionan, y la evolución no es un proceso lineal, es decir, uniforme y sin saltos o discontinuidades. Cereijido explica cómo se da este proceso con algunos ejemplos y símiles:

Decir que el ser humano pasó de un modelo explicativo a otro puede ser un tanto erróneo, pues supone un paso único e irreversible, como el de la menarca hacia la adultez o de la vida a la muerte. La experiencia indica que, en cambio, fue adquiriendo nuevas maneras de interpretar, que se fueron superponiendo pero que no cancelaron las que ya tenía [...] En un momento dado coexisten distintos credos, de la misma manera que algunos tienen coche último modelo y otros un cacharro de hace veinte años. Una misma persona puede atesorar las distintas maneras de interpretar, que se evidencian en diversas edades, momentos del día y circunstancias.¹⁶²

En otras palabras, el proceso de generación de conocimiento científico, además de ser un proceso gradual, fue un proceso colectivo de depuración de la conciencia que, como ciertamente les sucede a los procesos de maduración individual, no eliminó automáticamente las otras estructuras de pensamiento. Es un hecho de la neurobiología el que haya formas de la conciencia que se conservan a pesar de ser contradictorias con las nuevas maneras de interpretación de la realidad, es decir, formas de conciencia pertenecientes a etapas pasadas del desarrollo vital del individuo que coexisten con las formas de conciencia más avanzadas, a esto apunta el autor cuando habla de los coches último modelo comparados con los autos viejos. La comparación es justa en tanto que él define al conocimiento como una manera de interpretar la realidad, siendo la manera más avanzada el análogo de un coche último modelo y las maneras más retrógradas, los modelos religiosos. Es decir, en vez de haber una sustitución de creencias hay una superposición de las mismas, un poco como el sincretismo religioso, en donde aunque una creencia nueva genere, como

162 Cereijido, Marcelino. *Op cit.* p 83.

Cereijido argumenta, una nueva interpretación al mundo distinta a las anteriores, hay algunas actitudes residuales que persisten.

Tomando esto en cuenta, podemos apreciar con más claridad el papel fundamental que tienen las creencias en la cultura, de qué manera influyen en los comportamientos colectivos tales como las costumbres, los gustos y las prácticas. *“Lo que uno crea o deje de creer no se reduce a un fenómeno intelectual, pues cambian también las costumbres cotidianas, sociales, gustos estéticos, prácticas sexuales, formas de gobernarse, educar, tolerar (o no) al Otro”*.¹⁶³

Cereijido retoma el principio pragmático de que las creencias influyen en las prácticas sociales, tanto en los individuos como en la cultura, normando y posibilitando modos de vida, costumbres, gustos, leyes y otro tipo de hábitos. La misma noción del Otro mencionada por Cereijido, tan estudiada por Lévinas a raíz de los fundamentalismos homicidas de la segunda guerra mundial es una alterización artificial de un nuestros semejantes, de hombres de la misma especie, que vemos como otros, como seres ajenos a nuestra propia humanidad a partir de ciertos prejuicios culturales.¹⁶⁴ Cereijido supone que lo humano es una construcción histórica, cultural, que está sujeta a los cambios en su propia conciencia, la cual es sumamente receptiva al entorno, y cambia para adaptarse al mismo cuando se requiera. Esto nos regresa al tema de la influencia de la cultura en el proceso de conocimiento.

163 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 88.

164 Carlos Aguirre García Juan. *El otro en Lévinas: una salida a la encrucijada sujeto-objeto*. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. Vol 4, N°2: 30 de julio de 2006. Disponible en línea en: <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4657549.pdf> [Fecha de la última consulta: 3 de feb de 2015]

2.5. El papel fundamental de las creencias de la cultura

Hemos visto que si hemos de argumentar la existencia de un progreso epistémico, ese progreso no es posible sin la transmisión del conocimiento colectivo que hemos desarrollado a lo largo del tiempo, como el científico. Es decir, dependemos para sobrevivir del conocimiento que nos proporciona nuestra cultura. Si no fuera por ella, por esa herencia cognitiva humana que hemos adquirido por la educación, no podríamos sobrevivir. Cereijido expresa esto de la siguiente manera:

Casi todo nuestro patrimonio cognitivo es creído [...] en realidad, la mayor parte de lo que sabemos ha sido incorporado como creencia, sin mayor filtro racional. Lo que uno conoce a través de sus propios descubrimientos y demostraciones es comparativamente insignificante. Se había ido seleccionando [a través de la selección natural] un ser humano creyente, pues otorga una enorme ventaja que no sólo incorporemos lo que nosotros mismo hemos visto y oído, sino lo que nos narraron nuestros padres, maestros y la sociedad entera. En realidad, la mayor parte de lo que sabemos ha sido incorporado como creencia, sin mayor filtro racional.¹⁶⁵

Volvemos así al tema de las creencias: todo conocimiento es en su origen y en su naturaleza, creencia de un tipo particular (verdadera o falsa, creída o probada), no sólo a nivel individual sino colectivo. Somos crédulos porque creer es la condición de posibilidad de conocer, y conocer es lo que permite sobrevivir en el planeta. Por un lado el ser crédulos nos hace vulnerables a ser embaucados por cualquier charlatán, pero por otro nos permite ser receptivos a distintos aprendizajes. La educación juega, en el pensamiento de Cereijido, un papel fundamental. El autor no define educación, no obstante, asume que la cultura implica una educación dada, pues menciona que esto se sucede hasta en los animales:

Recordemos, además, que perros, delfines, monos, tienen emociones, recuerdan, olvidan, son cultos y hasta creyentes, pues hoy, cuando para repoblar bosques y selvas con especies al borde de la extinción se las cría en un zoológicos y luego se las va a soltar en un hábitat natural, se constata que muchas no pueden sobrevivir, porque simplemente en las jaulas de la ciudad los padres no les pudieron transmitir la cultura necesaria para reconocer claves ambientales, señales y situaciones de la selva, presas y depredadores, comestibles aprovechables o dañinos, y si esos bichos de ciudad, que

165 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, pp. 23-209.

no tuvieron qué cosas creerles a sus mayores, ahora carecen de las cualidades esenciales para sobrevivir.¹⁶⁶

Decir que los animales son cultos podría parecer un poco excesivo, pues creemos que la cultura es ante todo una manifestación humana. Sin embargo, la manera en que Cereijido está entendiendo la noción de cultura en el párrafo resulta consistente con el resto de su planteamiento. Probablemente esta sea una segunda forma de entender cultura distinta a la primera que Cereijido está introduciendo, pues a partir de la información dada en el párrafo se podría comprender cultura como cierto conocimiento aprendido que un organismo le comunica a otro organismo (esto incluye tanto animales como humanos). Esta cultura transmitida sería una forma de educación, pues las claves ambientales, señales y situaciones que un animal transmite al otro tendrían su equivalente en los conocimientos que un organismo humano le comparte al otro para poder sobrevivir en sociedad, que proporcionan las claves para interpretar la realidad no natural en la que vive. Si un individuo no fuera enseñado ni siquiera la lengua en la que se comunican sus semejantes, moriría inmediatamente si no lo cuidaran como al animal doméstico, no sería capaz de interpretar nada de lo que dijeran los demás, para empezar, no podría comunicarse. Al menos en teoría, tal es la función de la educación, dotar al individuo de herramientas para la sobrevivencia, de modo que alguien que no recibe la educación más básica, la alfabetización, sería como esos leones domésticos que menciona Cereijido: organismos que carecen de las cualidades esenciales para sobrevivir, impotentes para obtener un conocimiento de su medio.

Estas habilidades cognitivas básicas desarrolladas por la alfabetización se verán más a detalle en el capítulo tercero. Análogamente, si una colectividad entera no es educada ni alfabetizada, a pesar de que colectivamente esto significaría un retroceso, para sus grupos rivales (que pueden estar tanto dentro como fuera de esa misma colectividad) su ignorancia será un triunfo, pues les dará más poder a los rivales sobre los que no poseen tal conocimiento, de tal modo que podrán manipular a los analfabetos y a su manera de interpretar el mundo. Cereijido alude a los grupos

166 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 28.

religiosos como instancia señalada de estos grupos que intencionalmente buscan aprovecharse de los analfabetos para obtener ganancias y ventajas a partir de su ignorancia:

La población de analfabetos científicos constituye un mercado enorme, tiene una aplastante capacidad de voto, otorga un poder descomunal a quienes sean capaces de manejarlos a ellos y a sus modelos explicativos místicos. A su vez, los dirigentes de las religiones detectan con claridad que esa ciencia moderna les está descalabrando el tinglado y, comprensiblemente, se oponen al desarrollo de una cultura compatible con ella o, por lo menos, se hacen hipertradicionalistas y reclaman el derecho de seguir inculcando a los niños su manera de interpretar...La manera más eficaz de conseguirlo es apoderándose del aparato educativo, pues los niños son especialmente creyentes: incorporan lo que la crianza y la educación les transfiere, sin pasarlo por el filtro de la razón, una razón que acaso jamás llegarán a dominar del todo. ¹⁶⁷

El caso del conocimiento científico es un caso sumamente ilustrativo de los conflictos epistémicos y de poder entre grupos, pues en la ciencia posiblemente este conflicto llega a su más aguda expresión, ya que en este caso, la competencia que hay por la ventaja evolutiva que representa y los intereses políticos y económicos que hay detrás de la ciencia moderna es enormes y más evidente que en las luchas por otro tipo de conocimiento; de tal forma que hay mecanismos de manipulación de colectividades enteras como la religiosa, que tratan de imposibilitar que otras colectividades adquieran tal conocimiento. De acuerdo con Cereijido, los religiosos hipertradicionalistas no se ven beneficiados en absoluto por los elementos de la población que interpretan el mundo a la manera científica, pues, como señalaba el autor al explicar el protestantismo, tener una interpretación propia y crítica de la realidad (que es lo que posibilita la actitud científica), reduce notablemente la posibilidad de ser engañado por otro.

La importancia de las creencias tanto en la cultura como en la formación del individuo, es puesta de relieve por Cereijido al referirse al proceso mediante el cual se inducen, que es principalmente la educación o, como veremos en el siguiente capítulo, la alfabetización. Considerando nuestra naturaleza propensa a creer, una educación temprana puede o bien formarnos un criterio sólido para distinguir falsedades dañinas

167 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 99.

de verdades o, por el contrario, puede ser una educación dogmática que inutilice la capacidad de nuestro cerebro para ser crítico, y nuestra capacidad para juzgar por nosotros mismos, es decir, para generar modelos propios de interpretación de la realidad.

Sin la educación no es concebible el progreso epistémico de ningún tipo porque constituye una enorme ventaja el adquirir de nuestros padres e instituciones educativas las herramientas cognitivas necesarias para sobrevivir, pues como bien hace notar Cereijido, es poco lo que sabemos por nosotros mismos, poco lo que hemos constatado y experimentado de primera mano. Decir que no hemos filtrado racionalmente lo que aprendemos es fijarse en que no nos hemos tomado la molestia de verificar ni corroborar nuestras creencias. Las hemos tomado por verdaderas sin evaluar la mayor parte de ellas. Por lo anterior, Cereijido cree que la ciencia debe jugar un papel de educadora, de revisora de las creencias y de alfabetizadora. Es así que se vinculan el conocimiento, la cultura y la educación en Cereijido. Esto va a proporcionar las claves para entender en el capítulo siguiente, el enorme problema que representa el analfabetismo científico.

Retomando lo anterior, tenemos que, como se expuso en el primer capítulo, la ciencia es un modo de interpretación de la realidad que surgió en un contexto histórico y cultural muy específico, la modernidad en Europa alrededor del siglo XVII. Las condiciones en que se logró desarrollar la ciencia moderna fueron condiciones en donde existían ciertas libertades como la laicidad de la práctica científica a pesar de que sus descubrimientos y principios pudieran diferir de los tradicionales. Este conflicto cultural pudo ser superado en favor de la ciencia, la cual fue ganando cada vez más injerencia en el modo de vida de tales sociedades. Ahora, esto fue posible porque conocer se fue transformando en la herramienta fundamental y en el arma para luchar por la vida, puesto que la capacidad del ser humano para generar modelos mentales de la realidad le da el poder de transformarla, predecirla, manipularla.

Si ciencia moderna fue definida por Cereijido como una manera de interpretar la realidad sin recurrir a milagros ni principios de autoridad, entonces habrá, bajo esta

perspectiva, un conflicto cultural de la ciencia moderna con las maneras de interpretar la realidad que necesiten de estos agentes trascendentes para representarse la realidad. La inmanencia y la laicidad fueron características de la ciencia moderna que, entre otras permitieron a los científicos acercarse al conocimiento de la realidad o de lo que los iluministas llamaban “la naturaleza” sin la mediación de agentes causales trascendentes postulados por la religión católica de aquél tiempo. Para la ciencia, lo que se ignora no es un misterio imposible de resolver sino un problema posible de conocer. El asumir que el mundo entero era cognoscible a través de sí mismo permitió que la ciencia progresara epistémicamente.

La definición de ciencia moderna de Cereijido recurre a varios supuestos de corte naturalista y evolucionista. Esto es importante porque el marco teórico que aportan la ciencia moderna y la teoría de la evolución resultan valiosos a la epistemología porque proporcionan nuevos elementos de análisis como la historia cognitiva-evolutiva del cerebro. Hay todo un proceso cognitivo rastreable en el ser humano que permite ver a la ciencia como una etapa (la última) de los modelos de pensamiento humano. En términos de etapas cognitivas, así como la ciencia moderna es la última, y por ende la más avanzada epistémicamente hablando, los modelos religiosos de interpretación de la realidad representan una etapa temprana, rudimentaria del pensamiento humano, que no fue capaz de proporcionar un modelo adecuado para describir la realidad. Es decir, como forma de conocimiento, los modelos religiosos no son confiables, dado que se quedan en el primer nivel epistémico, el de la mera creencia sin verificar, sin seguir un criterio riguroso de verdad ni una justificación objetiva. Esto es un problema porque, los modelos religiosos, que son una parte fundamental de la cultura de una colectividad, no son entonces compatibles con la ciencia, esto es, hay contradicciones muy visibles entre las creencias de la ciencia moderna y las de tales modelos religiosos, contradicciones que no se pueden quedar así, es decir, que se resuelven hacia alguno de los dos modelos de representación de la realidad, dando origen ya sea a una cultura de la investigación que trata de no interferir con las creencias tradicionales, y a una cultura compatible con la ciencia, en donde la ciencia tiene una

relevancia primera como modelo de interpretación de la realidad y es utilizada para resolver los problemas principales del país en cuestión.

Para Cereijido, la ciencia igualmente involucra una noción correspondentista de la verdad en donde la interpretación que no esté de acuerdo con la científica corre el peligro de ser falsa, de tal modo que la ciencia va a proporcionar para él, como realista que es, un criterio de verdad. La ciencia ayuda distinguir entre buenos y malos modelos, entre buenas y malas representaciones de la realidad, las primeras de las cuales son verdaderas y las segundas son falsas. Las primeras nos permiten obtener ventajas para la sobrevivencia, las segundas son dañinas. La ciencia es, por sí misma, una buena interpretación de la realidad. Este es una de sus funciones epistémicas más importantes. La ciencia es sistemática, concuerda con las otras verdades de su campo de conocimiento, eso la hace ser epistémicamente distinguida, pues cualidades como las anteriores ocasionan que la ciencia tenga una función práctica, que sería su valor de sobrevivencia. A decir de los pragmatistas, detrás del deseo de saber o el amor a la sabiduría está el deseo de comprender la realidad para manipularla. Lo anterior se vincula con este capítulo en el sentido de que estas cualidades epistémicas, al ser aprovechadas por alguien que además de ser investigador hubiera asimilado las creencias, principios, teoremas y teorías de la ciencia a su visión de mundo, es decir, que utilizara activa y constantemente la interpretación científica del mundo y pudiera crear además nuevos modelos de interpretación de la realidad según ellos, sería un científico. Esta actitud científica es necesaria para integrar la ciencia a la cultura, cosa necesaria en términos de sobrevivencia de una colectividad, pues si la ciencia es la herramienta más útil para hacerlo no tiene sentido utilizarla solamente para ciertas circunstancias, sino utilizársele cuando se le necesite.

En cuanto al contexto cultural de la ciencia, se ha visto que la ciencia no puede tener recepción en cualquier parte, pues sus creencias son susceptibles de entrar en conflicto con las creencias no científicas del entorno, hecho que tiene relación con lo que podríamos denominar apertura epistémica de una colectividad, que sería algo así como la receptividad social de tal cultura al conocimiento científico. Cereijido argumenta que una cultura que fomentara la ciencia y una cultura que inhibiera la

ciencia serían culturas muy distintas, puesto que en la primera habría mayor tolerancia, democracia y posibilidad de manifestar actitudes críticas y libertad de expresión. Cereijido cree que hay una relación entre la ciencia moderna y la libertad. Esto se vincula con lo visto en el primer capítulo, donde se expuso brevemente cómo el movimiento ilustrado también trajo consigo una serie de valores culturales que posibilitaron el auge de la ciencia como la tolerancia, la razonabilidad, la libertad y una serie de actitudes como la puesta en cuestión de los dogmas, la capacidad de utilizar el pensamiento y el rechazo a los autoritarismos. La revolución científica, que fue asimismo una revolución cultural, se benefició profundamente de este ambiente y también influyó para acrecentar estas libertades, pues el papel crítico de la ciencia moderna fue decisivo en la transformación de las sociedades en la modernidad.

Otra premisa fundamental de Cereijido es que la ciencia misma se fue transformando a lo largo del tiempo, fue evolucionando y cobrando cada vez más incidencia en la vida colectiva, de tal manera que tanto la ciencia fue adaptándose a la cultura tradicional como la cultura tradicional fue adaptándose a la ciencia. Las culturas que más asimilaron los descubrimientos y las prácticas que trajo consigo la ciencia se convirtieron en culturas científicas y las culturas que apenas tomaron en cuenta a la ciencia se convirtieron en culturas de la investigación.

La cultura de la investigación se basó en el importante descubrimiento de la modernidad de que conocimiento era poder, para generar lo que Cereijido llama un aparato de investigación, que consta de instalaciones de investigación, aparatos, recursos humanos, económicos, académicos, etc. que tiene la función de generar información. El problema que Cereijido detecta es que no toda información es conocimiento, la información es apenas la materia prima del conocimiento científico, por lo cual una colectividad que tiene una cultura de la investigación no adquirirá una cultura científica o compatible con la ciencia, de tal manera que Cereijido afirma que hay países con investigación pero sin ciencia, como es el caso de México.

Cuando hay una colectividad que tiene una cultura compatible con la ciencia, cambian muchas cosas de en cultura, pues el autor considera que el conocimiento científico

nos transforma interior y exteriormente, al incidir las prácticas inherentes al conocimiento científico en las prácticas colectivas e individuos de la vida cotidiana. La ciencia no produce únicamente objetos que transforman nuestro entorno sino la manera en que pensamos. El conocimiento científico es algo adquirido, un producto de la cultura que requiere una formación, una educación. Por eso la actitud científica es muy difícil de mantener hasta para un profesional de la ciencia, para un investigador. El científico es por eso una excepción, pues es un sujeto que interpreta la realidad sin recurrir a milagros, revelaciones, dogmas o una autoridad. Es necesario mencionar también que al científico no sólo lo hace la actitud sino también la creatividad, un científico es más que un mero reproductor de experimentos. El científico no sólo investiga sino también crea nuevas interpretaciones de la realidad. Es decir, que para Cereijido, no es posible conocer sin interpretar. Por lo anterior, el científico es capaz de crear nuevos modelos mentales de esa clase en virtud de que tiene un conocimiento propio, una comprensión particular de lo que es la realidad. Lo anterior es todo lo contrario a una mentalidad dogmática o dogmatizada, en donde se tiene un modelo mental ajeno que se cree por costumbre, imposición o por conveniencia. En el caso del conocimiento científico y del conocimiento en general, el interpretar algo por uno mismo es lo que permite crear nuevas interpretaciones.

Un factor importante a tomar en cuenta es algo que podría denominarse la inercia de los viejos hábitos mentales. Cereijido nota que tenemos distintas interpretaciones de la realidad coexistiendo en nuestra mente de manera contradictoria, prácticas y costumbres que revelan creencias que tenemos sin darnos cuenta de manera consciente. El conocimiento tiene una dimensión práctica muy importante. Lo que uno cree, como el autor mencionaba, no se reduce a un fenómeno intelectual. Esto sucede porque el conocimiento en general es interesado, es decir, conocer tiene un fin pragmático: lograr la acción efectiva para la sobrevivencia. Sin embargo, esos intereses son tanto individuales como colectivos, y pueden fácilmente entrar en conflicto o en contradicción pues la sobrevivencia siempre implica competencia por recursos limitados. Esto va a resultar crucial para el tercer capítulo, pues como

veremos, la sobrevivencia de un individuo o grupo va a ser a costa de otro, utilizando precisamente el conocimiento para lograr sus fines.

Esto nos lleva al papel fundamental que tienen las creencias y el conocimiento en la cultura. Dependemos de los conocimientos de nuestra cultura para sobrevivir, de lo que Cerejido llama la herencia o patrimonio colectivo, y para adquirirlo debemos ser educados en ella, debemos “creerle” el lenguaje materno a nuestros padres, entre tantos otros aprendizajes básicos para la vida. Ahora, aquí la relación entre creencia y conocimiento también cobra un carácter primordial pues de acuerdo con la epistemología de Villoro, vimos que la creencia es la condición de posibilidad para el conocimiento, pues un organismo sólo puede sobrevivir si interpreta eficazmente la realidad que habita, de tal forma que gran parte de este patrimonio cognitivo es creído. Por eso es necesario tener criterios de verdad para distinguir lo verdadero de lo falso. La ciencia proporciona muchas de estas herramientas y metodologías de carácter epistémico, junto con lo que Russell llama buenos hábitos de pensamiento, de tal forma que visto en términos evolutivos, los grupos sociales que posean la mejor interpretación posible de la realidad serán los más aptos para sobrevivir, los que tengan las creencias más verdaderas podrán tener mayor control sobre la realidad y ciertamente sobre los otros. Mientras mayor poder de simulación e interpretación de lo complejo tenga un modelo de interpretación mental, más fácilmente podría adaptarse a la realidad el individuo que posea tal modelo. Recordando que la práctica es un criterio de verdad, el pragmatismo científico que enarbola el autor sirve para mostrar que si una colectividad, un país en estos casos, se está autodestruyendo, no está interpretando óptimamente su realidad, su interpretación del mundo lo está destruyendo. Esta función política del conocimiento científico va a ser examinada más de cerca en el tercer capítulo.

En resumen, podemos concluir que en este capítulo se abordó escuetamente el problema de la cultura en relación con su compatibilidad con la ciencia, es decir, bajo el supuesto de que las hipótesis científicas se gestan bajo unas condiciones históricas y culturales dadas. La ciencia como forma laica de interpretación de la realidad o bien prosperará o bien no se podrá desarrollar por completo si sus creencias son

contradictorias con la cultura en turno. Una cultura científica es, por sus características críticas, un espacio de apertura al conocimiento. Esta definición resulta adecuada a la metáfora de la cultura como algo que se cultiva¹⁶⁸, como una semilla que sólo puede crecer en ciertos suelos y bajo ciertas condiciones climáticas. Con esto se pretendió preparar el terreno para explicar el problema social, cultural, político que constituye el analfabetismo científico, a través de los supuestos del mismo autor. Con ese fin primero se trató de describir en qué consistían la cultura de la ciencia y la cultura de la investigación para Cereijido, y el conflicto de creencias que existe entre una cultura que interpreta la realidad de manera científica, es decir, que tiene lo que él llama una cultura-compatible-con-la-ciencia y una cultura incompatible con la misma. La cultura de la investigación es un ejemplo de una cultura no compatible con la de la ciencia. Ahora el problema que Cereijido encuentra con ambas culturas es que a pesar de que la cultura compatible con la ciencia obtiene una mayor capacidad de sobrevivir al desarrollar su conocimiento científico, en ambos casos la mayor parte de la población no tiene una interpretación científica de la realidad, lo que constituye una desventaja para ellos. Esto es lo que Cereijido va a denominar analfabetismo científico, y se abordará en el capítulo tercero, problema que se acentúa sobremanera si la colectividad en turno no tiene una cultura compatible con la ciencia; dado que este factor será el responsable de que no puedan dejar de ser países en desventaja económica, política y social frente a los que sí lograron desarrollar su ciencia y tienen una interpretación científica del mundo, que en contraste serán denominados por Cereijido países desarrollados.

Lo anterior se conjuga con el hecho de que las creencias que se han mantenido en la cultura tradicional aparentemente siguen latentes en muchos ámbitos, por eso también la mentalidad o perspectiva científica que menciona Russell es algo realmente difícil de mantener y de difundir. El papel de la educación se destaca particularmente dentro de este tópico, pues mientras asumimos que la cultura y la historia le dan forma a nuestro ser colectivo e individual y producen nuestra realidad, cobra un papel

168 El origen etimológico de la palabra cultura es el latín *colere*: cultivar (un campo). *Diccionario Ilustrado Latino-español, español- Latino*. Editorial VOX. P 89.

protagónico la formación que la cultura y la ciencia nos otorgan, la manera en que éstas nos enseñan a interpretar nuestra realidad. La actitud o perspectiva científica como la llama Russell, es algo difícil de desarrollar, pero el tipo de hábitos mentales que la ciencia genera son sumamente valiosos porque están relacionados con una actitud de apertura al conocimiento, de crítica y verificación de la información que obtenemos de la realidad mediante nuestros sentidos.

Lo que Cereijido llama compatibilidad de la ciencia con la cultura es, en principio, la concordancia lógica de las creencias de la ciencia con la cultura en turno, pero no se reduce a eso. Una cultura compatible con la ciencia sería una cultura en donde la manera laica, inmanente de interpretación de la realidad fuera adoptada, con todas las prácticas que implica al menos por los que rigen la colectividad. Sin embargo, Cereijido no está proponiendo con esto que los científicos rijan una nación, sino que cuando menos que los que la encabezan conozcan la manera científica de representarse la realidad para poder utilizarla. Es así que lo anterior se vincula directamente con el problema del analfabetismo científico, pues lo ideal para él sería que todos los individuos de todas las colectividades conocieran la manera científica de interpretar la realidad, esto es, que estuvieran alfabetizados científicamente para que ellos tuvieran ese conocimiento de primera mano y se adueñaran de esa interpretación de la realidad que es, después de todo, la más útil para la sobrevivencia. Es decir, Cereijido está defendiendo la idea de una sociedad ilustrada (alfabetizada científicamente), en donde no sólo los que encabezan una colectividad política recibirían este tipo de educación. En el siguiente capítulo se expondrá qué es lo que él entiende por alfabetización y por analfabetismo científico y cómo se relaciona con su concepto evolutivo, pragmático, realista y naturalista de ciencia, y se verá con más detalle por qué para Cereijido la carencia más grave de un país es la de una cultura compatible con la ciencia.

El problema del analfabetismo científico es complejo porque como se habrá de abordar más adelante, aún en los países que resuelven sus problemas sociales con la herramienta de la ciencia, la mayor parte de los individuos no tiene acceso a esa herramienta, no sabe cómo usarla. Pero al menos en estos países hay compatibilidad

con la ciencia, y eso hace toda la diferencia en términos del estatus socioeconómico. Si, por el contrario, una cultura no es compatible con la ciencia, habrá en ella una resistencia de parte de los individuos que la integran para aceptar las ideas de la ciencia, y como ninguno de los que dirigen el país toma en cuenta ni conoce la interpretación científica del mundo, esta visión va a permanecer fuera de la cultura mientras no sea fomentada, por lo cual este tipo de educación es fundamental para cualquier colectividad.

CAPÍTULO 3. LOS USOS Y FUNCIONES SOCIALES DE LA CIENCIA

3.1. Los procesos de alfabetización en la cultura: la alfabetización lingüística y la alfabetización científica

De acuerdo con lo visto en los capítulos precedentes, el conocimiento es un medio para realizar fines y, como veremos en este capítulo, también tiene la función de producir riqueza o evitar que otras colectividades la produzcan. Esto resulta particularmente verdadero en el caso del conocimiento científico. Asimismo, el conocimiento científico ha logrado producir nuestro modo de vida, dependemos de él para vivir en gran parte de los aspectos de nuestra vida práctica. De forma que una persona que no posee un modelo de interpretación de la realidad propio y efectivo no tiene los medios suficientes para sobrevivir. El acceso al conocimiento se obtiene de varias formas, de la misma manera, es posible obstruirlo de múltiples maneras. Por un lado, el conocimiento es imposible de adquirir sin un lenguaje¹⁶⁹, pues si el conocimiento es un acto interpretativo como dice Cereijido, requiere primero un conjunto de símbolos y significados que interpretar. Tal acervo simbólico forma parte de la cultura, de ese sustrato cultural mencionado por Bunge y retomado por Cereijido.

A una persona a la que no le permiten adquirir conocimiento, se lo pueden limitar por medio de la restricción de las herramientas que lo habilitan para acceder a él de manera directa, tales como la lectura, la escritura y, como veremos adelante, también la ciencia. Al hacer esto, le están reduciendo sus probabilidades de sobrevivir, pues eliminan toda posibilidad suya de interpretación de la realidad. Esto es así porque una persona no se educa por sí misma, requiere de otros individuos o colectividades o materiales que le enseñen una cultura y un lenguaje cuando menos, un acervo de conocimientos. Todo individuo nace de por sí inserto en una cultura, y lo que llaman alfabetización tiene como objetivo proveerle de las herramientas y estrategias básicas para leer y escribir ese lenguaje en el alfabeto particular que le tocó. Sin embargo, no

169 Cfr. Definiciones de Lenguaje y cultura en Beristáin, Helena. *“Diccionario de retórica y poética.”* Editorial Porrúa. México 2010, p 520. Como nota interesante, cabe notar que en dicho diccionario la palabra cultura remite directamente a la palabra lenguaje, mostrando cómo la noción de cultura está relacionada con un lenguaje, pues en el lenguaje están sintetizados los aprendizajes colectivos de una sociedad.

se puede hablar laxamente de alfabetización, pues no se considera como persona analfabeta alguien que no sabe sociología, por mencionar una instancia en donde no es aplicable dicho término. Sin embargo, Cereijido considera que el caso de la ciencia es distinto. A pesar de que la ciencia no sea un alfabeto, y es discutible que sea un lenguaje, resulta válido no obstante el argumento de que la ciencia tiene un valor alto de sobrevivencia. Conocerla, saber qué es, qué estudia, para qué sirve y qué pueden hacer con ella tanto individuos como colectividades es básico para todos los que pertenecen a lo que llama la especie dependiente de la ciencia.

En cualquier caso, lo anterior está relacionado con la necesidad y la urgencia que defiende Cereijido de que cada colectividad tenga una cultura compatible con la ciencia. Ejemplos históricos paradigmáticos de una cultura compatible con la ciencia los encuentra el escritor en las épocas excepcionales de apertura del conocimiento en la historia de la humanidad, tales como la Ilustración o la época del protestantismo, en donde se llevó a cabo una verdadera alfabetización de la sociedad gracias a la imprenta que fomentó directamente una expansión masiva de la información. Según el historiador Adrian Johns, la historia de la imprenta es paralela a la historia de la ciencia moderna, pues en ambos procesos, el periodo de florecimiento del conocimiento científico en la modernidad coincidió con el de florecimiento de la imprenta, lográndose difundir el conocimiento en cada vez más sectores de la población. Libros que antes se tenían apenas para consultar en los monasterios se imprimieron por miles, se tradujeron a los idiomas autóctonos del pueblo y se vendieron a precios bajos.¹⁷⁰

Previa a las cuestiones anteriores surge la pregunta ¿qué es alfabetizar? En un sentido muy general, alfabetizar es enseñarle a interpretar a alguien el conjunto de símbolos de un lenguaje. Los símbolos del lenguaje son los que llamamos alfabeto y a la manera en que se interpretan le llamamos lectura. Esta simple definición prepara el camino para entender y definir una noción como la de alfabetismo científico, y

170 "The history of print and that of science are tacitly acknowledged to coincide". (La traducción es mía). Cfr. Johns, Adrian. *The nature of the book, print and knowledge*. The University of Chicago Press. Chicago, 1998. p 42 ss.

posteriormente la de su ausencia, el analfabetismo científico. Esta noción es explicada de una manera muy clara y concreta por Judy McKee y Donna Ogle, dos investigadoras americanas que han hecho múltiples investigaciones en torno a la alfabetización, tanto a la tradicional, que provisionalmente llamaremos alfabetización *lingüística-literaria*, como en torno a la alfabetización científica, estudiando a fondo sus similitudes:

Quando discutimos la alfabetización lingüística, nos referimos a la habilidad de utilizar la lectura y la escritura, a poder hablar y escuchar lo suficientemente bien y comunicar las ideas con claridad. Adicionalmente vamos a extender la definición para incluir la habilidad para analizar y evaluar la información disponible a través de los medios y la tecnología. Como educadores, esperamos crear lectores capaces y seguros, comunicadores efectivos a través del lenguaje oral y escrito. Es fundamental en toda adquisición de un lenguaje que los estudiantes desarrollen la capacidad de pensar.¹⁷¹

Este papel educativo lo va a compartir la lectura con la ciencia, ambas proporcionan herramientas para pensar, que consisten precisamente en el ejercicio de la interpretación que se le tiene que dar a la información presentada ya sea en los datos de la ciencia o en la información de lo leído. Ambos involucran un análisis y un uso de la información dada. Las herramientas son las habilidades cognitivas que los dos tipos de alfabetización desarrollan en el educando. La autora continúa enumerándolas:

Judy Mc Kee y Carol Koretz descubrieron que la adquisición de la alfabetización lingüística y la alfabetización científica dependen de la habilidad del alumno de pensar críticamente de maneras similares. Yore, Craig y Maguire (1995) también afirman que el proceso de lectura corresponde al proceso de la indagación científica. Ambas requieren habilidades en fijar objetivos, cuestionar, predecir, analizar evidencias, sacar conclusiones y comunicar resultados. Cuando leen, a los alumnos se les pide predecir el desenlace de una historia antes de leerla. En ciencia, se les pide predecir el resultado de una investigación. A los estudiantes de literatura les piden interpretar las historias que leen, y en la ciencia les piden interpretar los resultados de las observaciones y los experimentos. En las materias de arte y lenguaje, se les pide a los

171 "When we discuss language literacy, we mean the ability to use reading and writing, speaking and listening sufficiently well to engage in thinking and to communicate ideas clearly. We further extend the definition to include the ability to critically analyze and evaluate information available through the media and technology. As educators, we hope to create capable, confident readers and effective communicators through oral and written language. We hope to nurture students who will come to make informed decisions for themselves and to contribute wisely to society. Foundational to all language acquisition is that students develop the ability to think." (La traducción es mía). Cfr. McKee Judy, Ogle, Donna. *Integrating instruction. Literacy and science*. The Guildford press. New York, 2005, p 2.

estudiantes que se comuniquen de manera oral y escrita. Esto es así también en ciencia.¹⁷²

Hay un paralelismo entre los efectos que causan el alfabetismo científico y el alfabetismo lingüístico-literario como formas de instrucción sobre los alumnos. Lo que estos autores encuentran es una serie de similitudes en los procesos y habilidades cognitivos que desarrollan el aprender ciencia y el leer. En ambas actividades, los educandos deben ejercitar su capacidad de generar modelos mentales de interpretación de la información intentando predecir ya sea el resto de la historia o cómo va a salir el resto del experimento. Estas habilidades críticas de pensamiento, o habilidades del pensamiento crítico, no se adquieren si no se ejercitan, si no se fomentan haciéndole al alumno preguntas clave para que asimile la información y la asuma críticamente, para que pueda sacar conclusiones a partir de ella y logre comprenderla como un todo. Por eso Cereijido habla de “tener” una comprensión científica del mundo, porque poseer un modelo mental o un conjunto de habilidades cognitivas significa haber aprendido una serie de maneras de utilizar la información, habérselas apropiado y saber utilizarlas. Es por eso que los usos del conocimiento científico van a jugar en Cereijido un papel tan importante, ya que de la manera en que se use la información dependerá si se adquiere o no un cierto tipo de conocimiento. Conocer, de nuevo, implica comprender, interpretar, darle un sentido a la información y lograr comunicar algo con ella. Esto es decisivo para la epistemología, pues de nuevo el conocimiento aprendido cobra un valor práctico.

Cereijido va a hacer hincapié en cómo la manera de interpretar la realidad ha transformado el mundo del hombre, especialmente con el modelo científico. Para esto pone ejemplos históricos en donde la alfabetización jugó un papel crucial en la

172 “Judy Mc Kee and Carol Koret discovered that the acquisition of both language literacy and science literacy is dependent on the student’s ability to think critically in similar ways. Yore, Craig and Maguire (1995) also assert that that the reading process corresponds to the process of scientific inquiry. Both require skills in setting purposes, questioning, predicting, analyzing evidence and drawing conclusions, and communicating results. In reading, students are asked to predict the outcome of a story before they read it. In science, they are asked to predict the outcome of an investigation. Students in literature are asked to interpret the stories they read, and in science they are asked to interpret the results of observations and experiments. In language arts, students are asked to communicate by writing and speaking. This is also true in science”. (La traducción es mía). Mc Kee, Judith et al. *Op cit*, p 3.

transformación de las sociedades. Desde el punto de vista histórico, la alfabetización como proceso educativo estuvo directamente relacionada con la invención de la imprenta por Gutenberg en el siglo XVII, pues antes sólo sabían leer y escribir los monjes de los claustros, una pequeñísima parte de la población. Este acontecimiento generó una gran expansión del conocimiento, pues a medida que los libros se multiplicaban, el nivel de alfabetización aumentaba y el conocimiento dejó de estar reservado a unos cuantos clérigos o miembros de las universidades. Con la creación de los diccionarios se estandarizaron los lenguajes vernáculos, pues se estableció una manera única y conveniente de escribir las palabras y se unificaron los distintos dialectos. Estos fueron antecedentes directos del protestantismo, pues Martín Lutero, al traducir la Biblia al alemán la hizo accesible a toda su nación¹⁷³. Eso le dio poder a cada individuo de interpretar por sí mismo la palabra que era considerada divina, la cual solía ser un conocimiento exotérico sólo accesible a los que sabían latín. Así, cada quién pudo ser su propia autoridad y no tuvo que seguirle creyendo todo a las autoridades eclesiásticas. Cereijido relata cómo la tradición entera tuvo que ser releída ahora sí, desde cada individuo:

Un manto de escombros, ruinas, suciedad, corrupción, errores, secretos, ignorancia, charlatanería y mentiras cubría ahora el legado de una Edad de Oro, éste tenía que ser descubierto y las estrategias principales serían tres: (1) La observación directa hecha por uno mismo sin el mandato autoritario de qué es lo que uno debería ver e interpretar; (2) la lectura directa de la Biblia sin interpretaciones ni traducciones oficiales (autoritarias) (Johns, 2001), y (3) la lectura directa y el análisis de los fragmentos originales que quedaran (no las traducciones) de las obras clásicas.¹⁷⁴

La Edad de Oro a la que está haciendo referencia Cereijido es la antigüedad, cuya interpretación fue hecha en la modernidad porque en ese entonces se revaloraron y reeditaron las obras de los griegos, romanos y demás textos clásicos como la Biblia, lo cual dio pie a que se leyeran e interpretaran directamente. Lo mismo sucedió con la reinterpretación del gran texto del mundo¹⁷⁵, es decir, de la relectura de la realidad que se tuvo que llevar a cabo para ir más allá de los relatos falseados de la historia oficial,

173 Conf. J. Boorstin, Daniel. *Op cit*, p. 517-524.

174 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*. P 55.

175 Freire, Paulo et al. *Literacy: reading the Word and the World*. Routledge and Kegan. London, 1987, p 28.

la cual pudo ser conocida por los propios medios, ya fuera a través de la observación propia o la lectura directa en el idioma original, sin tener que estar intervenida por las autoridades eclesiásticas o civiles. Los escombros, las ruinas, la suciedad a las que se refiere Cereijido son todas las “capas” de dogmas que habían reforzado por siglos la presunta palabra divina, cuestión que implicó también una reinterpretación de la realidad.

Antes de la invención de la imprenta, dado que pocos sabían leer en latín, tenían que creerles a las figuras eclesiásticas al pie de la letra. No sólo les imponían una doctrina, sino una interpretación muy precisa (generalmente *ad convenientiam*) del contenido de los textos. Esto no sólo era una imposición a nivel textual sino a nivel político, pues los textos bíblicos dirigían las acciones de las personas. Este proceso de reinterpretación, como se explicó un poco en el primer capítulo al mencionar el movimiento de la Ilustración, se vio acelerado por los nuevos descubrimientos de la ciencia que permitían cuestionar la visión establecida del origen del mundo, la existencia de Dios y demás dogmas que tenían la función de mantener a los fieles obedientes ante las autoridades eclesiásticas. La ciencia proporcionó herramientas epistémicas para evaluar las creencias colectivas, los principios de la cultura occidental. Los criterios de a los que aludía Cereijido, el aparato de autocorrección que busca eliminar las discrepancias entre el modelo mental y la realidad priorizando la realidad, la capacidad de predicción de la ciencia que no acepta un modelo mental que no haga proyecciones al futuro del comportamiento de la realidad, etc, sirvieron para poner en duda modelos mentales como el católico que dejó de ser convincente en cuanto surgieron mejores alternativas como la ciencia moderna.

Se observan de esta forma las ventajas de la alfabetización en términos epistémicos. En el caso de la alfabetización lingüística-literaria, si uno no sabe leer, o no sabe un idioma, tiene que hacer uso de un intérprete, quien no siempre va a ser fiel a lo que dice el documento o la persona que está decodificando. El analfabeto o monolingüe se verá forzado a confiar en el intérprete, está de hecho, inevitablemente a su merced. El que posee tal conocimiento tendrá poder sobre el que no lo posee. Este será uno de los usos más importantes del conocimiento, su uso para dominar al rival.

De tal manera que para Cereijido, uno de los hechos más revolucionarios en la evolución de la conciencia colectiva de la humanidad se dio cuando las creencias religiosas institucionalizadas fueron puestas en duda en la época del protestantismo, cuando los países protestantes se atrevieron a interpretar por sí mismos el significado de las creencias de la Biblia. Al respecto de este proceso de instrucción a través de la lectura en aquella época, el autor comenta:

Sólo unas cuantas personas educadas sabían leer, de modo que se fomentó el aprendizaje de la lectura. Pero eso condujo a un cuarto obstáculo. Leer es una cosa, pero interpretar es otra (una persona puede leer en voz alta un texto de química cuántica o un documento notarial sin entender una jota de lo que está leyendo). Este problema se resolvió creando grupos liderados por alguien que enseñaba a interpretar. Un número creciente de personas tuvo acceso a la Biblia, aprendió a leerla en su idioma, a discutir lo que había leído, a hacer sus interpretaciones propias, a desarrollar sus opiniones y todo esto en conjunto jugó un papel importante en lo que siglos más tarde sería la flor y nata del primer mundo.¹⁷⁶

Sin embargo, aunque leer sea una cosa e interpretar sea otra, la capacidad de leer es la condición de posibilidad para interpretar lo leído. Leer no es poca cosa, ya que nos abre las puertas a la decodificación de información escrita, y con ello, el acceso potencial a toda la cultura occidental. Aunque leer no sea comprender, implica tener un grado de libertad cognitiva básica, una habilidad fundamental humana para sobrevivir hoy en día, pues si le sumamos a la capacidad de leer la capacidad de interpretar, esta se convierte en una herramienta potente para el conocimiento, pues leer no se reduce así a la mera recepción pasiva de signos, como si estuviera escrito en un alfabeto que conocemos pero escrito en un idioma que desconocemos, sino en una recepción activa de tal información. Leer se convierte en algo valioso cuando se interpreta lo que se lee, cuando se asimila y se entiende. Esta capacidad interpretativa se potencia cuando hay una comunidad que retroalimenta lo aprendido, que lo discute y lo procesa. De manera similar, la ciencia se convirtió en valiosa al integrarse a la cultura y a relacionarse con los distintos tipos de conocimiento, no cuando meramente se comenzó a hacer investigación científica. Por eso Cereijido menciona cómo la alfabetización transformó a una región entera de Europa a tal punto que fue la causa

176 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 57.

de que más tarde se convirtiera en la sede de los países desarrollados, porque la alfabetización también estuvo directamente relacionada con generar una interpretación propia de su realidad, hecho que para Cereijido va a ocupar un papel central en la capacidad de sobrevivencia de una colectividad o de un individuo, tanto en la producción de su modo de vida como en su riqueza, pues como se verá en la siguiente sección, si alguien no interpreta su realidad por él mismo, otro lo hará y lo hará a su propia conveniencia.

Tomando en cuenta lo anterior, tenemos que el analfabeto es una persona desfavorecida, que tiene una grave desventaja con respecto a las demás, pues hay un tipo de conocimiento básico que no posee porque no aprendió la habilidad que le permitía absorber más conocimiento por sí misma. El aprendizaje de la lectura y la escritura se ha convertido tan indispensable para la sobrevivencia que consideramos a los analfabetos casi como personas discapacitadas en un sentido cognitivo, no porque sean más tontas, que no los son, sino porque no saben algo que todo mundo debería saber. Para Cereijido, de una manera similar va a ser posible hablar también hablar de un analfabetismo científico, de una incapacidad de “leer” el mundo a la científica: *“Así como el analfabetismo científico común consiste en no saber leer y escribir, “analfabetismo científico” se refiere a la incapacidad de interpretar la realidad a la manera científica.”*¹⁷⁷ Es decir que analfabeto científico será aquél que no sabe ni puede interpretar el mundo desde una mentalidad naturalista, científica, y además, aquél que no sabe para qué sirve la ciencia, cómo se utiliza, quienes la tienen y quiénes no. *“El analfabeto científico no solo no tiene ciencia, sino que tampoco detecta su falta ni sabría qué hacer con ella si la tuviera”*¹⁷⁸ El analfabeto científico es aquél que no es capaz de distinguir entre una cultura científica y una cultura de la investigación.

177 Cereijido, Marcelino. *Analfabetismo Científico, La mayor calamidad de la historia*. Disponible en: <http://www.oei.es/euroamericano/ponencias_ciencia_analfabetismo.php.> [Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2014.]

178 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 166.

Ahora el problema es que el no darse cuenta de que ciencia e investigación no son lo mismo ocasiona que se tome ciencia por investigación y esto elimina todo esfuerzo por desarrollar una ciencia propia. El problema no es ser ignorante, es creer que se sabe, porque esa actitud imposibilita el conocimiento, el aprendizaje. Así como los que leen sin entender creen que entienden, Cereijido denomina a la ciencia invisible para los países que sólo tienen investigación (que como el autor observará posteriormente coincidirán con los países subdesarrollados), porque la ignorancia es una especie de ceguera localizada que es incapaz de ver las manifestaciones del fenómeno que ignora: *“Para mí, la invisibilidad de la ciencia es comparable a que la gente muriera de enfermedades y padeciera dolores en Iberoamérica sin comprender que los edificios, en cuyos frontispicios se lee “Hospital”, son justamente para curarlos”*¹⁷⁹. Decimos que algo es invisible cuando no lo podemos ver, no porque no esté ahí, sino porque no hemos desarrollado las facultades, herramientas o conocimientos necesarios para verlo. En congruencia con su planteamiento de que la cultura define una visión del mundo, Cereijido plantea que hay ciertas cosas que una cultura científicamente analfabeta no puede percibir. Ignorar la ciencia no es meramente no saber un concepto, es no darse cuenta de las implicaciones de interpretar la realidad de cierto modo ni de las manifestaciones de un proceso histórico que tiene repercusiones en nuestro modo de vida actual; es, a fin de cuentas, no saber utilizar una herramienta, una herramienta que si bien no cura todos los males, bien utilizada es capaz de hacer la diferencia entre que vivamos como habitantes de un país desarrollado y habitantes de un país subdesarrollado. Esto último se explicará más adelante cuando se vea la relación que hay entre ciencia y riqueza y cómo se definen a partir de la ciencia las nociones de país desarrollado y subdesarrollado para el autor.

De acuerdo con Cereijido, el analfabetismo científico tiene repercusiones similares a las del analfabetismo lingüístico: *“Así como ser analfabeto casi equivale a ser pobre y aún miserable, ser analfabeto científico, sobre todo cuando es el estatuto de toda una sociedad, asegura la pobreza, la miseria, la dependencia y la humillación.”*¹⁸⁰ Si esto

179 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 203.

180 *Ibid*, p 104.

es así en verdad, si hay una relación entre el analfabetismo científico y la pobreza, habrá también una relación entre la alfabetización científica y la riqueza; de igual forma, si hay una relación entre el analfabetismo científico y la dependencia, habrá una relación entre la alfabetización científica y la independencia (económica y social). Estos argumentos los evaluaremos más adelante, pero es importante notar que son categorías sociales que dependen de colectividades que entran en relación entre sí, y del modelo de conocimiento que han llegado a desarrollar a lo largo del tiempo.

Ahora, es menester aclarar que Cereijido no es un apologista dogmático de la ciencia, por el contrario, es crítico con la noción tradicional de ciencia y sus bondades, y si destaca el papel protagónico de la interpretación científica del mundo es porque considera que ese es el modelo teórico que hace que mejor nos adaptemos a la realidad, el mejor desarrollado hasta ahora, de tal modo que los que tienen ciencia moderna poseen una herramienta que los demás no tienen. Por eso en comparación, los que no tienen ciencia se quedan bastante indefensos con relación a los otros para hacer frente a la realidad. Cereijido no teoriza desde condiciones ideales para sugerir una solución ideal, sino desde condiciones existentes para explicar una práctica epistémica (o más bien antiepistémica), la inducción del analfabetismo científico, que tiene lugar hoy en día y cuya solución no se puede proponer si antes no se entienden las dimensiones del problema.

Ahora, el analfabetismo científico es un fenómeno que existe porque es promovido por ciertos grupos sociales que dominan la cultura de un país o de una colectividad. El analfabetismo científico está directamente relacionado con lo que el autor llama ignorancia aplicada, que consiste en la estrategia de un individuo o una colectividad para fomentar la ignorancia en otro individuo o en otra colectividad engañándolo o haciendo todo lo posible para que tal persona no interprete la realidad por sí mismo. Ejemplos concretos de esta práctica los encuentra Cereijido en épocas preilustradas en donde instituciones como la iglesia católica se encargaban de que los fieles interpretaran la realidad según lo que les impusieran los jerarcas basados en las sagradas escrituras. Esto es lo que se verá en la siguiente sección, a qué intereses responde la práctica de la inducción de analfabetismo científico.

3.2. La Ignorancia aplicada

Alfabetizar es enseñarle a alguien a interpretar un conjunto de información que es básica para que ese individuo pueda sobrevivir. De tal forma que el analfabetismo es la ignorancia de cómo se interpreta la información de una manera particular que se considera (y es en ese momento histórico) básica para la sobrevivencia. En particular, el alfabetismo lingüístico-literario es la capacidad de interpretar un lenguaje escrito además de poderlo representar por escrito; y el alfabetismo científico es la capacidad de interpretar la realidad de acuerdo con la ciencia (que a su vez interpreta la realidad de una manera laica aunque no se reduzca a eso, pues la ausencia de interpretación de la realidad a la manera científica también es causa del desconocimiento de lo que es la ciencia y todo lo que propone y conlleva). A pesar de que la ciencia no puede ser reducida meramente a un sistema de símbolos, el conocimiento científico trae consigo una manera de reinterpretar el mundo a raíz de sus hallazgos, metodologías y descubrimientos. Alfabetizar es, de esta forma, enseñar los fundamentos de un lenguaje en su sentido más amplio, lo cual se podría equiparar con una forma de interpretación del mundo.

Es por lo anterior por lo cual ignorar una forma de interpretación del mundo básica para sobrevivir es lo que va a hacer a la mayor parte de las personas susceptibles de ser engañadas, pues si éstas no revisan sus creencias y no tienen un criterio de discernimiento de verdades, no le será tan difícil a otra persona que sabe lo que ellas no saben, adoctrinarlos con falsedades dañinas para obtener una ventaja sobre ellas. Lo anterior se conecta con la necesidad que tenemos de formar modelos mentales de la realidad para no quedarnos inermes e impotentes frente a ella. El conocimiento es básico para la sobrevivencia porque nos permite encontrar vías efectivas para la acción; la ignorancia, por el contrario, nos deja perplejos ante un mundo desconocido que no sabemos cómo enfrentar. Eso lo compartimos con todos los organismos, como mencionaba el autor en el primer capítulo, dado que una de las premisas básicas de Cereijido es que un organismo sólo puede sobrevivir si es capaz de interpretar

eficazmente la realidad que habita. Estamos, como los otros organismos, sujetos a la evolución, nuestros cerebros se han ido configurando para absorber cultura y conocimiento. De tal forma que mientras mejor interpretamos el entorno, mientras nos hagamos representaciones más complejas de la realidad, más posibilidades tenemos de sobrevivir. La ignorancia nos hace vulnerables a lo que desconocemos. Cereijido comenta que el engaño es una estrategia evolutiva, la cual es practicada tanto entre los animales como entre las personas con el fin de obtener ventajas evolutivas: *Abundan los ejemplos ancestrales, pues, como ya hemos visto, virus, polillas y muchas especies de bichos y vegetales recurren a la mentira y al engaño, que en el fondo consiste en conseguir que al rival no le sirva lo que sabe.* ¹⁸¹

Estrategias como mentir y engañar consisten en tornar al rival en localmente ignorante, por así llamarlo, es decir, el engañador lo convierte en ignorante con relación a él en ése momento y en ése contexto, pues inutiliza la utilidad del saber de su rival. Esto resulta muy interesante desde el punto de vista epistémico, pues por un lado destaca el elemento de la falsedad hecha pasar por verdad (esto sería la mentira) y por el otro constituye por sí mismo un uso del conocimiento, en donde el conocimiento de lo verdadero se utiliza para inducir la opinión falsa. Esto podría constituir una buena definición del engaño, pero eso no es lo único. No se puede engañar a alguien sin saber la verdad, sin engañar conscientemente y voluntariamente al otro, que es lo mismo que decir que no hay engaño involuntario, que todo engaño se hace con conocimiento. Es decir que en este caso, el conocimiento está jugando el papel de inductor de la ignorancia, porque sabemos que la utilidad de un conocimiento falso es nula. Se destaca de tal manera que la ignorancia es, como vimos en el primer capítulo, perjudicial para el individuo que la posee en una situación crítica en donde necesita al conocimiento. La credulidad innata de nuestra especie de la que hablaba Cereijido es otro factor que nos hace particularmente susceptibles al engaño, y es lo que hace a la ignorancia peligrosa, pues por lo que indicaba Cereijido cuando explicaba la importancia de los modelos de pensamiento, difícilmente nos quedamos

181 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 144.

sin ninguna representación mental, lo que desconocemos lo inventamos, y si es falso, obrará en contra de nosotros, pues emprenderemos las acciones inadecuadas. Por otro lado, si es cierto que el conocimiento tiene esta naturaleza práctica y alguien logra privarlo de esta cualidad en alguna situación concreta, está haciendo lo opuesto que hacemos al aplicar un conocimiento. Por eso Cereijido va a hablar de “ignorancia aplicada”:

Todo organismo sobrevive como puede y con lo que tiene; nosotros también y, por desgracia, uno de los usos que damos al conocimiento es competir. El éxito depende de dos posibilidades extremas: o que nosotros sepamos mucho o que el rival sepa poco. Recurrimos a ambas, de modo que, así como hablamos de “ciencia aplicada”, bien podríamos adoptar el concepto de “ignorancia aplicada”, cuando tratamos de que el otro no conozca o no desarrolle su ciencia.¹⁸²

Habíamos visto que el conocimiento no podía ser desinteresado, en tanto que su fin es la sobrevivencia del individuo. Este forzosamente entraña la dimensión política del conocimiento puesto que, al ser este un interés común, un individuo va a poner como prioridad su sobrevivencia antes que la del otro, y este conflicto de fines e intereses va a producir estrategias de competición entre los individuos como el engaño y la mentira. Se podría decir que estamos haciendo al otro ignorante en tanto que le hacemos tomar como verdad lo que en realidad es falso. Eso es mentir o engañar, hacer pasar la mentira por verdad, y es evidente que esto constituye una enorme ventaja sobre el otro mientras no se entera de la estafa. Este es el uso principal del conocimiento que Cereijido destaca en su libro, y no sólo funciona de individuo a individuo, sino de colectividad a colectividad. Además, dado que la ciencia es la manera de interpretar la realidad más efectiva para la sobrevivencia, la forma más efectiva de “ignorantizar” o inducir la ignorancia sería evitando que el otro conozca, que el grupo rival desarrolle su ciencia. En términos de la selección natural de las especies, a veces no basta con que alguien sepa algo, debe asegurarse que otro no lo sepa porque hay una disponibilidad limitada de recursos en la naturaleza. Se deben aumentar al máximo las posibilidades de sobrevivencia y minimizar las posibilidades de sobrevivencia del rival. Si un animal sabe dónde hay comida no sólo no le va a decir a su competidor dónde

182 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 142.

está, sino que le conviene asegurarse de que no la encuentre, por poner un ejemplo del reino animal. La versión más sofisticada de este uso ventajoso del conocimiento es lo que Cereijido llamó con anterioridad “la ignorancia aplicada,” consistente en evitar que el otro conozca de acuerdo con el modelo más actualizado y preciso de la realidad que tenemos, que es el científico. El analfabetismo científico es una consecuencia de la ignorancia aplicada.

Ciertamente la competencia no es la única forma de sobrevivir, porque también se obtienen grandes ventajas cooperando, pues a pesar de todo somos seres gregarios, políticos: *“Si bien la evolución incluye una feroz competencia en la lucha por la vida, esto no es más que uno de los lados de la moneda y, en eso, no el más ventajoso, porque la cooperación, el altruismo, la asociación y la simbiosis han desempeñado un papel tanto o más importante.”*¹⁸³ De hecho, la ciencia, el aparato más potente que tenemos para sobrevivir, está hecho de esta cooperación y conjunción de cerebros que llamamos ciencia y que Cereijido había tildado de democrática en el capítulo anterior.¹⁸⁴ Este es otro de los usos sociales más importantes del conocimiento científico, el uso que se le da a la ciencia para cooperar y asociarnos entre nosotros, para poder así mejorar la vida y las posibilidades de sobrevivencia de todos los miembros de nuestro grupo. Sin embargo, como hemos visto, lo opuesto también sucede: la manera más potente que tenemos de reducir las posibilidades de sobrevivencia al mínimo de una colectividad o una persona es destruirle su aparato de interpretación de la realidad (puede ser inutilizándole el cerebro o inutilizando su propia capacidad de producir ciencia). Sin embargo, lo anterior puede ser engañoso pues involucra, como habíamos notado, la existencia de un “ellos” y de un “nosotros”. La construcción del otro coincidiría en este caso, con el grupo rival, el que deseamos eliminar en la competencia para conseguir una ventaja para nuestro grupo, que va a coincidir con el nosotros. Esta interrelación entre grupos que poseen mayor o menor grado de conocimiento va a constituir la clave de la existencia del problema del

183 Cereijido, *La ciencia como calamidad*, p 141.

184 *Ibid*, p 71. “El autoritarismo es también miserablemente ineficiente, ya que en un sistema autoritario sólo funciona un solo cerebro, el del jefe, en cambio, en un sistema democrático trabajan acoplados en paralelo todos los cerebros disponibles como si se tratara de una red de computadoras.”

analfabetismo científico. Por lo pronto conviene notar que existen estas dos posibilidades de sobrevivencia básicas a partir del uso del conocimiento en relación con otros seres humanos: o aliarse con ellos para encontrar formas de sobrevivencia utilizando el poder combinado de nuestros cerebros, o aprovecharse de ellos para poder vivir de ellos. Cereijido explica esto de una manera detallada invocando una explicación de la teoría de juegos:

El matemático John Von Neumann, padre de la teoría de juegos, concibió la ciencia como un juego en el que todos los investigadores pueden estar del mismo lado “en contra” del otro jugador, la naturaleza. Ésta, a su vez, “se obliga” a no hacer trampas y a responder honesta y correctamente siempre que se le pregunte en forma adecuada, sin importar si quien pregunta es un rubio o un espigado sueco o un japonés bajito y con un poco más de melanina o un hindú, una mujer, un negro o un travesti. Sin embargo, los humanos constituimos un grupo indisciplinado que se niega a compartir el poder que otorga el conocimiento, pues nos hemos dado cuenta de que puede aumentar sus ganancias si hace trampas y contiente con sus propios compañeros de juego.¹⁸⁵

Se entiende mejor el párrafo anterior si se aclara la noción de naturaleza¹⁸⁶. Las premisas de Cereijido y de Neumann son, como generalmente son las de los científicos, naturalistas. Asumen pues, que la naturaleza es un conjunto fijo de leyes inmanentes que son potencialmente susceptibles de ser descubiertas por el hombre. Recordemos que para el naturalismo, de principio, todo es cognoscible, y está sujeto a leyes racionales. Es así que en la naturaleza se pueden encontrar patrones y regularidades medibles y cuantificables, por eso se dice que la naturaleza no hace trampas, porque es predecible y regular. En cambio, en cuanto el comportamiento humano está sujeto a la voluntad y al interés, no es constante ni es cuantificable, mientras que el ser humano no es predecible porque en él existen el interés y la voluntad que además pueden cambiar sin seguir un patrón medible. Tal interés y voluntad están intrínsecamente vinculadas a su afán de conocimiento de la naturaleza.

185 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 141.

186 Cfr. Carroll, John W., "Laws of Nature", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2012 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2012/entries/laws-of-nature/>>.

Ahora bien, preguntarle a la naturaleza es tratar de medirla con instrumentos adecuados, que midan objetivamente variaciones en los fenómenos de la realidad con hipótesis adecuadas, que sean susceptibles de ser verificadas. Si la pregunta de investigación está bien planteada, la respuesta será clara, confirmará o negará la hipótesis de trabajo del investigador. Como se había expuesto en el capítulo uno, cualquiera con los mismos instrumentos puede acceder a la misma información, no importa cuáles sean sus condiciones subjetivas. Sin embargo, una vez que se tienen los resultados de la investigación, hay muchas cosas que se pueden hacer con ella. No todo lo que se descubre se publica en un periódico científico. Puede tener más ventaja, si el producto de la investigación es un invento, por ejemplo, patentarlo y venderlo que permitir que todos tengan acceso a él y aprendan a reproducirlo por su cuenta. Es aquí donde comienzan las competencias por la posesión del conocimiento científico. El problema es que esta competencia no se va a quedar a nivel de los individuos, sino que se va a extender a las colectividades, y ahí es cuando se vuelve tan desigual que parece sobrepasar los niveles biológicos de la mera subsistencia, y convertirse, ya no en una lucha por la sobrevivencia sino en una lucha por el poder. Es por esta razón que los términos de esta competencia no pueden ser justos. Además, como dice Von Neumann, es más fácil ganar en el juego de la sobrevivencia si neutraliza a los otros competidores, no necesariamente eliminándolos pero al menos dejándolos incapaces de competir al mismo nivel. Sin embargo, propiciar la competitividad extrema tiene el riesgo de que los competidores acaben con ellos mismos, es decir, que los bandos se extingan entre sí la pelea se exagera demasiado, por lo cual la opción de la cooperación entre cerebros parece ser mejor en términos de la sobrevivencia global de la especie a lo largo del tiempo.

3.3. La difusión del conocimiento científico

En efecto, desde sus orígenes, la ciencia se ha convertido en un producto de la comunicación y la colaboración entre varios cerebros. La ciencia moderna adquirió la universalidad comunicativa mencionada en el primer capítulo gracias a la comunidad de científicos que se reunieron o se cartearon para compartir sus resultados. El historiador Daniel J. Boorstin lo expone así:

Las generaciones que produjeron a Galileo, Vesalio, Harvey y Malpighi necesitaban nuevos foros científicos en donde pudieran reunir las verdades descubiertas por los individuos para el enriquecimiento mutuo y para comunicárselas a otros investigadores en distintos puntos del orbe. Las comunidades científicas se convirtieron en parlamentos de científicos llevados a cabo en los lenguajes vernáculos. De esta nueva dinámica informativa de intercambio se originó un concepto de ciencia como algo incrementativo.¹⁸⁷

La época de la ilustración se caracterizó precisamente por la formación de comunidades científicas, por los foros de discusión internacionales que se formaron como La Royal Society of London. El intercambio continuo de información fue muy valioso para dar lugar al conocimiento científico. De hecho se dice que hay un incremento en el conocimiento cuando hay muchos elementos que aportan datos e interpretaciones nuevas a tal cuerpo de saberes, y tal era precisamente la función de las reuniones. Es en este sentido en el que también se puede hablar de progreso epistémico cuando hay una contribución sustancial de información que es transformada en conocimiento. Es importante recordar que la ciencia, en tanto proceso temporal y sujeto a la evolución requirió que un gran conjunto de modelos de pensamiento como la religión y la filosofía se desarrollaran antes para que un conocimiento tan particular como la ciencia tuviera lugar en el cerebro humano. Lo mismo sucedió con los datos y observaciones científicas, que tuvieron que acumularse

187 "The generations that produced Galileo, Vesalius, Harvey, and Malpighi needed new forums of science bringing together the truths discovered by individuals for mutual enrichment and for other discoverers everywhere. The communities of science became parliaments of scientists conducted in the vernacular languages. Out of a new mechanics for information exchange came a new incremental concept of science." (La traducción es mía). Boorstin, J. Daniel. *Op cit*, p. 386.

y sistematizarse como sugería Bacon en sus tablas de inducción, para poder posteriormente integrarse en un todo explicativo. Evidentemente, como notaron los realistas, en un principio la información era sumamente rudimentaria e incluso incorrecta en muchos casos, pero fue la condición de posibilidad para que el conocimiento científico tuviera lugar. Esto supone, nuevamente, la relación estrecha que hay entre información y conocimiento. Acumular la ciencia será, de acuerdo con estas nociones, tener un registro de los hallazgos científicos en revistas, periódicos, bases de datos para tenerlos listos para cuando se necesite utilizarlos, y para posteriormente poder armar con ellos teorías y fabricar dispositivos tecnológicos. La acumulación de la información será indispensable para generar conocimiento científico.

De tal manera que el proceso opuesto, el ocultamiento del conocimiento científico, tiene asimismo efectos de gran envergadura sobre una colectividad, efectos negativos sobre la capacidad de tal colectividad de generar un conocimiento de ese género, ya que el conocimiento científico, en su estado actual, es demasiado especializado como para que un pueblo lo desarrolle sin conocerlo previamente. Como vimos en el capítulo uno, la educación está basada en esta transmisión de modelos de conocimiento heredados por la cultura, de tal modo que ocultar la existencia de la interpretación más reciente y mejorada de la realidad sería lo opuesto de educar, sería inducir la ignorancia, analfabetizar intencionalmente al individuo o a la colectividad.

En este sentido, la mayor parte de la población del orbe es analfabeta científica y además no tiene una cultura compatible con la ciencia. Cerejido considera que esta es una calamidad, la calamidad que le da título a su libro: la distribución inequitativa del conocimiento científico entre los países, la cual ha ocasionado que nuestra especie se esté autodestruyendo a pasos agigantados: *“Afirmo que en nuestros días la distribución desigual de la ciencia moderna entre los pueblos de la Tierra nos ha colocado al borde de la extinción”*¹⁸⁸. La ciencia se convierte en calamidad cuando en vez de crear mejores condiciones de sobrevivencia ocasiona que la especie humana

188 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 17.

se autodestruya, es decir, cuando los beneficios de la ciencia acaban dividiendo de tal modo a la humanidad que esta comienza a aniquilarse en una lucha encarnizada por la sobrevivencia y el poder.

El analfabetismo científico es problema de todos porque la ciencia moderna ha ocasionado que los beneficios de la ciencia sean apenas para unos cuantos individuos y países. Es decir, la ciencia moderna no ha servido para que los países que la tienen alfabeticen científicamente a los que no la tienen, en vez de la colaboración se ha instaurado todo lo contrario. A causa de lo anterior, Marcelino Cereijido afirma que la revolución científica está virtualmente detenida, esto es, los que gozan los beneficios de la ciencia no los comparten, mientras que los que no poseen ni los medios básicos para sobrevivir se alejan cada vez más de la posibilidad de mejorar su situación a causa de su dificultad para acceder a la alfabetización más elemental. Los principales problemas sociales, económicos y epistémicos que trae consigo el analfabetismo científico son enumerados por el autor como sigue:

La revolución está virtualmente detenida. (1) Sólo un puñado de países –los que constituyen el Primer Mundo– tienen ciencia. (2) Pero incluso dentro de esos países que tienen ciencia, uno no puede esperar que el primer habitante con el que se tropiece, sepa quiénes fueron y qué hicieron Galileo, Newton, Kant, Hegel, Cauchy, Peano, Hertz, Bohr, pues sólo una pequeña parte de la población entiende, cultiva y utiliza ciencia: numéricamente hablando reina el analfabetismo científico. Así es, el Primer Mundo también tiene su analfabetismo científico. (3) El Tercer Mundo, no tiene ciencia, no puede detectar esta carencia y ni siquiera sabría qué hacer con la ciencia si la tuviera. A decir verdad, en Iberoamérica sólo tienen una visión del mundo “a la científica” algunos grupos desesperanzadamente minoritarios de España, Brasil, Chile, Argentina, Uruguay, Venezuela y Colombia. (4) El Primer Mundo no se apresura a globalizar la ciencia moderna, antes bien, por momentos parece como si globalizara la ignorancia.¹⁸⁹

El problema del analfabetismo es sumamente complejo, pues no se reduce a tener una cultura compatible con la ciencia. Como advierte Cereijido, aún la mayor parte de la población de los países con una cultura compatible con la ciencia son analfabetos científicos. Sin embargo, como hemos expuesto, esto no es casual, pues de acuerdo con Cereijido, obedece a intereses de los grupos minoritarios que poseen el

189 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 133.

conocimiento científico y el poder que les otorga. Los países desarrollados, lejos de jugar un papel de benefactores o de compartir el conocimiento que han obtenido a lo largo del tiempo, se lo guardan para sí y dificultan o imposibilitan su acceso. La posición más grave es claramente la de los que se encuentran en la situación descrita en el problema número tres, pues si los países desarrollados difunden la ignorancia en vez del conocimiento en los países subdesarrollados (en los que más necesitan a la ciencia pero menos posibilidades tienen de conseguirla) no se ve cómo salir de este problema de manera no violenta. Se requeriría encontrar una solución que resuelva primero los intereses políticos detrás de este conocimiento científico.

3.4. Información y conocimiento

Otro factor que influye en que esta globalización de la ciencia o difusión del conocimiento científico se dificulte es la conversión de la información en conocimiento. Como había notado Cerejido anteriormente, no toda información¹⁹⁰ constituye conocimiento, como se había descrito en el capítulo dos al mencionar la diferencia entre la cultura de la investigación y la cultura compatible con la ciencia. Como bien destacaba el autor: *“La información no significa nada para un sistema que no puede asimilarla, es decir, que no puede procesarla y modificar su conducta en forma acorde. Es igual que colocar una moneda extranjera en la ranura de un aparato telefónico o la tarjeta de crédito equivocada en el cajero automático.”*¹⁹¹. Sólo la información que puede ser procesada, asimilada y transformada como ciertamente se hizo en la época ilustrada, se convierte en conocimiento. Esta distinción es esencial, pues, volviendo a la comparación con la lectura, no todo lo que se lee se convierte en conocimiento. No

190 Tan importante ha sido esta distinción entre información y conocimiento, que sociólogos como Frank Webster han puesto en duda la noción de “sociedad de la información” que se ha venido proponiendo en los últimos años, que a grandes rasgos argumentaba que el gran cúmulo de información ha cambiado profundamente la manera en que viven las sociedades actuales. Webster afirma que no encuentra convincente tal argumento si la información que recibimos sólo ha sido cuantitativamente mayor, pero no por ello más significativa o más valiosa, si se ha hecho abstracción de su contenido. Cfr. Webster, Frank *“Theories of the information society”*. Routledge. London, 2005, 7-36 pp.

191 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 165.

basta acumular información, es requerida una interpretación de la información que le dé un significado, a esto le llamamos asimilación, procesamiento de la información, y esa interpretación ha de traer efectos en nuestra conducta, como hemos visto anteriormente. Conocer no es un acto pasivo, sino un acto de consecuencias prácticas, que tiene efectos sobre la realidad y que además requiere un sujeto que interprete la información que recibe. Visto de esta manera, el proceso de la lectura formaría parte del proceso del conocimiento.

El conocimiento requiere entender la información que se está averiguando o recabando, por eso Cereijido menciona que el conocimiento es un proceso, porque implica toda una asimilación colectiva de la información que llevó años de evolución a la humanidad, la cual tardó otros tantos en ver todo lo que podía hacer con ella. Volviendo a la comparación con la alfabetización, esto explicaría por qué lo primero que se nos transmite culturalmente es el alfabeto, pues el lenguaje y la lectura son instrumentos para conocer el mundo. Pero así como un lenguaje no significa nada para alguien que no lo habla aunque posea el mismo alfabeto, la información no tiene sentido por sí misma.

La información es una condición necesaria (mas no suficiente) para el conocimiento, pues proporciona, como dice Cereijido, "*la materia prima para el conocimiento*"¹⁹². Si examinamos los vocablos utilizados para caracterizar a la información: materia prima, asimilación, procesamiento, notaremos que tienen una connotación a la vez industrial y fisiológica, como si la información fuera algo que se consumiera, que se digiriera en cierta forma por el intelecto humano. Esta metáfora fue antes utilizada por Bacon, sólo que él dijo que en vez de información, lo que tenía que ser adecuadamente metabolizado era el conocimiento: "*Así sucede que el conocimiento humano, el que tenemos ahora, es apenas una masa revuelta y mal digerida, hecha de mucha credulidad y mucho azar y también de muchas nociones infantiles en las que*

192 "De pronto la información se convirtió en materia prima para el aparato científico-técnico y todo el Tercer Mundo se sintió científico por el sólo hecho de aportar información para que el primero la metabolice y la transforme en conocimiento." Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 139.

abrevamos por vez primera."¹⁹³ Con "el conocimiento que tenemos ahora," Bacon se refería al conocimiento pre-moderno, a la filosofía natural logicista y especulativa, basada sobre todo en las conjeturas puramente teóricas de Aristóteles y sus estudiosos medievales. Esta afirmación es compatible con la de Cereijido en tanto que Bacon está aquí planteando que eso que se toma por conocimiento en realidad no lo es, sino que es apenas una mezcla de dogmas, creencias sin verificar y preconcepciones que tenemos por costumbre, educación o por accidente. Ese es un problema similar al que existe con la información, que es también un conjunto abigarrado de nociones, datos y hechos que no está integrado en un todo. Es esta integración lógica a la que se refieren ambos autores con asimilación o procesamiento de la información.

Digerir o procesar la información sería, de este modo, interpretar la información de tal manera que se pudiera integrar a un sistema más grande, articular las nociones con otras para ver si resultan consistentes, relacionar y articular esos datos dispersos con teorías o proposiciones más generales, en fin, darle un sentido a esa información que hemos obtenido. Esto revela otra característica distintiva del conocimiento: su unidad y su apropiación por parte del sujeto. Esta es otra manera de distinguir si algo es conocimiento o no lo es, de acuerdo con Cereijido, pues:

El conocimiento no es como la información que puede ser guardada en las bibliotecas y en la memoria de las computadoras. Con el fin de aplicar el conocimiento, alguien debe tenerlo, saberlo, y este alguien, lo mismo que su conocimiento, es producto de un largo proceso que se inicia en la ciencia básica o no podrá ir muy lejos sin ella. ¹⁹⁴

El conocimiento es aplicable, la información, no. El conocimiento tiene una utilidad pragmática que le permite tener efectos sobre la realidad, la información son datos sin interpretar, sin utilizar. Este vínculo entre información y conocimiento es posible a partir de la definición de Cereijido de conocimiento como interpretación propia de la realidad. Esta definición se podría reformular tomando en cuenta lo anterior diciendo

193 Bacon, Francis. *Op cit*, p 126. "Thus it happens that human knowledge, as we have it, is a mere medley and ill digested mass, made up of much credulity and much accident, an also of the childish notions which we at first imbibed. (La traducción es mía)

194 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 117.

que el conocimiento es un conjunto de información interpretada por un sujeto o colectividad de tal manera que le es útil (para su sobrevivencia). El conocimiento, como agudamente reconoce Cereijido, requiere un sujeto cognoscente, un organismo que lo digiera y lo asimile, ya sea individual o colectivo. Esto nos lleva al carácter público del conocimiento, pues la apropiación del conocimiento¹⁹⁵ es siempre social aunque la realice un individuo.

Para comprender lo anterior regresemos al ejemplo de la alfabetización: decimos que un individuo se ha apropiado un lenguaje cuando es capaz de hablar por sí mismo, y esto lo hace el individuo cuando es capaz de utilizar el alfabeto para construir oraciones coherentes que expresan lo que él quiere decir, no simplemente cuando ya se sabe las vocales y puede emitir unas cuantas palabras. Sucede algo semejante con el conocimiento: la información es como el alfabeto (los elementos básicos para construir el conocimiento) y las oraciones coherentes son el conocimiento (el producto final de la información asimilada). Al hablar estamos interpretando el sistema de símbolos que aprendimos gracias a la colectividad que nos lo transmitió, de la misma forma en que interpretamos la información cuando la convertimos en conocimiento. Similarmente, la información es meramente un conjunto de datos sin valor ni significado que tomados en abstracto no tienen ninguna relevancia práctica. Recordemos la afirmación de Cereijido de que el principal producto del conocimiento es una persona que sabe y puede.

Sin embargo, como ya se mencionó, la apropiación social de conocimiento científico no ha sido uniforme a lo largo del tiempo ni de las regiones, por lo cual ha generado desigualdades enormes entre las colectividades humanas, típicamente entre los países. Este es el problema mayúsculo que encuentra Cereijido, pues este conocimiento, al traducirse en mayores probabilidades de sobrevivencia, se traduce también en mayor capacidad para manipular el entorno y por ende explotar sus

195 Cfr. Alejandro, Sebastián. *Apropiación social del conocimiento*. en *Revista Interamericana Biblioteca de Medellín* (Colombia) Vol. 35 n|1 2012 pp. 55-62 ISSN 01200976. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-09762012000100005&script=sci_arttext> [Fecha de consulta: 15 de enero de 2014.]

recursos. Por ende, el analfabetismo científico también tiene repercusiones económicas, así será como Cereijido encontrará también un vínculo entre conocimiento y riqueza. Las desventajas económicas de no tener ciencia moderna se abordarán en la siguiente sección.

3.5. Conocimiento y riqueza

Así es como el autor encontrará una relación muy estrecha entre conocimiento y riqueza que se halla negativamente implícita en la relación entre analfabetismo y pobreza, de tal manera que empieza a bosquejar una serie de categorías relacionadas como ignorancia/conocimiento, desventaja/ventaja evolutiva, pobreza/riqueza. Veamos cómo funciona la dinámica de la riqueza que suministra el conocimiento según Cereijido. El autor empieza introduciendo a un par de economistas del siglo XX quienes argumentan que la riqueza depende, ya no de la distribución de los recursos naturales como antes, sino de la manera en que acumulamos, distribuimos y extraemos el conocimiento, ya que es el conocimiento el que permite a su vez optimizar los recursos, lo que le ha valido al conocimiento llegar a ser visto como un recurso, como un valor que puede ser explotado:

Richard Resecrance (1999) señala que, durante los primeros siglos de la historia moderna (aproximadamente desde el año 1500 al 1900), el poder lo tenían países con una gran cantidad de territorio y recursos naturales claves, como hierro, carbón y cobre. Hace más o menos un siglo, los términos de la competencia cambiaron del territorio al comercio y, después, cambiaron una vez más a comerciar preferentemente con aquellas naciones cuya gente estaba más dispuesta a abrir sus mercados al capital financiero global y a transformar las ideas en productos que pudieran venderse en todo el mundo. En la actualidad, la riqueza e influencia dependen del flujo de dinero, de cerebros y de ideas para generar inventos, investigación, software, diseños, diversiones, innovaciones legales y técnicas financieras. En opinión de Thomas L. Friedman (2000), cuanto más se permita que rijan las fuerzas del mercado y más países abran su economía al libre mercado y la competencia, más eficaz y floreciente será la economía, y añade que “la llave de la riqueza se encuentra en la forma como su país o su compañía acumulan, comparten y cosechan el conocimiento.”¹⁹⁶

196 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 145.

Antes que nada conviene analizar la naturaleza de los supuestos introducidos en el párrafo. Ahora, esta premisa de que la riqueza depende del conocimiento es una premisa de carácter económico, pues algunas de las categorías básicas de la economía son producción, distribución, acumulación, consumo. En este trabajo no se va a analizar la dinámica de la producción capitalista que está detrás de estas modalidades específicas de producir la vida, pero se va a retomar el supuesto del primer capítulo de que el modo de producción capitalista está estrechamente vinculado con el nacimiento de la ciencia moderna y un modo de vida basado en las comodidades y servicios producidas por la industria. El supuesto es que nuestro modo de vida, nuestro modo de subsistencia depende actualmente de ciertos mecanismos de producción sociales de bienes y servicios que necesitamos producir para consumirlos. Cereijido menciona que dependemos ahora a tal punto de la ciencia para sobrevivir porque la ciencia se ha convertido fundamental para la industria (que es directamente responsable de nuestra sobrevivencia):

Cuando la ciencia aprendió por qué los metales varían sus propiedades y la termodinámica se constituyó en un instrumento para averiguar las leyes de gases, carbones, petróleo y del fluir de ríos, pudo proveer a la industria de un saber cómo muchísimo más eficaz y versátil que el mero ensayar-y-observar sin un modelo teórico que lo racionalice ...Los nuevos materiales, medicamentos, técnicas de comunicación no llegan a ningún lado sin esa alimentación cada vez más estrecha que la ciencia va suministrando al saber cómo.¹⁹⁷

En la cita anterior se mencionaba que en la época del mercantilismo se consideraban valiosos, por encima de ninguna otra cosa, los recursos naturales, y no es que hoy hayan dejado de serlo, sino que la información y el conocimiento permiten inclusive explotar tales recursos con mayor efectividad y provecho. De hecho, sin el conocimiento de cómo explotar los recursos naturales y la industria necesaria para ello no se podrían explotar, pues la extracción que de ellos se realiza hoy en día es el fruto de cientos de años de conocimiento cristalizado en prácticas específicas, técnicas, tecnologías diseñadas para tal fin. Este es el “saber cómo” que menciona el autor. Aquí el papel pragmático del conocimiento ocupa una relevancia primera: como

197 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 169.

menciona Cereijido, el saber práctico que proporcionó la ciencia fue un modelo teórico sumamente eficaz y productivo, la ciencia revolucionó al mundo en unos cuantos años, aunque no en todos los países tuviera efectos benéficos. De ahí que Cereijido externe su preocupación por los países que ni producen ni adquieren conocimiento científico, pues son países que no desarrollan riqueza. Es decir, el problema de la revolución científica fue que sus efectos no se hicieron ver en todas partes. El conocimiento generado por tal revolución no se difundió en todos los países y esa manera de interpretar el mundo que representó ventajas notables para la sobrevivencia, lejos de divulgarse, se oculta y se reserva para ciertos grupos sociales de ciertos países. Cereijido lo plantea en el siguiente párrafo:

Hablando desde el punto de vista social, “la revolución científica” fue apenas un golpe palaciego, porque, en realidad, lo que cambió fue la forma de interpretar de unos cuantos cenáculos intelectuales esparcidos por algunas ciudades. Pero eso bastó para disparar lo que luego se transformó en el Primer Mundo. Dicha revolución ha cambiado, es cierto y de cuajo, el destino de todo el planeta, pero ¿por qué no se globalizó –para decirlo con una nomenclatura actual– como habían soñado sus pioneros.¹⁹⁸

La respuesta a la pregunta planteada que es posible de ser deducida de lo que dice el autor, es que la ciencia moderna no se globalizó, no se difundió en todos los países ni en todos los sectores de la población de cada país precisamente porque eso hubiera implicado más competencia por el poder económico y político para los países desarrollados. Cereijido le llama a la revolución científica un mero golpe palaciego porque no fue una revolución lo suficientemente radical como para hacerse global, como para que la ciencia con todo y sus prácticas e implicaciones culturales se transmitiera a todo el orbe. Todo lo contrario pareció haber sucedido. El conocimiento permaneció en los centros de investigación y en algunos grupos minoritarios de ciertos países, países que posteriormente habrían de utilizar esa ciencia para convertirse en países poderosos y con mejores condiciones sociales y económicas, a costa de los que no tenían ciencia.

198 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 133.

Lo que se revela con lo anterior es que hay una razón detrás de la cual está la desigual distribución de la ciencia en el planeta, hay una motivación para mantener el conocimiento científico oculto para la mayor parte de las personas, para fomentar el analfabetismo científico. Si la ciencia no fuera valiosa en algún sentido importante y global, no sería un saber que se ocultara, no existiría el analfabetismo científico. Este es uno de los elementos claves para detectar una relación entre conocimiento científico y la riqueza económica de un país.

El supuesto del párrafo comentado se remonta a la definición misma de riqueza, a lo que se entiende por riqueza y se toma por valioso. Según la economía política¹⁹⁹, la riqueza está supeditada al modo de producción histórico de una colectividad, cada modo de producción tiene un modo de apropiarse o producir socialmente ciertos valores que definen su modo de vida, esto es lo que lo define. Está fuera de los límites de este trabajo definir riqueza de acuerdo con las distintas escuelas económicas o explicar las particularidades del modo de producción capitalista, sin embargo, es importante mencionar que la noción de riqueza²⁰⁰ tiene más que ver con la manera en que se organizan los individuos de una sociedad para explotar ciertos recursos²⁰¹ y producir ciertos valores consumibles o intercambiables, que con la noción simple y estrecha de que la riqueza tiene que ver con la acumulación de dinero. La noción de riqueza de un pueblo tiene que ver, de principio, con lo que considera que es valioso, y por ende poseer o desarrollar tal recurso para producir ese valor genera el desarrollo económico de una colectividad²⁰².

199 Cfr. Míguez, Rodrigo. "La distinción entre valor y riqueza. Sus efectos en la Economía Política y las configuraciones posibles para el siglo XXI." Revista Theomai. [En línea] Estudios sobre sociedad y desarrollo. Disponible en <<http://Revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO/21/ArtMiguez.pdf>> ISSN: 1515-6463. [Fecha de consulta, 20 de enero de 2014.]

200 Para Smith, en contraposición a los mercantilistas, el trabajo humano es la fuente del valor y de la "riqueza de las naciones" no los metales preciosos ni la fertilidad de la tierra. La productividad del trabajo es la base para la riqueza y esta depende del tamaño del mercado al que sea necesario abastecer en este capitalismo naciente." *Ibid*, p 199.

201 "Podemos considerar a los recursos como unos bienes de consumo que todavía no han alcanzado su madurez". Cfr. G.L.S Shackle. *Para comprender la economía*. Fondo de Cultura Económica. México DF 1962. p 15.

202 Cfr. Míguez, Rodrigo, *Op cit*, p 13.

En este caso lo que se asume como valioso hoy día es el conocimiento y la información, pues numerosos economistas han denominado a esta economía que ya no está basada en la explotación de los recursos naturales sino en la explotación de los recursos cognitivos *Economía del conocimiento*.²⁰³ Si en efecto es cierta la hipótesis de que el conocimiento es un recurso económico, que puede ser explotado para producir riqueza, resulta razonable pensar que se puede acumular, cosechar y compartir como comenta el economista Friedmann. De tal modo que un país que no sepa utilizar su información para producir conocimiento no puede producir riqueza. Lo grave de esto es que aún si este país tiene recursos aprovechables, si no los sabe explotar otros países lo aprovecharán por él, porque los recursos no sólo son útiles sino necesarios para la sobrevivencia de los seres humanos. Esto se aplica tanto a los recursos naturales como a los recursos y la información. Puede que estén ahí pero no basta con tenerlos si no se les sabe asimilar, si no se tiene el conocimiento para procesarlos y transformarlos en riqueza o en un producto consumible, aprovechable.

El historiador de la ciencia y especialista en la historia de la imprenta, Adrian Johns, detecta un problema similar en el caso de la piratería, es decir, un problema del acceso no autorizado al conocimiento, al cual se le considera robo en la sociedad capitalista precisamente porque el conocimiento se vende, porque se considera propiedad de alguien que lo descubrió o lo creó antes que nadie. Tal es el caso de los libros o medicamentos denominados piratas, copias no autorizadas de un producto por mencionar apenas una instancia de una práctica que se considera ilegal, cuyo dueño y beneficiario exclusivo se considera el primero que los ideó. Esto sucede también con cualquier tipo de invento científico que se protege registrándolo o haciéndole una patente para poder sacar ganancia del conocimiento del que lo creó. En su libro de la

203 “La economía del conocimiento rara vez se logra definir con claridad, más bien se da por hecho. Se dice que está en proceso de reemplazar la economía industrial y, en este sentido, constituye una nueva variedad del capitalismo. La creación de la riqueza supuestamente involucra la creación y la explotación del conocimiento técnico y científico.” “The knowledge economy is rarely clearly defined but rather tends to be taken for granted. It is claimed to be in the process of replacing the industrial economy and, in this sense, it constitutes a new variety of capitalism. The creation of wealth is held to increasingly involve the creation and exploitation of scientific and technical knowledge.” (La traducción es mía). Williams, Glyn. *The knowledge economy, Language and culture*. Short run press. Toronto, 2010. P 10. *The knowledge economy, language and culture*. Short Run press. Great Britain, 2010. p 25.

historia de la piratería, Johns vincula el tema de la propiedad intelectual con el de la distribución y venta del conocimiento y la economía particular generada por la creatividad, el conocimiento y la información en la actualidad:

La información se ha convertido en un fundamento principal del orden social, económico y cultural de la modernidad. Se ha convertido en la mercancía principal en la economía globalizada, de tal manera que el control y la administración de la información han incrementado enormemente su importancia manifiesta. En el siglo diecinueve, la manufactura constituía la clave para el poder económico. Durante una gran parte del siglo veinte, la energía ocupó tal papel. Actualmente, el conocimiento y la creatividad imaginativa parecen estar compitiendo por la primacía. La piratería es la amenaza más grande en este orden económico emergente y comúnmente está representada como su más grande amenaza...Lo que está en juego, en última instancia, es la naturaleza de la relación entre la creatividad, la comunicación y el comercio.²⁰⁴

Los intereses detrás de la difusión del conocimiento científico y los motivos para ocultar o protegerlo se ven aquí expresados claramente. La venta del conocimiento no se reduce al conocimiento científico, sino que la creatividad misma también se intenta proteger, se le convierte en una mercancía, lo que permite lucrar con ella. La piratería no sería posible si no existiera la venta del conocimiento como práctica epistémica, si el conocimiento no fuera una mercancía. Existe precisamente porque lo que vale es el conocimiento que se patenta y se privatiza. Lo que se pone en peligro con la piratería es la propiedad intelectual. Como el conocimiento es lo que produce riqueza, la lógica de mercado no permite regalarlo. Hay una contradicción entre el modo de producción actual y la difusión libre del conocimiento, hay más motivaciones para ocultar el conocimiento que para difundir el conocimiento, para divulgar la ciencia.

204 "Information has indeed become a principal foundation of modern social, economic and cultural order. As it has become the key commodity in the globalized economy, so control and management of information have vastly increased in overt importance. In the nineteenth century, manufacturing held the key to economic power; for much of the twentieth, energy occupied that position. Now knowledge and imaginative creativity seem to be challenging for primacy. Piracy is the biggest threat in this emerging economic order, and it is commonly represented as the biggest threat to it...What is at stake, in the end, is the nature of the relationship we want to uphold between creativity, communication and commerce." Johns, Adrian. *Piracy: the intellectual property wars from Gutenberg to Gates*. The University of Chicago Press. Chicago, 2009, p 103.

Es en este sentido, en virtud de que el conocimiento y la ciencia determinan a tal punto el destino económico de un país, en el que Cereijido dice que es la ciencia (moderna) la que produce tal desigualdad. De manera análoga, Javier Echeverría, un filósofo español contemporáneo, afirma en su obra *La revolución tecnocientífica*, que la estructura de la práctica científica ha influido tanto en la distribución de riqueza en los países, que esto a su vez ha transformado la noción misma de ciencia, la cual, por su vínculo tan estrecho con la tecnología y por sus objetivos de alcanzar poder, es denominada por Echeverría ya no ciencia sino tecnociencia porque es un concepto completamente distinto del de ciencia a su parecer:

Los nuevos modos de producción de riqueza y conocimiento han modificado radicalmente las relaciones de poder y la distribución de la riqueza en los países, regiones y empresas. Los vínculos entre la tecnociencia y las instituciones militares han sido estrechísimos. Los seres humanos han desarrollado infinidad de conflictos bélicos a lo largo de la historia, pero la Segunda Guerra Mundial y las contiendas ulteriores en las que han participado los EEUU (Corea, Guerra fría, Vietnam, Golfo Pérsico, Kosovo, Afganistán..) suponen una novedad radical: la tecnociencia es una condición necesaria para la victoria militar. Otro tanto se podría decir del ámbito empresarial, sobre todo en la época de la globalización. En resumen, la tecnociencia es una condición de posibilidad del poder económico y militar, razón por la cual los países más poderosos son los que tienen un alto nivel de desarrollo tecnocientífico e informacional. La curiosidad y la búsqueda de conocimiento pudieron estar a la base de la emergencia de la ciencia moderna. En cambio, la lucha por el poder es el motor de la tecnociencia contemporánea.²⁰⁵

Echeverría establece, en consonancia con lo que hemos visto con Cereijido, una relación entre conocimiento científico, riqueza, y poder económico (y militar), que es producto de las nuevas modalidades de la práctica científica, de los usos del conocimiento tecnocientífico. Tan profundo ha sido el cambio introducido por esta nueva modalidad de la ciencia que llama tecnociencia, que el filósofo sostiene que ésta ha generado una nueva revolución científica, además de la que ya se había originado en la época ilustrada. Él distingue entre ciencia y tecnociencia pues para él, ciencia se refiere a la ciencia moderna, que era una investigación individual basada en

205 Echeverría Ezponda, Javier. *La revolución tecnocientífica*. Editorial FCE, Madrid, 2009, p 3. Disponible en línea en: <<http://www.scribd.com/doc/79138419/Echeverria-La-Revolucion-Tecnocientifica#scribd>> [Consultado el 30 de enero de 2015.]

la curiosidad y la búsqueda de conocimiento, en contraste con la tecnociencia, una empresa colectiva basada por completo en intereses políticos. Ambas representan, para Echeverría maneras cualitativamente diferenciadas de hacer ciencia.²⁰⁶ Para los objetivos del presente trabajo no se harán tales distinciones, pues tanto la ciencia moderna de Cerejido como la tecnociencia de Echeverría han acabado por constituir una calamidad destructiva para la especie, y ese es un aspecto que a ambas las define.

Al mismo tiempo se infiere de las distinciones de Echeverría que cambios de distribución en este tipo de conocimiento traen cambios en la distribución de la riqueza, y más que eso, el conocimiento tecnocientífico es la condición de posibilidad del poder económico y militar.

La revolución tecnocientífica no sólo ha cambiado las ciencias y las tecnologías. Además, ha contribuido a generar un gran cambio económico y social, la revolución informacional, que se inició en las últimas décadas del siglo XX y que, previsiblemente, se seguirá desarrollando. Cabe decir que el primer mundo está formado por aquellos países en donde estas dos nuevas revoluciones se han consolidado o están en avanzada fase de desarrollo. Al concepto moderno de desarrollo industrial, científico y tecnológico, hay que añadir la noción contemporánea de desarrollo tecnocientífico e informacional.²⁰⁷

Las definiciones de revolución tecnocientífica y tecnociencia son demasiado extensas y complejas para ser abordadas en este trabajo, sin embargo, Echeverría trata de sintetizar el concepto de revolución tecnocientífica en una conferencia: "*la idea es que la revolución tecnocientífica parte de un cambio en la estructura de la práctica científica, de la actividad científica, no del conocimiento científico*"²⁰⁸ de tal forma que lo que él afirma es que la manera en que se hace ciencia hoy en día es lo que ha traído estos cambios tan profundos en la economía y en la sociedad de cada

206 Echeverría, Javier. *Conferencia La revolución tecnocientífica*. Revista CONfines de Relaciones Internacionales y Ciencia Política [en línea], vol. 1, núm. 2, agosto-diciembre, 2005, pp. 9-15, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. Disponible en línea en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63310201>> [Consultado 28 de febrero de 2015.]

207 Echeverría, Ezponda, Javier. *La revolución tecnocientífica*, p 3.v

209 Echeverría, Javier. *Conferencia: la revolución tecnocientífica*, p 3.

colectividad que las realiza. Es decir, la llamada revolución informática²⁰⁹ que tiene que ver con el surgimiento de las computadoras e internet, es una consecuencia directa de lo anterior, y está relacionada también con lo que los países desarrollados pueden hacer hoy en día con la información, a saber, transformarla en tecnociencia para desarrollarse industrial, científica y tecnológicamente, como Cereijido también ha señalado. Se argumenta que esta transformación es radical, es decir, que es un cambio que afecta a las raíces mismas de la sociedad, es decir, una revolución porque como habíamos visto en el capítulo uno, cambia rápidamente la estructura de la vida social, religiosa, política y económica de una nación y derroca sus viejas instituciones. No sólo ha cambiado la manera de hacer ciencia, sino la manera de vivir. Esto será una idea central para ver por qué es posible dividir los países de acuerdo con qué tanto ha incidido en ellos lo que Echeverría llama la revolución tecnocientífica, lo cual se abordará a grandes rasgos en la sección siguiente.

3.6. Países desarrollados y subdesarrollados: el producto de una competencia por el conocimiento científico.

La primera noción que utilizaremos para definir a los países que lograron generar riqueza a partir del conocimiento científico será la de Echeverría. Los grupos que han desarrollado su conocimiento científico (o su tecnociencia en palabras de Echeverría) y por consiguiente están industrializados, serán llamados primer mundo o países desarrollados, y los que no, tercer mundo o países en vías de desarrollo: *“Cabe decir que el primer mundo está formado por aquellos países en donde estas dos nuevas revoluciones [científicas] se han consolidado o están en avanzada fase de desarrollo...los países más poderosos son lo que tienen un alto nivel de desarrollo tecnocientífico o informacional.”*²¹⁰ Fue la ciencia moderna la que dio origen a esta desigualdad, a esta jerarquización entre países basada en el grado de ciencia que han desarrollado. Los países que se han beneficiado de los productos, prácticas y

209 Castells, Manuel. *“End of Millenium. The information age: economy, society, and culture.”* John Wiley & sons, Ltd, Publications. UK, 2010. pp. 2-4.

210 Echeverría, *Conferencia: la revolución tecnocientífica*, p 3.

resultados del conocimiento científico y que además estén más alfabetizados científicamente serán los países desarrollados o primermundistas. Estas definiciones no son de ninguna manera esencialistas, simplemente retoman el uso generalizado de tales términos en función de características epistemológicas que tienen consecuencias sociales, políticas y económicas. Cabe agregar, de aquí en adelante se utilizarán como sinónimos el vocablo tecnociencia y ciencia moderna pues me parece que en tanto que sus objetivos son los mismos para ambos autores (obtener poder a través de tal conocimiento) pueden utilizarse para los propósitos de este trabajo de manera equivalente.

Es importante, empero, introducir un comentario crítico en torno a estas nociones. En el trabajo de Cereijido, el término Primer Mundo es utilizado como sinónimo de país desarrollado, mientras que el término Tercer Mundo es utilizado como sinónimo de país subdesarrollado. En este trabajo preferiremos utilizar los términos desarrollado y subdesarrollado porque hacen referencia al problema que estamos analizando en el trabajo: a saber, el desarrollo científico de un país. La noción misma de subdesarrollo es correlativa a la noción de desarrollo, es decir, algo sólo es subdesarrollado con respecto a otra cosa que se ha desarrollado más que ella. El concepto de desarrollo está en función de una noción de temporalidad, bajo la consideración de que el desarrollo es un acrecentamiento de capacidades de sobrevivencia con relación al tiempo e involucra una comparación con otro individuo de esa misma especie que no se encuentra tan adaptado. Algo parecido sucede a nivel de una colectividad. Se dice que una civilización está más desarrollada que otra si tiene más herramientas para sobrevivir, más capacidad de sobrevivir con los recursos que tiene.

Los países subdesarrollados se encuentran en un estado de ignorancia mayor al que los países desarrollados porque éstos se encargan de que aquellos permanezcan analfabetos científicamente y no se desarrollen, mientras que ellos desarrollan su ciencia. El desarrollo de un país no podría existir sin el subdesarrollo de otros países, es decir, los países desarrollados no podrían ser lo que son, tener el nivel de vida que tienen si no fuera porque explotan el trabajo y los recursos de los países que no tienen ciencia. Cereijido lo puntualiza apropiadamente:

Como lo ha señalado el economista y sociólogo brasileño Darcy Ribeiro (1922-1997), “el subdesarrollo no es la antesala del desarrollo, sino su contraparte ineludible”. Hasta hace unos cuarenta o cincuenta años se pensaba que los países podían ser clasificados como si estuvieran en una escalera con Suiza, Inglaterra y Francia arriba, Haití, Zambia y Etiopía en los escalones más bajos, y el resto en lugares intermedios. En la actualidad, sabemos que no existe tal escala.²¹¹

Los países desarrollados pueden mantener su prosperidad gracias a los países subdesarrollados, y de hecho han logrado desarrollarse explotando a otros mediante los mecanismos descritos por Cereijido. La clave para lograrlo, la herramienta que utilizan según Cereijido es precisamente la ciencia, que sirve para crear una desigualdad entre dos individuos o dos grupos humanos de la misma forma en la que se utilizaba la estrategia anteriormente definida por Cereijido de la ignorancia aplicada. Dicho de otra manera, el subdesarrollo es condición de posibilidad del desarrollo, es decir, los países del primer mundo hacen que los de primer mundo se vuelvan dependientes de ellos. Pero en realidad, los primermundistas dependen de los tercermundistas para extraer recursos de sus países. Se tiene que aclarar, por supuesto, lo que se está entendiendo por dependencia, pues efectivamente hay una interdependencia entre los países desarrollados y subdesarrollados, mas no se da de la misma forma en ambas direcciones, ya que hay un país que es más poderoso que el otro, hay un desequilibrio que está basado en la forma precisa en que se da tal dependencia. El autor lo expresa de la siguiente manera:

Nunca ha habido un factor tan poderoso como la ciencia moderna en esto de crear una desigualdad entre quienes la tienen y quienes carecen de ella. Ni siquiera el mismísimo dinero y las cacareadas acumulaciones de capital son capaces de generar semejante asimetría.²¹²

Esto se infiere automáticamente del argumento mencionado anteriormente por Echeverría de que la tecnociencia es la condición de posibilidad del poder económico. De tal forma que es posible argumentar, a partir de lo anterior, que un pueblo no es subdesarrollado porque no tenga dinero, dado que el tener dinero depende

211 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*. P 164.

212 *Ibid*, p 187.

directamente de una estructura económico-política que a su vez depende de la manera en que el conocimiento es producido, acumulado y distribuido; sino que un pueblo es subdesarrollado porque no ha desarrollado su propia ciencia. Es decir, en tanto que la tecnociencia es una condición de posibilidad del poderío económico, se infiere que un país es subdesarrollado porque no ha podido desarrollar la tecnociencia. Cereijido lo explica haciendo referencia a otras situaciones históricas semejantes:

Un pueblo no es necesariamente dependiente por el hecho de deber dinero, sino cuando no interpreta mejor que nadie su propia realidad o, peor aún, cuando es forzado a autointerpretarse como al dominador le convenga. Para esta tarea fue imprescindible contar con medios de comunicación masiva, que le explicaran a las sociedades tercermundistas cómo deben interpretar la realidad en que tratan de sobrevivir. El truco es viejo, pues ya los lacedemonios de la Grecia clásica obligaban a los ilotas a convencerse de que eran imbéciles; más tarde, los europeos derrumbaron la mente africana y la aprisionaron en un cepo de oscuridad, llegaron a drogar países enteros, del tamaño y densidad poblacional de la China y la India²¹³.

Es decir que la razón por la cual el país subdesarrollado no ha podido desarrollar la tecnociencia (o la ciencia moderna, a la que Cereijido llama “su ciencia” porque cada país desarrolla su tecnociencia en relación a sus propias necesidades regionales), es porque otros países, los desarrollados, se lo han impedido. La manera de impedirselo ha sido por un lado analfabetizarlo científicamente (evitando que desarrolle su aparato científico-técnico-educativo de interpretación de la realidad acorde con sus necesidades sociales y regionales) y haciendo que, a cambio, el país subdesarrollado interprete su realidad a conveniencia del interés del país desarrollado. A esta estrategia, el autor la denomina ignorancia aplicada, la cual consiste en un uso específico del conocimiento de un grupo en detrimento de otro, es decir, de una estrategia de sobrevivencia de una colectividad a partir de otra. Cereijido la describe dando ejemplos históricos de cómo un país puede engañar a otro a raíz de una serie de metodologías que consisten en primero hacerlo que ignore su propia realidad, para después hacerle creer en la realidad que más les conviene a los rivales. Esta posibilidad existe gracias al hecho de que evolutivamente hemos sido seleccionados para ser seres creyentes, somos crédulos, pues creer es lo que nos permite conocer.

213 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 228.

Pero ser crédulo representa tanto una enorme desventaja como una enorme desventaja. Podemos creer prácticamente lo que sea, aún si es falso, de tal modo que no resulta difícil para alguien que sabe manipular nuestras creencias, amoldarlas a sus intereses, y hacer con esto que interpretemos el mundo de acuerdo con sus fines.

3.7. La ciencia, ¿prodigio o calamidad?

Si es la ciencia, sin embargo, la que produce estas desigualdades tan desproporcionadas entre colectividades políticas, si el conocimiento científico o tecnocientífico es algo tan valioso y constituye una ventaja tan evidente para la sobrevivencia, no resulta tan raro que haya competencia por apropiarse de tal conocimiento, más aún, se infiere que no es un tipo de conocimiento que sea fácil de desarrollar al haber tantos obstáculos para hacerlo. El conocimiento científico es un recurso difícil de obtener. Veamos cómo lo expresa el autor:

Esta ciencia moderna surge como un fenómeno extremadamente improbable. Sólo la ha logrado desarrollar un puñado de países europeos que han actuado en íntima (aunque no necesariamente amistosa) interacción. Otros la importaron, como fue el caso de los Estados Unidos, Australia, Canadá y Nueva Zelanda o lograron seguir su ejemplo (Japón y China). La extrema improbabilidad de desarrollar ciencia moderna se refleja en lo mucho que alcanzaron algunas sociedades, sin por eso lograrla. En lo que hoy es ese Tercer Mundo, que está en la lona, se inventó la agricultura, la escritura, el papel, la tinta, la rueda, la navegación, la brújula, la astronomía, la democracia, la filosofía, la geometría, la física y aun la misma civilización. Los mayas podían predecir los eclipses con más precisión que los europeos de la misma época; los aztecas crearon las chinampas (pequeñas islas artificiales y estacionarias construidas sobre los lagos de agua fresca que se usaban como campos de cultivo), que tenían un rendimiento agrícola por metro cuadrado que no ha sido sobrepasado ni siquiera con los procedimientos actuales de alta tecnología; los incas desarrollaron sistemas de riego por demás ingeniosos y eficaces. Y, sin embargo, muchas de estas sociedades hoy están sumidas en el más negro analfabetismo científico.²¹⁴

De tal manera que Cerejido explica los antecedentes históricos de tal división entre países. Es importante notar que estas clasificaciones no son estáticas, inamovibles, sino categorizaciones sociales e históricas susceptibles de ser modificadas. Lo que hoy es un país desarrollado puede no serlo dentro de unos siglos, o incluso décadas.

214 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 158.

Lo mismo puede suceder con los países subdesarrollados. Por supuesto que esta última transición dependería de múltiples factores pues, como nota el autor, a veces no basta con alcanzar un alto nivel civilizatorio para lograr ser un país desarrollado, sino en saber defenderse de los vecinos protegiendo el conocimiento para proteger la sobrevivencia de la propia cultura y en desarrollar una ciencia más poderosa que ellos. Precisamente porque el conocimiento es difícil de proteger, la ciencia resulta difícil de desarrollar pues hay una competencia entre grupos que hace que unos impidan que otros desarrollen tal conocimiento (lo que en secciones anteriores había definido como Ignorancia Aplicada) y hace todo por guardarse ese conocimiento para sí y por hacer que la colectividad rival no lo sepa ni pueda tener acceso a él.

El instrumento con el cual se compite se convierte así en la ciencia moderna. Lo que ayudó a que se propagara la ciencia moderna en un conjunto determinado de países fue la cultura que se había desarrollado en algunos países europeos con elementos como la imprenta, las interacciones entre los investigadores, las instalaciones de investigación, la representación matemática de los fenómenos naturales, en fin, un conjunto de factores cuya conjunción temporal simultánea, por el gran número de condiciones tanto materiales como ideológicas que intervinieron para dar lugar a ellos parece difícil de reunir, sobre todo considerando que los países europeos que desarrollaron la ciencia moderna hicieron todo lo posible por proteger ese conocimiento de los otros, por impedir que se difundiera. De esta forma surgen de manera muy claras las dos culturas, la de la ciencia y la de la investigación que Cereijido distingue con toda claridad de acuerdo con la receptividad social de un grupo en turno hacia la ciencia:

Si hace dos o tres siglos alguien estudiaba los efectos de un álcali sobre el cuero y la madera, y si lo hacía en Londres, era un padre de la química. Si lo hubiera hecho en Toledo o en Lima, bien podría habersele acusado de ser brujo y quemado en la hoguera. Si hubiera estudiado el cielo con un telescopio en Ámsterdam se le hubiera considerado un padre de la astronomía; en el México o la Sevilla de entonces, probablemente se le habría entablado juicio por astrólogo y se le hubiera torturado inmisericordemente hasta que confesara tener pactos con el diablo. Imaginemos esta

situación prevaleciendo durante cinco siglos, y empezaremos a entender por qué la humanidad está hoy dividida en un Primer Mundo que investiga, inventa, crea, produce, vende, establece estándares internacionales, certifica, decide y bombardea para castigar a quienes violan los derechos humanos, y un Tercer Mundo que ignora, obedece, acepta, pasa hambre, tiene toda clase de parásitos, tala selvas, incendia bosques, se hunde en un mar de deudas externas y domésticas impagables, y sobrelleva un crecimiento numérico explosivo de su población.²¹⁵

Hay aquí una alusión por parte del autor al tema de la compatibilidad de la ciencia con la cultura. Aunque investigar los fenómenos naturales fuera algo espontáneo (después de todo, las otras civilizaciones marginadas que menciona Cereijido habían tenido ciencia aunque no fuera moderna) lo que impidió su desarrollo hasta un estadio posterior fue el contexto cultural en el que se encontraban. Si las creencias no interfirieran con las acciones no habría mayor problema, sin embargo, la dificultad estriba en que las creencias de una sociedad definen las acciones que se toman a favor o en contra del conocimiento, limitan la clase de conocimientos que se van a difundir, permitir, producir, acumular. Lo que está argumentando Cereijido es que a la larga, los efectos de no tener una ciencia propia producen una dependencia de los países que sí la poseen, porque como necesitamos a la ciencia para sobrevivir, no nos queda otra opción sino comprarla a los que la producen. Y no vamos a estar en condiciones de producirla mientras nuestra cultura no sea compatible con la ciencia, mientras siga siendo una cultura de la investigación. Esto ocasionará análogamente también que nuestra dependencia sea también de orden económico.

Sin embargo, el problema no se reduce a la dependencia económica, técnica o a los problemas sociales que trae, sino que para Cereijido, el conocimiento científico empieza a ser una calamidad porque crea una desigualdad entre las colectividades y entre los países, desigualdad que amenaza con destruir a todos los grupos en pugna, a toda la humanidad. En el siguiente párrafo Cereijido sintetiza los usos y funciones del conocimiento científico y del conocimiento como herramientas de unas colectividades para dominar a otras o al menos para beneficiarse de ellas:

215 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 159.

El choque entre el Primer Mundo y el Tercer Mundo amenaza borrar ¡a ambos! del mapa, y me llevó a llamar a este libro *La ciencia como calamidad*. Conviene comenzar señalando las variables en juego y describiendo los conceptos necesarios. La diferencia entre la cantidad y calidad de conocimiento entre dos personas, empresas o países desencadena inevitablemente procesos por los cuales el poderoso toma como “medio” a quien no lo posee, se trate del médico que vivirá de curar pacientes, de electricistas que vivirán de subsanar apagones, maestros que vivirán de la docencia, potencias que vendrán a tomar nuestro cobre, cacao, fuentes hídricas, mujeres guapas, órganos de nuestros niños para trasplantar. Es en este sentido que la ciencia moderna desencadena uno de los procesos más terribles por el cual el Primer Mundo toma como “medio” al Tercer Mundo...Nunca ha habido un factor tan poderoso como la ciencia moderna en esto de crear una desigualdad entre quienes la tienen y quienes carecen de ella.²¹⁶

Tales son las condiciones iniciales del problema del analfabetismo científico visto en términos de dos grupos de países o de individuos en conflicto: hay una asimetría, una desigualdad que se genera entre las personas o colectividades si su nivel de conocimiento es distinto, si uno sabe más que otro. Lo que el autor quiere dar a entender con ejemplos aparentemente tan disímiles es que el analfabetismo científico es un proceso que sucede a todos los niveles. Dondequiera que haya una desigualdad entre condiciones epistémicas va a haber una desventaja de un lado (el que ignora) y una ventaja del otro (el que sabe). Dicha ventaja generalmente le servirá al que posee ese conocimiento para vivir del que no lo tiene. Desde el punto de vista económico, el que desarrolle su ciencia será capaz de aprovechar mejor los recursos del rival (cobre, cacao, fuentes hídricas, órganos.) Hemos visto que esta desventaja suele ser inducida (la ignorancia aplicada en general, el analfabetismo científico en particular), ya que no está ahí como condición inicial sino que es producto de una acción intencional en la que el desarrollado utiliza al subdesarrollado como medio para vivir a costa de él, al mismo tiempo que impide que desarrolle las herramientas (la ciencia moderna) necesarias para sobrevivir de manera independiente a él, pues la realidad en la que ambos viven (la de la ciencia y sus productos) es generada por el primermundista.

El problema es complejo y requiere ser analizado en sus distintos aspectos. Hay una premisa que Cereijido está asumiendo de manera implícita que requiere preguntarse

216 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 187.

qué posibilita que el país desarrollado pueda vivir del subdesarrollado. La respuesta de Cereijido es que la realidad en la que vivimos, casi en su totalidad está producida por la ciencia moderna, que es aquella que producen, distribuyen y monopolizan los primermundistas. En el siguiente extracto, Cereijido nos permite inferir qué es lo que está entendiendo por realidad:

Puesto que nadie supera a un colibrí en ser colibrí ni a una ballena en ser ballena, no hay colibríes ni ballenas subdesarrollados; un tercermundista sí es subdesarrollado, porque está obligado a tratar de sobrevivir en una realidad que no comprende, porque no se trata de una realidad natural, sino una realidad que constantemente le producen la ciencia y la tecnología.²¹⁷

Es posible que este párrafo venga sintetizado el aspecto político del conocimiento científico que por sí solo explica la nueva orientación que tomó la ciencia después de la modernidad hasta llegar a su máxima expresión en la instrumentalización de la tecnociencia detallada por Echeverría. Para hacer esto más explícito, es menester descomponer el párrafo en sus ideas más sustanciales.

Cereijido está hablando de una realidad natural, biológica. Es a la que está haciendo referencia al hablar de las ballenas y los colibríes. Ellos habitan sus nichos ecológicos dados, en cambio, los seres humanos han creado su propio entorno, que no es ya natural, ecológico, sino producido por él mismo, por sus prácticas epistémicas y su acción colectiva. Esto nos regresa al concepto de la inmanencia propio de la modernidad visto en el primer capítulo: el hombre es quien produce su misma realidad, quien la estructura a través de su acción. Este es el principio histórico-político-económico implícito en el pensamiento del autor, quien justifica a través de la teoría de la evolución el hecho de que la especie humana haya ido moldeando su entorno a lo largo de la historia. La realidad del hombre es cualitativamente diferente a la natural porque el hombre ha transformado la realidad natural en una realidad producida por las prácticas sociales e históricas, entre las cuales, por supuesto, y sobre todo a partir de la modernidad, se cuenta la ciencia.²¹⁸

217 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 184.

218 Cfr. Rivadeo, Ana María, *Op cit*, p 20.

Cuando Cereijido menciona que el hombre produce su realidad, es menester recordar lo que Sánchez Vázquez mencionaba de cómo el hombre genera su propio entorno y cómo se produce a sí mismo históricamente, cómo transforma la naturaleza y crea un mundo humano. Su práctica se traduce en una acción material que deja huella sobre su realidad exterior. De tal modo que también conocer, desde la perspectiva marxista expuesta por Sánchez Vázquez en el primer capítulo es producir, producir un objeto de conocimiento, determinarlo mediante la conciencia. De tal modo que el hombre que no produce sus propios objetos de conocimiento, el analfabeta científico, vive en un mundo que no es suyo, en una realidad que no conoce y que por ende no puede manipular ni predecir. Todo lo contrario, el analfabeta acaba siendo manipulado por esta realidad que no conoce como efecto de encontrarse sometido a sus leyes, leyes que desconoce por completo porque no las produjo, porque fueron producidas por otros pero las tiene que seguir él. Esto es lo que está expresando Cereijido al mencionar el caso de la ciencia. Por eso dice que el mundo, este constructo social-histórico-político-científico-cultural, esta nueva realidad producida no le pertenece al analfabeta científico.

De lo anterior se deduce que el analfabeta, tanto el científico como el tradicional no es un ignorante por naturaleza. La ignorancia es una construcción social. No hay animales ignorantes, pues la selección natural elimina a los que no saben aprender del entorno, a esto hacía referencia el investigador cuando decía que no había ballenas subdesarrolladas. La ignorancia, además, se refiere casi siempre a un ámbito particular, así como el analfabetismo tiene como referencia la ignorancia de un área del conocimiento específico, a saber la de la ciencia moderna. Es por eso que no se debe naturalizar el concepto de ignorancia, pues ésta no existe en la naturaleza; razón por la cual Cereijido dice que el colibrí sabe lo que tiene que hacer para sobrevivir y ningún otro organismo sabe hacerlo mejor que él. Nadie le gana en ser un colibrí porque ha evolucionado para saber sobrevivir en su entorno sin depender de otros colibríes. En cambio, al ser humano es posible ubicarlo en un contexto extra-natural en donde las herramientas naturales que tiene para sobrevivir no le sirvan, y no logre desarrollar la capacidad de interpretar el nuevo entorno de manera adecuada para

sobrevivir porque le limiten los medios para hacerlo, ya sea engañándolo o arruinándole el aparato cognitivo impidiéndole que aprenda nuevos lenguajes para acceder a la realidad o ya sea que no aprenda los saberes culturales que le permitan sobrevivir, tales como la ciencia, porque no hubo nadie que se los enseñara.

3.8. El subdesarrollo de Latinoamérica y México

La historia de América Latina es la historia de un conjunto de pueblos que fueron colonizados por potencias imperiales, y de cómo después, a través de largas y dolorosas revoluciones fueron construyendo sus repúblicas; proceso que no obstante no los ha conducido a la emancipación política ni económica de las metrópolis que las mantienen en la dependencia y el subdesarrollo. Este es un problema sociológico que palabras del escritor Eduardo Galeano se puede plantear de la siguiente manera:

Para quienes conciben la historia como una competencia, el atraso y la miseria de América Latina no son otra cosa que el resultado de su fracaso. Perdimos, otros ganaron. Pero ocurre que quienes ganaron, ganaron gracias a que nosotros perdimos: la historia del subdesarrollo de América Latina integra, como se ha dicho, la historia del desarrollo del capitalismo mundial. Nuestra derrota estuvo siempre implícita en la victoria ajena.²¹⁹

Galeano subraya la correlación que hay entre desarrollo y subdesarrollo, cómo la pobreza de un país es inversamente proporcional a la riqueza del que lo explota bajo el modo de producción capitalista. El instrumento de dominación ha sido, como ya hemos mencionado, la ciencia moderna. Los países especializados en ganar, es decir en dominar y colonizar a otros, lograron tal especialización gracias al uso de su conocimiento científico, que se tradujo en una superioridad militar y armamentística. Galeano aborda en su libro el problema específico de lo que significa importar ciencia y tecnología de otro país y no desarrollarla por uno mismo, en un capítulo que nombra “La diosa tecnología no habla español”, cuyo título remite al problema de cómo los que

219 Galeano, Eduardo. *Las venas abiertas de América Latina*. Editorial Siglo XXI. México DF, p 6.

desconocen el lenguaje dominante son marginados, y con ello al problema de una alfabetización universal que lejos de serlo, apenas es del dominio común de ciertas élites. En el caso de la ciencia, Galeano indica lúcidamente que la ciencia mal denominada universal en realidad es propiedad de los países desarrollados, quienes hacen todo lo posible por custodiarla, de donde se sigue que Latinoamérica no tiene ciencia en tanto que es un grupo de países subdesarrollados que son cultural, económica y tecnológicamente dependiente de las metrópolis de las que fueron colonia:

La ciencia universal poco tiene de universal: está objetivamente confinada tras los límites de las naciones avanzadas. América Latina no aplica en su propio beneficio los resultados de la investigación científica, por la sencilla razón de que no tiene ninguna, y en consecuencia se condena a padecer la tecnología de los poderosos, que castiga y desplaza a las materias primas naturales. América Latina ha sido hasta ahora incapaz de crear una tecnología propia para sustentar y defender su propio desarrollo. El mero trasplante de la tecnología de los países adelantados no sólo implica la subordinación cultural y, en definitiva, también la subordinación económica, sino que, además, después de cuatro siglos y medio de experiencia en la multiplicación de los oasis de modernismo importado en medio de los desiertos del atraso y de la ignorancia, bien puede afirmarse que tampoco resuelve ninguno de los problemas del subdesarrollo. Esta vasta región de analfabetos invierte en investigaciones tecnológicas una suma doscientas veces menor que la que los Estado Unidos destinan a esos fines.²²⁰

Galeano, como Cereijido, afirma que Latinoamérica no tiene ciencia, y una vez admitida esta premisa y la premisa de que la ciencia es necesaria para el desarrollo cultural y económico de cualquier país, no queda sino admitir que la ciencia que no se tiene debe importarse de un país que si la haya desarrollado, y que eso mismo sucede con la tecnología. La ciencia moderna y la tecnología que de ella se deriva son necesidades, como había notado Cereijido cuando hablaba de que nos habíamos vuelto dependientes de ellas, de tal manera que si los latinoamericanos compramos ciencia a otros países, nos estamos haciendo dependientes de ellos, dependientes de que nos provean con ciencia y tecnología, y lo peor de todo es que eso nos empobrece porque ellos fijan el precio y nos deja en la misma ignorancia que ocasionó que tuviéramos que acudir a ellos para comprar el conocimiento científico en primer

220 Galeano, Eduardo, *Op cit*, p 202.

lugar. Galeano utiliza también el mismo término que Cereijido, analfabetismo, para designar este género de ignorancia, y destaca la relación que tiene tal ignorancia con el subdesarrollo. La cantidad de dinero que un país invierte en ciencia es un indicador objetivo de qué tanto el país prioriza la investigación científica en el país. Recordemos que los países que tenían una cultura con la ciencia eran precisamente aquellos que resolvían sus problemas por medio de la ciencia, es decir, cuyo gobierno encargaba a las instituciones y personas que realizaban investigación científica resolver los problemas más apremiantes del país. Esto evidentemente es imposible sin estímulos económicos destinados específicamente para tal fin.

Ahora, la mayor parte del libro de Galeano describe de manera detallada el despojo cultural y económico que han sufrido los países latinoamericanos por parte de los países europeos que llegaron a América desde los tiempos de Colón y los subyugaron a través de su desarrollo científico-tecnológico superior, que les permitió a estos últimos, como Echeverría argumentaba, tener una supremacía militar notable. Galeano ha llamado a América Latina la región de las venas abiertas a causa tanto de las múltiples hecatombes realizadas por los colonizadores como a causa de la ingente explotación de sus recursos naturales al que ha sido sometida por las potencias extranjeras desarrolladas²²¹, explotación que no hubiera sido posible sin las técnicas de extracción e industrialización de las materias primas desarrolladas por la ciencia, aunada a la influencia de otros factores violentos e inductores de la ignorancia como el clero y los militares mentados por Cereijido en los siguientes términos:

Es casi perogrullesco afirmar que quien sabe y puede es aún más poderoso cuando el otro no sabe y no puede. La estrategia del Primer Mundo viene siendo doble: en primerísimo lugar, fomentar su ciencia, pero, en segundo, se ha esmerado de mil maneras distintas en que los países del Tercer Mundo fallen una y otra vez en su esfuerzo por desarrollar un aparato científico-técnico-educativo propio. Si algún país del Tercer Mundo ya iba en camino de desarrollarlo el Primer Mundo buscó y encontró formas de conseguir sectores conservadores, militares y clericales, que lo desbarataran, lo corrompieran a través de tenebrosas burocracias administrativas.²²²

221 Cfr. Galeano, Eduardo. *Op cit*, p 5 ss.

222 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 228.

Al subdesarrollar un país no sólo se destruye o se imposibilita el desarrollo de su ciencia y su tecnología, sino que se destruye su aparato educativo entero. La ventaja que obtienen así los países desarrollados es muy grande, puesto que ellos desarrollan su ciencia sin ningún impedimento, y además eliminan a sus competidores no permitiendo que los países subdesarrollados se encuentren siquiera en camino de desarrollarse. Hay varios medios para lograr esto pero lo que está destacando Cereijido es que están relacionados entre sí. El autor cree que no tener una ciencia propia está relacionado con tener bajos niveles educativos. Esto no es una mera cuestión de estadística sino de patrones generales de la cultura, el tipo de cultura que se genera a través de las prácticas autoritarias que introducen corporaciones como las del clero y los militares resultan en una cultura que no es la del conocimiento, sino todo lo contrario, inducen la ignorancia hasta de la propia realidad. Añade el autor:

Como las colonias recibían la visión del mundo prevaleciente en la metrópolis, y lo que es hoy Latinoamérica fue colonizada por una España y un Portugal, que en aquellos tiempos no tenían una cultura compatible con el desarrollo de la ciencia moderna, la impronta que dejaron esos países en el conocimiento latinoamericano, si bien fue muy positiva por la cantidad de saberes y técnicas que inyectó, fue también desgraciada por la dosis de oscurantismo que conllevaba. Pero, con demasiada frecuencia, este hecho, con ser lamentable, sufre una distorsión pueril que busca vilipendiar a España y Portugal.²²³

Las culturas que más profundamente nos han influenciado no tenían una cultura compatible con la ciencia y esas costumbres se nos transmitieron en las prácticas y en las creencias que ellos tenían. La palabra oscurantismo²²⁴ es utilizada aquí adecuadamente por el autor haciendo referencia a una forma de ignorancia inducida que era utilizada en la edad media. España, a pesar de que estaba influenciada por la ciencia árabe de ese tiempo, tenía instituciones anti-conocimiento como la Inquisición y la pujante Iglesia católica. Ahora en cuanto al componente cultural que fue

223 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 158.

224 Según el diccionario de la RAE, tenemos que oscurantismo es “*Oposición sistemática a que se difunda la instrucción en las clases populares.*” Disponible en línea en:

<<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=oscurantismo>> [Fecha de consulta: 5 de marzo de 2015]

Una estrategia oscurantista se referiría precisamente a una ocultación deliberada del conocimiento, como el analfabetismo científico al que hace referencia Cereijido, es lo opuesto de la difusión del conocimiento.

transmitido a los países latinoamericanos, llegó con muchas otras cosas además de la lengua y los otros saberes iberos. La religión católica fue una de las más importantes, con todo y su mentalidad profundamente oscurantista que combatía el conocimiento y fomentaba la ignorancia. En suma, para Cereijido esta herencia cultural se tradujo en una ausencia de desarrollo de ciencia moderna en toda Latinoamérica:

Latinoamérica tiene investigación, porque eso depende de unos miles de personas entrenadas y exitosas, pero así y todo no tiene Ciencia (en el moderno sentido de la palabra), porque esta requiere una cierta manera de interpretar la realidad, que nuestras sociedades jamás han desarrollado. El tomar “ciencia” como sinónimo exacto de investigación y de conocimiento, nos lleva a confusiones que nos mantienen en la miseria. Pero hay maneras de superar esta situación, comenzando porque, aquellas personas a quienes les damos el título de “Doctor en ciencias” conozcan al menos su naturaleza, su historia, por qué algunos pueblos la tienen y otros en cambio no. El lema debe ser que al menos ese mundillo que hoy rodea a la investigación (técnicos, administradores, divulgadores, legisladores, empresarios,) adquieran esa visión de la realidad, sin la cual la Ciencia no puede surgir ni prosperar.²²⁵

Si Latinoamérica no tiene ciencia, los primeros en darse cuenta de esto deberían ser los investigadores. Pero parece que ni ellos mismos caen en la cuenta de esta situación, de donde puede inferirse que el resto de la población tendrá aún menos posibilidad de percatarse de la inexistencia de la ciencia en su país. Una de las consecuencias más graves de lo anterior es que “*En Latinoamérica la ciencia sigue siendo invisible*”.²²⁶ Esto es doblemente grave cuando se trata de los investigadores, porque son ellos quienes en todo caso podrían incidir directamente sobre la posibilidad de crear una ciencia propia en su país y los que educarían a los futuros investigadores en las universidades. Si tales investigadores no se ocupan en divulgar los usos sociales de la ciencia, los beneficios y daños que trae y cómo se podría hacer un uso de ella que beneficiara a la mayor cantidad de gente posible, no sólo no están educando a los futuros científicos, sino le están legando la misma ceguera a los que

225 Cereijido, Marcelino. *Países con investigadores pero sin Ciencia*. Revista en línea “Ciencia al día internacional.” 2001. Disponible en:
<<http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/volumen4/numero1/articulos/articulo4.html>> [Consultada el 3 de marzo 2015.]

226 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 191.

se enteran sobre el papel de la ciencia en la sociedad. Esto es particularmente peligroso si los que se enteran son líderes de opinión o líderes culturales.

El analfabetismo científico se logra extender a tal grado en los países iberoamericanos que no hay una mínima conciencia de la existencia del mismo ni por parte de las personas más instruidas. Cerejido detalla cómo esta ignorancia nos incapacita actuar con efectividad sobre la realidad, nos hace impotentes para transformar nuestra propia realidad, pues los problemas más urgentes del país son sumamente complejos y requieren un buen modelo teórico como la ciencia para resolverlos. Además, el autor contrasta las diferencias entre la manera de abordar los problemas sociales entre los países industrializados y no industrializados:

La diferencia entre Primer y Tercer Mundo es que la población del primero tiene una cultura compatible con la ciencia y la tecnología y, en caso de un problema energético, de salud, de comunicación o bélico, está de acuerdo en que sus gobiernos encomienden su solución a las universidades e institutos y que una parte sustancial de sus impuestos se destine para pagar los gastos correspondientes. Eso no sucede en el Tercer Mundo, donde la ciencia es invisible, y ni el gobierno ni el empresariado le encargan nada a sus universidades. [...] Los países latinoamericanos raras veces consideran recurrir a la ciencia moderna para estudiar, comprender y resolver problemas; insistamos una vez más, el analfabeto científico no solo no tiene ciencia, sino que tampoco detecta su falta ni sabría qué hacer con ella si la tuviera; no sabría tampoco apoyarse en la ciencia, sino a lo sumo declarar que va a apoyar la ciencia.²²⁷

Si una persona o una colectividad ignoran algo, desconocen que lo ignoran, pues es típico de la actitud del ignorante el creer que sabe cuando en realidad no sabe²²⁸, es

227 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 113.

228 En la apología de Sócrates, Sócrates relata que el oráculo de Delfos, símbolo máximo de la sabiduría en la Grecia Clásica, lo nombra el hombre más sabio de Grecia, pero él, Sócrates, lo único que sabe es que no es sabio, cosa que confirma cuando se encuentra ante un hombre que cree saber lo que no sabe: "...razonaba a solas que yo era más sabio que aquel hombre. Es probable que ni uno ni otro sepamos nada que tenga valor, pero este hombre cree saber algo y no lo sabe, en cambio yo, así como, en efecto, no sé, tampoco creo saber. Parece, pues, que al menos soy más sabio que él en esta misma pequeñez, en que lo que no sé tampoco creo saberlo." Cfr. Platón. *Apología de Sócrates. Diálogos I (Apología, Critón, Eutifrón, Ion, Lisis, Cármides, Hippias Menor, Hippias Mayor, Laques, Protágoras.)* Editorial Gredos. Madrid, España, 1985, pp 154-158. Al respecto resulta oportuno comentar que tenemos aquí descrita de manera muy satírica pero precisa, la actitud típica del ignorante, de tal manera que podemos llamar ignorante a aquél que cree que sabe lo que no sabe en realidad. Ignorante pues, no es meramente aquél que desconoce algo, pues ese puede instruirse si lo desea y si sabe que lo desconoce. El que no va a tener la posibilidad de hacer tal transición del no-saber al saber

decir, el tener una creencia falsa, no examinada que toma por verdad sin cerciorarse. El analfabeto científico tiene una actitud epistémica semejante, pues es característico de él creer que sabe lo que es la ciencia, pues es una afirmación que solamente diría alguien que no distinguiera entre una cultura científica y una cultura de investigación y quien desconociera cabalmente el problema del analfabetismo científico. Por eso Cereijido dice que los países subdesarrollados no tienen ciencia y ni siquiera saben detectar esa carencia, porque no tener conocimiento científico no sólo es desconocer los descubrimientos de la ciencia o el funcionamiento de la tecnología, es ignorar qué es la ciencia.²²⁹ Ya Cereijido había aclarado que si uno no sabe lo que es algo, no lo va a saber identificar cuando lo encuentre (*“Para entender esto tendremos que recordar la opinión del epistemólogo Jean Piaget: Uno no comprende lo que ve, sino que sólo ve lo que comprende.”*²³⁰) Lo que en términos de la ciencia significa que si uno no conoce la ciencia, no va a poder percibir sus manifestaciones ni tampoco saber qué es. Resulta claro de tal análisis que si la ciencia no es parte de la cultura no va a haber siquiera una noción de lo que sea la ciencia en la mayor parte de la gente, por lo cual les va a ser fácil confundir los productos secundarios de la ciencia (como la tecnología) con la ciencia bien entendida, y la información con el conocimiento científico. Cereijido nota y expresa muy bien lo que el analfabeto científico del tercer mundo es y no es capaz de ver:

¿Qué ve el tercer mundo cuando mira la ciencia moderna que tiene el Primer Mundo?” Por supuesto, ve laboratorios, ultracentrifugas, radiotelescopios, fotografías de galaxias, congresos, revistas científicas, becas y toda la parafernalia de investigación. Lo que no puede fácilmente ver es que toda esa enorme, compleja y costosa maquinaria e investigación del Primer Mundo tiene sentido porque alimenta una ciencia que transforma la información en conocimiento y lo transmite a toda la tarea social: transporte, salud, educación, comunicaciones, industria, financiamiento, deporte, diversiones, etc. [...] El Primer Mundo ha desarrollado la forma de transformar la

será el ignorante que cree saber, pues en tanto que siga teniendo esa creencia falsa, no va a hacer ningún esfuerzo por aprender o conocer lo que aún no conoce.

229 Cfr. Rodolfo Santander Jesús. *Analfabetismo científico analfabetismo filosófico*. Revista *Pante Rei*. [en línea] Enero 2007 ” Disponible en:

<http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fserbal.pntic.mec.es%2F~cmunoz11%2Frodolfo49.pdf&ei=0OQBvbiEO86GyAS4iol4&usq=AFQjCNFHirJXX1ulJdx29pg13XVaNc6N7A&sig2=Sy28cAYoG0TG4KlgPruJqw&bvm=bv.87920726.d.aWw&cad=rja> [Consultado por última vez el 26 de febrero de 2015].

230 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, pp. 113-166.

información científica en conocimiento científico y, luego, eso en producción y poderío; el tercer mundo, no.²³¹

De tal modo que los países subdesarrollados en general, al no tener la ciencia integrada dentro de su cultura, no van a poder darse cuenta que no la han desarrollado. Un ejemplo de una mentalidad analfabeta científica para Cereijido sería aquella que asumiera dogmáticamente que la educación no sirve para nada porque no puede ver para lo que sirve²³²; que no fuera capaz de ver que la educación posibilita la transformación de la información en conocimiento; que al ver la infraestructura industrial, educativa, social, entre otras decretara que es superflua en vez de darse cuenta que es la condición de posibilidad para producir la riqueza económica, y que además de todo no supiera que ignora todo aquello. En efecto, actividades como la ciencia, la investigación, la educación no tienen sentido para el analfabeto científico tercermundista porque nota que a pesar de su existencia, la precariedad social y económica que lo rodea es enorme, de tal manera que le resulta natural ver una relación entre esa precariedad social y la precariedad educativa, pero no se pregunta cuál es la naturaleza de la relación, no examina si es la realidad educativa la que provoca la precariedad económica o viceversa. En palabras de Cereijido:

Es como si en el tercer mundo creyéramos en una inversión de la casualidad, pues pensamos que nuestra pobre situación se debe al atraso tecnológico, cuando en realidad sucede justamente lo contrario...la capacidad para desarrollar y aprovechar la ciencia y la tecnología, depende de la visión del mundo que tiene un pueblo.²³³

Esta noción de causalidad invertida atribuida a los efectos de la ciencia sobre la economía en vez de los efectos de la mentalidad colectiva sobre la ciencia es un efecto directo del proceso de analfabetismo científico, de la mentalidad que buscan producir los desalfabetizadores para evitar que los que no tienen ciencia la desarrollen. De hecho esta creencia falsa que enfatiza Cereijido es un síntoma de que quien la enuncia padece analfabetismo científico. El que sabe, el que está alfabetizado científicamente en principio tiene una actitud distinta del que cree que sabe, pues el

231 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 166-167.

232 "En México estamos tan mal educados que no sabemos lo importante que es la educación." Cfr. Denisse Dresser. *El país de uno*. Editorial Aguilar. México DF, 2011, p 11.

233 Cereijido, Marcelino. *Ciencia sin seso, locura doble*, p. 231.

primero es capaz de justificar sus creencias con razones válidas y objetivas, mientras que el segundo no tiene una actitud de auténtica investigación, sino una actitud dogmática (cree que sabe qué es la ciencia) y su visión del mundo lo orilla a tomar conclusiones apresuradas y sin verificar, además de actitudes que lo llevan a hacer afirmaciones categóricas como el decir que la situación social y económica no puede ser modificada a través del conocimiento y de la ciencia o que no se pueden averiguar las causas de la pobreza y de la riqueza de los países.²³⁴

3.9. El analfabetismo científico en América Latina: sociedad de la (des)información

Ahora, Cereijido no está diciendo que cada uno de los individuos que integran una sociedad tengan que ser científicos para saber lo que es la ciencia, bastaría con que tuvieran nociones elementales de qué es, para qué sirve, cuál es su relación con la economía y la sociedad, entre otros aspectos fundamentales que ha mencionado Cereijido. Pero esto sólo sería posible en una cultura compatible con la ciencia, pues sólo en esta se difundiría el valor social de la ciencia, lo cual constituiría una tarea tanto para los científicos y divulgadores de la ciencia, de la cultura y del conocimiento. En palabras del autor:

Parte de la culpa también la tenemos nosotros, los científicos, porque les hemos dado al Estado y a la sociedad la idea estúpida de que el científico es un tipo raro que investiga cosas curiosas. Es atractivo, pero no le decimos que Suiza cultiva su ciencia porque es rica, sino que es rica porque hace ciencia. No difundimos el valor social de la ciencia.²³⁵

La tarea de difundir el valor social de la ciencia y del conocimiento le compete antes que nadie a los científicos y a los educadores, cuyo enfoque al difundir la ciencia ha

234 "Hace pocos años, cierto analfabeto científico clasificó a los países en ricos, pobres, Japón y Argentina, pues, según él, "...nadie sabe por qué Japón es tan rico y Argentina tan pobre". Dicho personaje, seguramente desconocía la ya citada opinión de John Kenneth Gailbraith: "Antes, el rico se distinguía del pobre por la cantidad de dinero que llevaban en el bolsillo; ahora, se diferencian por las ideas que tienen en la cabeza." Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 193.

235 Viano, Lucas. "Argentina no tiene una visión de mundo compatible con la ciencia." Periódico *La voz*. Disponible en: <http://archivo.lavoz.com.ar/nota.asp?nota_id=65371> [Consultado por última vez el 5 de marzo de 2015.]

sido más lúdico que informativo, y se han concentrado en divulgar la ciencia como una actividad que se dedica a estudiar curiosidades, es decir, datos o hechos naturales no sólo peculiares sino marginales, con pocas repercusiones prácticas o sociales. El problema es que ellos difunden así una visión de la ciencia incompleta y falaz, pues pensar que el conocimiento no tiene un valor social es una mala interpretación de la propia realidad, una interpretación ignorante, que al no darse cuenta del papel práctico del conocimiento le quita el poder que tiene, pues ni lo pone en práctica ni posibilita que se ponga en práctica. Como señalaba Cerejido, un país no es subdesarrollado por no tener dinero, es subdesarrollado por tener otros que lo interpreten mejor que él mismo. Si los tercermundistas no saben qué hacer con su conocimiento, y no saben asimilarlo, otros países lo van a aprovechar, pero los beneficios no van a ser para el país subdesarrollado. Cerejido pone el ejemplo de la Argentina, que le es el más cercano:

Cuando me encuentro con algún "cerebro" en Heidelberg o en Londres, me pregunto cómo puede ser que ese señor haya sido formado en la Argentina -es decir que hay maestros- con becas argentinas-quiere decir que hubo apoyo-, pero lo están aprovechando los daneses o los suecos. Desgraciadamente, en nuestros países toman la ciencia como un decorado y no como algo sumamente vital. Y si un pueblo no tiene en una punta sabios que investiguen sobre teoremas estrambóticos y conductas celulares básicas, acaba teniendo en la otra deudas monstruosas, obreros sin trabajo, miseria e hijos de exiliados.²³⁶

La situación anterior es posible porque la ciencia que es en ocasiones conocida como ciencia pura o ciencia básica²³⁷ y aparentemente no sirve para nada (los teoremas y las conductas celulares que menciona como instancia de estas abstracciones aparentemente bizantinas) es en realidad útil, sólo que parece no serlo porque en el momento en el que se descubre puede que no se le encuentre aplicación inmediata. Desgraciadamente, como los países subdesarrollados son analfabetos científicos no pueden darse cuenta de esto, el resultado es que los investigadores de los países subdesarrollados acaban emigrando a los países desarrollados para poder desarrollar

236 Bar, Nora. "Marcelino Cerejido: Somos analfabetos en materia científica." Periódico La Nación [en línea] Sábado 10 de febrero de 2007. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/882379-marcelino-cerejido-somos-analfabetos-en-materia-cientifica>. [Consultado por última vez el 1 de marzo de 2015.]

237 Cfr. Bunge, Mario. "Buscar la filosofía en las ciencias sociales." Siglo XXI. México DF, pp 277-289.

su actividad científica, pero evidentemente, el conocimiento que producen no es suyo, se utiliza en beneficio de un país que no es el suyo.²³⁸ En este sentido, Cerejido considera que no hay diferencia entre ciencia pura y ciencia aplicada, entre conocimiento y conocimiento aplicado. Todo conocimiento científico en principio es aplicable, y esta cualidad es generalizable a todo el conocimiento para el autor:

La clasificación “ciencia básica”/“ciencia aplicada”, es una taxonomía administrativa, burocrática. ¿Dónde iría hoy la ciencia y la tecnología o, simplemente, el funcionamiento diario de la sociedad si no hubiera matemática, si nuestros vendedores no supieran medir y contar, nuestros farmacólogos pesar, nuestros ingenieros calcular? ²³⁹

Esta distinción tan aparentemente obvia entre el conocimiento científico que aún no se ha aplicado y el aplicado no sólo no es obvia sino que es artificial, pues esta clasificación se basa en la premisa de que la ciencia pura o básica se convierte en aplicada en cuanto se le da un uso, pero en la medida en que todo conocimiento tiene una ineludible naturaleza práctica, como ya había mencionado Villoro, resulta forzado separarlos, ya que no lo hacemos de hecho en la vida cotidiana. Nos resulta natural aplicar lo que sabemos, así como Cerejido menciona en el ejemplo cuando aclara que no hacemos una separación entre la aritmética pura y la aritmética aplicada, simplemente usamos lo que sabemos, lo que ya hemos asimilado de antemano. Esta es una característica del conocimiento en general. Por su parte, la ciencia resulta más compleja porque se requiere un conocimiento para producirla y hasta para utilizarla, pero aun así, la ciencia, en tanto que es ya conocimiento, está lista para ser utilizada. Es la información la que todavía necesita ser procesada.

238 “La emigración selectiva se convierte así en un eficiente mecanismo para expropiar a los países más pobres, de la escasa inversión que han podido hacer en generación de conocimientos. Estos científicos y tecnólogos emigrantes generan una parte importante de las patentes; y entonces incluso la propia teoría de la propiedad intelectual como mecanismo de retorno de la inversión entra en contradicción, porque en este caso el resultado económico no retorna al país donde se hizo una parte importante de la inversión para capacitar esos científicos. Tal tendencia, combinada con la creciente internalización del trabajo científico en grandes organizaciones privadas, con alta concentración de capital, hace que el emigrante (tal como el obrero con su fuerza de trabajo) no tenga otra alternativa que “vender” su capacidad de generar conocimiento, a cambio de un salario que es el costo de reproducción de esa fuerza calificada, y que nada tiene que ver con el valor creado por su trabajo científico; el cual pertenece a otros.” Cfr. Lage Dávila Agustín. *Propiedad y expropiación del conocimiento*. Periódico Cuba debate [en línea]. 4 enero 2007. Disponible en línea en: <<http://www.cubadebate.cu/opinion/2007/01/04/propiedad-y-expropiacion-en-la-economia-del-conocimiento/#.Vf9x5fL0Fok>> [Consultado el 5 de marzo de 2015.]

239 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 118.

Lo anterior no sólo pasa con el conocimiento científico, sino que también trae como resultado que los países subdesarrollados, en donde la cultura no es compatible con la ciencia, la cultura no va a ser compatible con una buena educación, y por ende, la educación va a ser vista, como la ciencia, como algo inútil, porque muy pocos va a saber cómo usarla para interpretar mejor su realidad. De principio, la mayor parte de la población puede sencillamente asumir que la educación no es útil porque sus integrantes no saben utilizarla, y, de paso sea dicho, lo mismo va a suceder con la lectura.

Esto se refleja de manera muy honda en la cultura del país que no tiene ciencia, quien no puede apropiarse siquiera de los recursos que tiene, por lo cual otros países, los que sí tienen ciencia, se apropiarán de ellos y los utilizarán para sus propios objetivos. Cerejido describe el proceso de la siguiente manera:

Incluso dentro del territorio tercermundista, la minería, la producción de alimentos, ropa, equipo electrónico, medicamentos, productos químicos, comunicaciones, servicios, bebidas sin alcohol y hasta agua y papel, se hallan en gran medida en manos de compañías extranjeras, y la producción local de productos similares resulta en extremo cara debido a la pesada carga que impone el pago de patentes, la ineficacia y la corrupción. Por regla general, las sucursales en las colonias deben pagar patentes y otros gastos a su propia casa matriz tan altos que las hacen operar al borde del déficit, de modo que ni siquiera pagan impuestos significativos a los países tercermundistas.²⁴⁰

Con relación a lo comentado en torno a la riqueza de un pueblo, los recursos del propio país si este no desarrolla su ciencia propia ni una cultura compatible con la ciencia no pertenecen al país sino a de las compañías extranjeras que los explotan y los venden a altos precios a los pobladores autóctonos. Lo que Cerejido está describiendo aquí es un patrón general de comportamiento de una colectividad que obedece a una planeación previa de la distribución de sus recursos por parte de otra que la controla y decide por ella. Es por lo anterior por lo cual Cerejido va a poner tanto énfasis en que cada país debe interpretar su propia realidad por él mismo, de la misma manera en que cada animal lo hace en la naturaleza. Lo anterior es un tema

240 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 200.

muy delicado que se relaciona con temas como la venta del conocimiento científico, pues el resultado de que los recursos se hallen en manos de otros países es que la información misma que se genere tampoco pertenecería al país de donde proviene, y difícilmente podrá ser convertida en conocimiento, por lo cual tal país va a seguir siendo dependiente de la ciencia de otros países, del conocimiento que no logra generar por él mismo. Cereijido expresaba en el capítulo uno que quería mostrar en su trabajo que habitar un mundo que le pertenece a otros constituye una tragedia. Esto tiene su referente exacto en los países subdesarrollados, que no pueden apropiarse, si no tienen ciencia, de sus propios recursos, ni hacer valer sus necesidades, ni decidir por sí mismos, ni ser independientes económicamente, entre muchas otras deficiencias fundamentales que merman profundamente las capacidades de sobrevivencia de tal colectividad.

3.10. La cultura mexicana, ¿incompatible con la ciencia y con la lectura?

Como mencionaba Cereijido en el párrafo en donde caracterizaba a las clases de países, México no logró desarrollar su ciencia²⁴¹ y sufrió el mismo destino de analfabetización científica que los países Latinoamericanos subdesarrollados. Sin afán de reducir este problema a su componente histórico o de caer en un reduccionismo cultural, es posible afirmar que, por las condiciones históricas en que se dio nuestra cultura a partir de la época de la conquista, somos parte de los países de Latinoamérica, que fueron subdesarrollados por las potencias europeas, y como consecuencia tenemos esta clase de problemas que mostraba Cereijido (somos un país que ignora, obedece, acepta, pasa hambre, tiene toda clase de parásitos, tala selvas, incendia bosques, se hunde en un mar de deudas externas y domésticas impagables, y sobrelleva un crecimiento numérico explosivo de su población). Todo esto no es algo casual sino producido socialmente.

241 Cfr. Cereijido, Marcelino. *Por qué no tenemos ciencia*. Editorial Siglo XXI. México DF, 165 pp.

Ahora, para ver por nosotros mismos a qué tipo de cultura pertenece la mexicana, si a una compatible con la ciencia o más bien una cultura de la investigación, podríamos hacerlo utilizando los criterios sugeridos por Cereijido, preguntándonos cuáles de las características de las que ha mencionado se aplican a nuestra cultura. Ahora, dado que el autor hace una comparación entre el analfabetismo lingüístico-literario y el científico, cabría preguntarse también qué tan alfabetizado lingüística y literariamente está nuestro país, pues la ignorancia de un país no se reduce a un solo ámbito. En general es posible encontrar relaciones, por ejemplo, entre los índices de desarrollo humano y los índices de alfabetización (lingüística-literaria) de un país; o bien, entre el nivel educativo de un país y su nivel de desarrollo económico y social (los países desarrollados tienen los más altos niveles educativos y los países subdesarrollados, los más bajos niveles educativos).²⁴² A pesar de que estos sean datos estadísticos que pueden depender de cuestiones subjetivas como quién tomó los datos, qué metodología utilizó para ordenarlos, qué interpretación les dio, qué tan confiables son y con qué tipo de intereses políticos y económicos se relacionan, es importante tomar tales datos en cuenta, pues la obtención de esta información y sus correlaciones no es mera coincidencia, sino que responde a situaciones concretas que pueden dar lugar a teorizaciones generales de orden epistémico. Bien utilizados, tales datos proporcionarán conocimiento en torno al papel de la alfabetización y la educación, pues, como bien notaba Cereijido cuando defendía la necesidad de interpretación de la información para generar conocimiento. Lo que se está abordando aquí es precisamente el conocimiento en sus dimensiones prácticas y su relación con la sociedad. Como mencionaba Villoro en el primer capítulo, no se puede pretender hablar del conocimiento si no se habla de los intereses detrás de él, o como bien sabía Bacon, del poder que implica su uso y su posesión. Es posible que haya menos rigor en un trabajo filosófico que hace uso de datos estadísticos e información propia de la sociología o las ciencias sociales, pero esta información es indispensable para concluir algo general acerca de la naturaleza del conocimiento. No se puede enunciar nada

242 Cfr. "Informe sobre Desarrollo Humano 2013. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Disponible en: <<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/pdf/gmr2011-efa-development-index-es.pdf>> [Consultado por última vez el 4 de marzo de 2015]

general si no se conocen los casos particulares y las situaciones concretas que rodean al conocimiento científico y lo enmarcan en circunstancias históricas y culturales que, lejos de ser particularistas y relativistas, tienen una justificación epistémica generalizable a cualquier situación similar en donde el conocimiento científico tenga usos sociales con efectos tan importantes como los mencionados por Cereijido cuando destaca el carácter calamitoso, destructivo de la ciencia para la humanidad. Es por eso que resulta importante abordar el caso de México desde esta orientación teórica concreta sugerida por Cereijido.

Al parecer, lo que Cereijido está destacando es que un país con analfabetismo científico no sólo es ignorante en materia de ciencia, sino también es un país con problemas educativos en general y con mucho analfabetismo (funcional o tradicional).²⁴³ Recordemos también que de acuerdo con lo analizado en el capítulo dos de la relación entre las estructuras culturales y el conocimiento, una cultura compatible con la ciencia tiene una apertura en general al conocimiento.

Sin embargo, el preguntarnos si la cultura mexicana es una cultura compatible con la lectura y al conocimiento en general no se reduce a una cuestión que se resuelva investigando los índices de alfabetización o el porcentaje de gente que estudia ciencia en el país o simplemente que estudia, sino que es una cuestión que involucra preguntarnos cómo está estructurada nuestra propia cultura con relación a la enseñanza, a la educación, a la difusión del conocimiento. Habría que preguntarnos también, por ejemplo, ¿cómo se da la educación en nuestro país?, ¿qué tanto se fomentan estas actividades de difusión cultural y de divulgación científica en nuestro país? Este tipo de preguntas revelan cómo el conocimiento se distribuye en nuestro país, de qué manera se dan las prácticas que llevan a la transmisión del conocimiento. Este no es simplemente un problema que se reduzca al aspecto cuantitativo aunque esta parte sea importante (cuántas escuelas hay, cuánta gente lee) sino que incluye lo cualitativo (¿se enseña a leer interpretando, asimilando lo que se lee o simplemente

243 Cfr, Flores R. Linaloé. “¿Por qué no leemos? Ni el gobierno sabe; no hay estudios.” Revista digital sin embargo.mx. 1, 4, abril 2015. Disponible en línea en: <<http://www.sinembargo.mx/21-04-2015/1319128>> [Consultado el 21 de abril de 2015]

se enseña a descifrar signos y a decirlas en voz alta aunque no se les entienda?, ¿cómo es la mentalidad que se fomenta en el sujeto al ponerlo a leer?) Este tipo de cuestiones son las que enfatiza Cereijido para contribuir a medir los efectos del conocimiento científico y de su transmisión, que al tener implicaciones cruciales para la epistemología, tienen asimismo implicaciones importantes para la educación.

Lo que determinemos tiene consecuencias significativas para la difusión no solo de la ciencia sino de la cultura y el conocimiento, pues en un país en donde no haya mucha receptividad hacia la lectura y el conocimiento, resultaría doblemente difícil sensibilizar al público en esa dirección, fomentar en él una actitud abierta hacia el conocimiento. Bajo estos parámetros, divulgar ciencia en un país en donde no se interpreta el mundo científicamente aunque se haga investigación científica, resultaría al menos tan difícil como alfabetizar un país en donde se lee muy poco,²⁴⁴ a pesar de que se enseña a leer desde la educación básica (situación que es conocida como analfabetismo funcional²⁴⁵). Si estas dos formas de educación son tan básicas como pretende Cereijido, el alfabetismo es la condición de posibilidad para transformar las creencias y actitudes de la colectividad. Tal es la dimensión epistémica del analfabetismo, pues el análisis del problema muestra que la instrucción está relacionada con el conocimiento básico de un pueblo, en donde la comunicación eficiente de tal conocimiento trae consigo una transformación en el conocimiento y en las creencias de una colectividad.

Aclarado lo anterior, consideramos que sería importante mencionar que se puede encontrar una relación entre lo extendido que está el analfabetismo científico entre la

244 UNESCO, CERLALC (Centro Regional para el Fomento del Libro en en América Latina y el Caribe) "El libro en cifras. Boletín estadístico del libro en Iberoamérica." Diciembre 2014, Vol 6 ISSN 2322--6234
245 "Viene al caso recordar que la UNESCO define como analfabeta funcional a una persona mayor de 15 años que, más allá de que tenga la capacidad de leer y escribir, no ha cubierto al menos 4 años de educación básica o ha abandonado el sistema educativo....Si sumamos el número de analfabetas en nuestro país más los que padecen rezago educativo, la cifra resultante es devastadora: 33 millones de mexicanos padecen de analfabetismo funcional." Ruiz, Rosaura y Velázquez, Bruno. *Analfabetismo y analfabetismo funcional en México*. Periódico el universal Caracas [en línea] 4 de abril de 2011. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/editoriales/52267.html>> [Fecha de consulta: 10 de marzo de 2015.]

población mexicana²⁴⁶ y lo extendido del analfabetismo funcional en México, pues el problema es que la ignorancia inducida en la población es general. Así como coloquialmente se dice que no hay una cultura de la lectura también se puede decir que no hay una cultura de la ciencia, o en términos más precisos, que la ciencia claramente no está integrada a la cultura mexicana. Esto lo nota Cereijido en las consideraciones expresadas por los líderes culturales de nuestro país en torno a lo que consideran cultura o expresión cultural. El presente tema también lo aborda Cereijido en su libro *Ciencia sin seso*:

Nuestra cultura en general parece no incluir a la ciencia y a la tecnología modernas en su esquema constitutivo...Cuando se trata de nuestra propia cultura, la que tenemos hoy en día en el tercer mundo, su caracterización suele reducirse a la política, la sociología, la economía, la literatura, las artes plásticas y los bailes regionales. La ciencia no figura en la lista de componentes...La visión del mundo con la que se mueven algunos líderes intelectuales parece haber quedado trabada allá por el siglo XVII.²⁴⁷

Lo que Cereijido argumenta es que aún los líderes intelectuales de nuestro país, que son quienes tienen mayor acceso al conocimiento y que podrían estar mejor informados respecto al papel central que juega la ciencia en la sociedad actual, en realidad no lo están. Así como hay analfabetismo científico en los países desarrollados, hay analfabetismo científico entre las élites culturales de nuestro país, aún entre los educadores, profesores y figuras relacionadas con el conocimiento y su difusión. Un resultado evidente de lo anterior es que la ciencia difícilmente se va a integrar a la cultura debido a que ni siquiera forma parte de la visión del mundo de los que pueden cambiar la mentalidad de un país, que son sus líderes educativos. Para que una manera de interpretar la realidad como lo es la científica formara parte de nuestra cultura, lo primero que tendría que suceder sería que hubiera un cambio en la manera de interpretar la realidad de los que procesan la información disponible para convertirla en conocimiento o en quienes la manipulan para generar en la colectividad una creencia. Y de esto podría inferirse que si la manera de interpretar la realidad de

246 Cfr. Torres Cruz, Isaac. *México, inmerso en el analfabetismo científico de tercer mundo*. Periódico Crónica, 2009-03-01. Disponible en línea en: < <http://www.cronica.com.mx/notas/2009/417710.html>> [consultado por última vez el 11 de marzo de 2015] Ver nota 247.

247 Cereijido, Marcelino. *Ciencia sin seso, locura doble*. Siglo XXI editores. México DF, p 15.

los que están a la cabeza intelectual de una colectividad, su visión del mundo, no es científica ni está en posibilidades de serlo, tal será el destino de la colectividad entera si no se hace algo para modificarla.

Con relación al caso de México, para Cereijido, la casi total ausencia de la interpretación científica del mundo es patente en nuestra cultura si es examinada de cerca. Como afirmaba Cereijido en el capítulo segundo, la interpretación religiosa de la realidad puede anular la capacidad crítica de los niños que son educados en un esquema hipertradicionalista-dogmático-religioso. Tal interpretación mágico-religiosa acaso sea todavía dominante en nuestro país, dado la influencia de los siglos de catolicismo que llevamos. Es notable la profundidad a la que esta manera de interpretar la realidad está inserta en muchas de nuestras costumbres, hábitos, lenguaje, en nuestra vida cotidiana²⁴⁸. Lo anterior no genera un suelo propicio para la recepción de la ciencia en la sociedad. La causa de esta situación no sólo es que existan ritos como el guadalupanismo o las formas híbridas del catolicismo, sino que las prácticas y actitudes sociales que se transmiten a partir de estas costumbres son antiepistémicas, no fomentan sino inhiben la transmisión del conocimiento, y en particular del conocimiento científico.

248 “Cuando en los años 50’ del siglo 20 los norteamericanos se aterrorizaron de que los soviéticos tuvieran bombas atómicas de 50 megatones, y cohetes suficientemente poderosos y manejables como para llevarlas a la Luna ¿qué hicieron? Aumentaron enormemente el presupuesto para la ciencia. Comparémoslo: el 25 de enero de 2010 le pegaron un balazo en la cabeza al futbolista del América Salvador Cabañas, que hubiera sido mortal, a no ser porque el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) de México contaba con un aparato capaz de arreglarle el problema sin siquiera abrirle el cráneo. Dada la población mexicana, el país necesitaría unos cinco, pues con uno solo, todos los días mueren muchos mexicanos porque el equipo no da abasto. ¿Cómo reaccionaron los amantes del fútbol? Respuesta: con plegarias y agradecimientos a la Virgen de Guadalupe. ¿A qué hubiéramos llamado Cultura-Compatible-Con-la-Ciencia en este caso? Respuesta: a que el club América hubiera jugado un partido contra el Guadalajara, el Cruz Azul contra el Toluca, y el Tigres contra el Monterrey para hacer dos cosas: en primer lugar comprarle cuatro aparatos gamma knife (así se llama el que salvó la vida de Cabañas), y en segundo establecer becas para jóvenes mexicanos que vayan a especializarse en la fabricación de esos equipos alemanes. ¿Lo sabrán los líderes de la cultura mexicana o, como señaló Carlos Monsiváis, “la “Cultura es el conjunto de libros, música, cine, teatro, danza, pintura, instalaciones y escultura”? Lo dicho ¡la ciencia no cuenta para nuestra cultura!” Cfr. Cereijido, Marcelino y Edwards, Claudia. “Nueva faceta del analfabetismo científico.” en periódico Crónica. 17 noviembre 2014. Disponible en: <<http://www.cronica.com.mx/notas/2014/874007.html>> [Consultado por última vez el 6 de marzo de 2015]

Hemos visto que el conocimiento no es puro, que tiene una dimensión práctica y social que es inescindible de sus características teóricas, y que en él influyen multitud de factores extraepistémicos que determinan cómo se produce, cómo se transmite, cómo se cosecha y acumula, factores que además influyen sobremanera en las condiciones en que se da. Es decir, con relación al sustrato cultural de las creencias, el problema no es tanto que la especie humana tenga una clara predisposición para creer lo que sea, sino, como vimos al final del capítulo segundo, que lo que el individuo cree en sus años tempranos puede cerrarle el paso a nuevas creencias posteriores. Lo ideal sería que estuviéramos dispuestos a creer en nuevas cosas en vez de estar cerrados *a priori* a algún tipo de hechos o de proposiciones, como generalmente sucede cuando la educación temprana que se recibe es de carácter dogmático.

El problema no es que haya un cúmulo de creencias generalizadas en nuestra cultura que contradigan las interpretaciones de la ciencia, sino de la actitud acrítica que acepta cualquier tipo de creencias sin verificarlas. Al respecto, Cereijido menciona que: *“La ciencia no desacredita las creencias religiosas de nadie sino que, al explicar cómo funciona la realidad, hace más y más difícil digerir los modelos mitológicos. Sin embargo, no podemos desconocer que la ciencia ocasiona el derrumbe de las mitologías tan rápidamente, que la gente no es capaz de resolver los problemas emocionales que este cambio le produce.”*²⁴⁹ Resulta natural hasta cierto punto no creer en aquella nueva información que contradice las creencias más profundas que tenemos, pues si las aceptáramos, implicarían un cambio demasiado grande en nuestras costumbres, en nuestro modo de vida tanto individual como colectivo, derrumbarían nuestra visión del mundo y eso es algo que quizá pocos estarían dispuestos a tolerar. Como afirmaba Cereijido en el capítulo primero, las creencias nos dan seguridad, y perder esa sensación sería abrumador para los que consideraban que tenían un conocimiento que les ayudaba a moverse en el mundo, a sobrevivir al fin y al cabo.

249 Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 115. Cfr. Cereijido, Marcelino y Edwards, Claudia. *“Nueva faceta del analfabetismo científico.”* en periódico Crónica. 17 noviembre 2014. Disponible en: <<http://www.cronica.com.mx/notas/2014/874007.html>> [Consultado por última vez el 6 de marzo de 2015]

La situación planteada conlleva también problemas para la recepción del conocimiento en general, no sólo del científico. Volviendo a la comparación que hace Cereijido con el analfabetismo tradicional, tenemos una serie de paralelismos entre el alfabetismo lingüístico-literario y el científico que se pueden encontrar y que vale mucho la pena destacar. El escritor mexicano David Toscana examina el analfabetismo funcional²⁵⁰ de México relacionándolo con la situación social y económica del país:

A pesar de recientes logros en su desarrollo industrial y números en aumento de graduados en ingeniería, México está naufragando social, política y económicamente porque muchos de sus ciudadanos no leen. Hace algunos años hablé con el secretario de mi estado, Nuevo León, acerca de la lectura en las escuelas. Me miró sin entender lo que yo quería. “En la escuela les enseñan a los niños a leer” dijo. “Sí” le repliqué. “pero no leen.” Le expliqué la diferencia entre saber leer y leer, entre descifrar signos de las calles y tener acceso al canon literario. Él preguntó que de qué servía leer el Quijote. “Deberíamos enseñarles a leer el periódico” dijo.²⁵¹

El mismo problema detectado por Cereijido en torno a la diferencia entre leer e interpretar, entre aprenderse una serie de datos y asimilar y sistematizar una información hasta convertirla en conocimiento, es parcialmente aclarado en el párrafo anterior por el escritor. Para Toscana, saber leer no es lo mismo que ser un lector activo, saber leer conlleva la posibilidad de descifrar un sistema de signos, decodificar un alfabeto es una condición necesaria mas no suficiente para leer, especialmente si esta capacidad no se ejerce. Es la misma confusión existente entre información y conocimiento. No es lo mismo leer una novela que un letrado. De igual manera, no es necesario leer información de aplicabilidad inmediata como un instructivo o hechos reales transcurridos en un periódico para gozar de los beneficios de la lectura. No sólo es benéfico lo que nos informa, sino lo que nos enseña a reflexionar, a desarrollar

250 Ruiz Rosaura. *Op cit*, p 2.

251 “Despite recent gains in industrial development and increasing numbers of engineering graduates, Mexico is floundering socially, politically and economically because so many of its citizens do not read. A few years back, I spoke with the education secretary of my home state, Nuevo León, about reading in schools. He looked at me, not understanding what I wanted. “In school, children are taught to read,” he said. “Yes,” I replied, “but they don’t read.” I explained the difference between knowing how to read and actually reading, between deciphering street signs and accessing the literary canon. He wondered what the point of the students’ reading “Don Quixote” was. He said we needed to teach them to read the newspaper.” (La traducción es mía) Toscana, David. *The country that stopped reading*. New York Times. Marzo 6, 2013. Disponible en línea en: <http://www.nytimes.com/2013/03/06/opinion/the-country-that-stopped-reading.html>. [Consulta: 15 de febrero de 2015.]

habilidades y herramientas básicas del pensamiento, destrezas que bien puede ejercitar y reforzar una buena obra de ficción o un poema. El secretario de educación del estado de Nuevo León que menciona Toscana, un típico ejemplo de analfabetismo funcional en un individuo, fue incapaz de ver la utilidad de la lectura porque creía que lo único que tenía utilidad no era la lectura como herramienta en sí, sino la lectura de información concreta y claramente relacionada con el mundo práctico como la lectura del periódico. Esta situación es análoga a la del analfabeto científico que cree que lo único que tiene utilidad es la ciencia aplicada y la tecnología, pero no puede ver que estas no pueden existir sin investigación básica, sin que un país desarrolle su ciencia propia.

La idea del párrafo anterior es la idea que está detrás del concepto de analfabetismo funcional. Si la gente en realidad supiera leer, es decir, interpretar y asimilar lo que dice un texto, apropiarse de lo que lee, tendría la costumbre de leer, utilizaría lo que sabe. Si no lo usa significa que no lo sabe, porque saber es también saber aplicar. Por eso al analfabetismo funcional se le sigue llamando analfabetismo, porque sigue siendo equivalente a no poseer tal conocimiento ni los beneficios de tal conocimiento. Si no se comprende lo que se lee, no se le puede utilizar, pues comprender implica interpretar la información de una manera efectiva. En palabras de notable pedagogo Paulo Freire, uno de los más importantes alfabetizadores del siglo pasado:

Leer es procurar o buscar crear la comprensión de lo leído [...] enseñar no puede ser un simple proceso de transferencia de conocimientos del educador al aprendiz, transferencia mecánica de la que resulta memorización mecánica. Al estudio crítico corresponde una enseñanza también crítica, que necesariamente requiere una forma crítica de comprender y de realizar la lectura de la palabra y la lectura del mundo, la lectura del texto y la lectura del contexto.²⁵²

Así como párrafos atrás Ogle y Mc Kee puntualizaban que la lectura bien hecha, aquella en donde hay una comprensión y una interpretación de lo que se lee, estimula ciertos procesos mentales en el lector, fomenta sus capacidades críticas, analíticas, creativas, etc; lo que Freire señala es que de igual forma, enseñar a leer tendría que

252 Freire, Paulo. *Cartas a quien pretende enseñar*. Traducción de Stella Mastrangelo. Siglo XXI editores. Argentina, 2010. 51-52 pp.

ser un ejercicio crítico por parte del educador o alfabetizador, en donde el maestro procurara o buscara transferir esas mismas habilidades cognitivas al educando. La manera de enseñar debe de corresponderse con la manera de aprender, pues no se puede esperar que un alumno aprenda a ser crítico si el profesor no lo es. Sería un contrasentido que el profesor esperara ver en el alumno, como fruto de su enseñanza, una actitud que el profesor nunca tuvo, pues enseñar es también una transmisión de actitudes y de prácticas implícitas en el proceso de enseñanza. Si hay únicamente una repetición mecánica de lo que se lee, es decir, si el profesor no enseña lo que es comprender al alumno haciéndolo él mismo, interpretando un texto para ejemplificar lo que es la comprensión sino que únicamente lee el texto en voz alta; el educando asumirá que el acto de la lectura se reduce a eso, a reproducir en su cabeza el sonido de las palabras sin hacer ninguna simulación mental, de tal manera que no buscará darle un sentido a lo que lee relacionándolo con su experiencia, con la realidad. A lo que se refiere Freire con la lectura del mundo es precisamente a este acto interpretativo que propicia la lectura como proceso intelectual, cognitivo.

Algo semejante sucede con el alfabetismo científico, pues de acuerdo con Cereijido, la actitud científica es algo que no se transmite en los libros de ciencia sino que transmiten los científicos a sus discípulos: *“Justamente, los niños no aprenden a hablar consultando diccionarios, sino por el ejemplo y el contexto. Debo adelantar que sucede lo mismo con los discípulos científicos.”*²⁵³ Nuevamente se destaca aquí la semejanza entre la alfabetización lingüística-literaria y la científica. Así como no se le puede enseñar a alguien a comprender lo que lee sin reproducir el proceso de comprensión en la clase, ni se le puede enseñar a alguien hablar sin utilizar el lenguaje y haciendo que el educando lo utilice y lo practique; tampoco se le puede enseñar a ser un científico a alguien únicamente poniéndolo a resolver problemas teóricos de mecánica o poniéndole a leer libros de relatividad. De nuevo sobresale la dimensión educativa de la propuesta de Cereijido, su énfasis en las prácticas y actitudes epistémicas que se pueden lograr a través de su realización pragmática, del ejemplo de los educadores, profesores, científicos, alfabetizadores. No se puede

²⁵³ Cereijido, Marcelino, *La ciencia como calamidad*, p 210.

formar una cultura compatible con la ciencia si los investigadores no tienen una actitud y una interpretación científica de la realidad que además busquen difundir en el público en general, compartir con el resto de las personas sin formación científica. Cereijido está a favor de una comunicación permanente entre los científicos, investigadores y el resto de la población, pues considera que esa es la única manera en que una cultura puede convertirse en una cultura abierta al conocimiento.

Un problema similar existe en el proceso y la enseñanza de la lectura. Si lleváramos las observaciones de Cereijido al plano de la lectura, podríamos observar que problemas educativos similares están detrás del analfabetismo funcional. Regresando a la idea de David Toscana, tenemos que desde la escuela primaria se les enseña a los niños a leer sin interpretar lo que leen, de tal modo que no les sirve lo que leen simplemente porque no lo entienden. Como mencionaba Cereijido, así como no se puede aplicar lo que no se sabe, no se puede utilizar algo que no se entiende. El analfabetismo funcional existe porque los malos alfabetizadores logran desarticular el conocimiento (la lectura en este caso) de su parte práctica reduciéndolo a mera información, ya que la capacidad de aplicar lo que se conoce es relacionándolo con el contexto adecuado.

Cuando hay una cantidad tan grande de personas con deficiencias de lectura a nivel nacional, se puede sospechar justificadamente que la culpa no es tanto de ellas, sino de los que les enseñan a leer, es decir, las cifras tan altas de analfabetismo funcional podrían indicar que el problema de lectura se debe más a las deficientes metodologías de enseñanza del profesor que a deficiencias en el aprendizaje del alumno.

No es que la lectura no tenga utilidad —como cree un analfabeto que afirma tajantemente que la lectura no sirve para nada sencillamente porque él no sabe sacarle provecho— es que a nadie le puede servir algo que no entiende, una lectura que no interpreta por sí mismo ni se esfuerza por comprender el contenido. En general, si no se sabe usar una herramienta, como lo es el conocimiento, no se va a saber ni cuándo usarla, ni para qué usarla ni qué se puede hacer con ella. Eso es por definición no saber utilizar una herramienta. El problema es que el ignorante, el

analfabeto funcional en este caso, no sabe que ignora este uso porque cree que el uso de tal herramienta se reduce al que él le puede dar, que es claramente un uso restringido porque a él le enseñaron a utilizar la herramienta de la lectura otros que tampoco conocían sus posibilidades. Si recordamos la acotación de Cereijido que el producto de la ciencia es una persona que sabe y puede, caeremos en la cuenta que una persona que no puede (el funcionario o el político que no puede usar la lectura porque no sabe leer) creerá que no se puede porque él no lo logró y entonces proclamará su caso particular (yo no puedo) como una proposición universal (no se puede), y lo peor es que creerá que sabe porque conoce apenas un caso de la utilización de tal herramienta. Cree que sabe leer por ignorancia, por no saber que saber leer es también saber para qué sirve leer, qué se puede hacer con la lectura, hasta dónde la lectura puede tener una incidencia sobre la vida práctica, sobre nuestra capacidad para obrar y lo fundamental que es para el cerebro buscarle un sentido a un texto y cómo eso nos entrena para buscarle sentido a una situación. Probablemente la comprensión de un analfabeto se dé en un nivel tan básico, por no ejercitarla, que no tenga idea qué sucede en un nivel superior, es decir, en un nivel de lectura en donde se lea de manera crítica, inquisitiva, analítica, buscando en el texto unidad, significado, formulándose hipótesis, haciendo conjeturas, etc. En este punto, la comparación entre los dos tipos de alfabetización parece ser muy atinada. En suma, la lectura como proceso de conocimiento es un proceso muy enriquecedor para el cerebro humano, pues lo ejercita de una manera muy particular en los procedimientos generales que llevan a un pensamiento propio.

De esta manera, se empieza a vislumbrar el enorme problema que constituye no sólo el no saber ciencia sino el formar parte de una cultura que no es compatible con la misma. Más allá de los problemas que esto represente para los científicos (que no les aprueben sus proyectos, que no haya presupuesto para ciencia, etc.) el problema que representa para el individuo común es tremendo, pues lo incapacita para conocer su entorno y esto es grave en tanto que reduce sus posibilidades de sobrevivencia. Esta incapacidad toma muchas formas, la principal es que el individuo, para resolver sus problemas no recurre a los medios más efectivos para hacerlos, pues no los conoce.

Es por eso que también resulta artificial distinguir entre conocimiento y conocimiento aplicado pues todo conocimiento es en principio aplicable, según el carácter pragmático que le autor le asigna, pero antes de hablar de aplicar un conocimiento (científico), Cereijido no deja de puntualizar que primero se tiene que desarrollar un conocimiento científico propio para después ser capaz de hacer uso de él:

Crear que es posible aplicar ciencia, sin tener antes una ciencia que aplicar, es como solicitarle a un jardinero que obtenga mandarinas sin tomar en cuenta que éstas son fruto de todo un árbol. Si la gente quiere aeroplanos que resistan la turbulencia o medicamentos que eliminen las obstrucciones arteriales debe aceptar que sus impuestos se usen también para pagar a científicos que discutan acerca de la topología, las supercuerdas o la quiralidad molecular.²⁵⁴

Como se había visto unos párrafos atrás, el conocimiento científico siempre es aplicable (aunque a veces su aplicación no sea inmediata), pero para eso, el conocimiento debe ser apropiado y desarrollado por una comunidad. En el caso del conocimiento científico, si aceptamos la afirmación de Cereijido de que lo único que hay en un país como México o Latinoamérica es por ahora investigación científica, esto no va a bastar para decir que tal región tiene conocimiento científico, y por lo tanto el problema de ciencia básica/ciencia aplicada va a estar mal planteado. Toda la ciencia es básica y a la vez toda la ciencia es aplicable. Así como todo conocimiento es interesado, es decir, suele tener fines prácticos, de igual manera, no hay ciencia pura, toda la ciencia es útil, aún las matemáticas más abstractas como la topología o la física más teórica como las supercuerdas, y ni se diga de la quiralidad molecular, una propiedad química que ha servido para un sinnúmero de cosas en la medicina. No hay ciencia ociosa o meramente contemplativa, la historia de la ciencia²⁵⁵ tiene muchos casos de teorías aparentemente separadas de la realidad que no tuvieron aplicación hasta muchos años después. Cereijido lo expresa así:

Antiguamente lo que la ciencia iba aprendiendo era, por así decir, para consumo interno. Pasaba mucho tiempo desde el momento en que un sabio introducía un conocimiento científico hasta que alguien le encontraba alguna utilidad. Esto le dio al

254 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 117.

255 Cfr. Vergara C. William. *La ciencia: búsqueda interminable*. Editorial Diana. México DF, 1967, 476 pp.

analfabeto científico la idea de que hay dos ciencias: una para entender y otra para aplicar. Pero no hay dos epistemologías; algo se sabe o no se sabe, en cuyo caso se necesita apelar a la ciencia, de la única.²⁵⁶

Esto es importante porque se puede pensar que la propuesta de Cereijido de realizar una ciencia propia, ajustada a necesidades locales, es hacer una ciencia provinciana o localista, sin embargo toda la ciencia, como se había mencionado en el primer capítulo, es universal aunque responda a necesidades regionales, sus resultados son siempre de aplicabilidad universal. Por eso el autor menciona que sólo hay una ciencia, porque no importa quién la desarrolle y en donde, la ciencia no depende del sujeto que la estudie. Sucede así también con el conocimiento, como menciona el autor, algo se sabe o no se sabe, si se sabe es aplicable, si no se sabe será imposible aplicarlo. Sin embargo, hasta para esto es menester creatividad, pues para aplicar algo, se debe comprender bien, tal es la condición de posibilidad para extraer la parte práctica del conocimiento, y la creatividad requiere una integración propia de la información, es la integración que alguien hace por sí mismo de la información para transformarla en algo nuevo, de tal manera que la reflexión de Cereijido desemboca en la necesidad de una ciencia propia, creada por cada país de acuerdo con sus parámetros y necesidades.

3.11. Hacia una ciencia propia

La propuesta de Cereijido es que toda colectividad debe instruirse, alfabetizarse científicamente como país para desarrollar una ciencia propia que se ajuste a sus necesidades regionales, sin que por ello deje ser moderna, que tan eficaz e irremplazable instrumento ha demostrado ser para la sobrevivencia. Para esto primero debemos, como colectividad, desarrollar una cultura compatible con la ciencia, recordando las cauciones de Cereijido:

El patrimonio cognitivo de la ciencia es universal. Pero, ¡cuidado!, pues luego, si a los estadounidenses y alemanes no les interesan las plagas que matan las plantas o los

256 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 117.

animales de un país ecuatorial o que los suelos pampeanos se erosionen por cultivar soja masivamente, es porque estas calamidades ya no tienen demasiado interés científico, así se vaticine que llegarán a expoliar sus campos, ralea sus ganados, causar desastres económicos, hambrunas y desplazamientos poblacionales. Por eso hoy los sanitaristas se desgañitan proclamando que el noventa por ciento del gasto en investigación médica se concentra en enfermedades que afectan al diez por ciento de la población mundial, obviamente la del Primer Mundo. Mientras la *Filaria bancrofti* mate a negros africanos descalzos y no a ciudadanos de Rhode Island, con mocasines de Grimoldi, su estatuto científico será ignorado.²⁵⁷

Lo que Cereijido llama patrimonio cognitivo es la herencia cognitiva que es producto de la evolución humana, tanto del cerebro que tenemos actualmente como del vasto conjunto de aprendizajes colectivos que como especie nos han ayudado a sobrevivir en todo el planeta. Las costumbres que cada cultura ha desarrollado han servido para adaptarse a su entorno a partir del conocimiento que de él van adquiriendo, de los modelos mentales que la humanidad en su conjunto ha producido para ajustarse al mundo y ajustar el mundo a sus posibilidades, entre los cuales se destaca la ciencia por sus cualidades epistémicas y sus consecuencias prácticas. Porque además, tal patrimonio, tal herencia legítimamente nos pertenece, le pertenece a toda la humanidad en tanto que ha sido esta, a través de su interacción con el medio y los demás humanos, la que la ha desarrollado y porque la capacidad para hacer ciencia es un producto de la evolución que más nos vale aprovechar. La ciencia ha adquirido el poder que tiene gracias a todos los cerebros que simultáneamente están trabajando en ella. Mientras sigamos comprándole tecnología a los países primermundistas, seguiremos importando necesidades que nunca van a suplir a las nuestras, y eso va a continuar poniendo en peligro la existencia de nuestra cultura. Sólo sería posible hablar de progreso epistémico colectivo si la ciencia fuera desarrollada por más países y entendida por más personas, si se hiciera una difusión generalizada y responsable de la ciencia.

La palabra “dependiente” en el sentido en que la está usando Cereijido para referirse a un pueblo es una palabra que hace referencia en primer lugar, al estatus económico-social de un pueblo. Pero no hay que olvidarse que en cierto sentido los países

257 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 140.

primermundistas son dependientes de nosotros, de los tercermundistas a quienes utilizan para obtener su riqueza. Esto lo podrán seguir haciendo mientras no desarrollemos una cultura compatible con la ciencia y mientras no haya suelo fértil para cultivar una ciencia propia. Pensar en la posibilidad y la necesidad de tal cultura científica sólo será posible si primero se hacen esfuerzos por combatir esta ignorancia inducida que Cereijido nombra analfabetismo científico.

Lo que está diciendo aquí Cereijido es, a fin de cuentas, que la forma más propia de conocimiento es el conocimiento propio, y que uno de los pasos cruciales para resolver el problema del analfabetismo científico sería no depender del conocimiento científico de otros países sino construir el nuestro, trasplantar la semilla del conocimiento de la ciencia moderna a nuestra propia cultura mexicana. Esta, para Cereijido, es la base del desarrollo de un país, tener una interpretación propia de su realidad y sus necesidades regionales, basándonos en la mejor herramienta cognitiva que la humanidad ha desarrollado hasta ahora, la ciencia moderna, de tal manera que:

Un país no es subdesarrollado cuando carece de dinero, sino cuando hay otros que lo interpretan mejor. Esto, automáticamente, señala una meta prioritaria: ganarle a todo el mundo en eso de conocernos a nosotros mismos. Por lo tanto, si bien podemos aprovechar ejemplos de otras sociedades, cualquiera que sean las respuestas que elaboremos, tienen que surgir e implementarse en el ámbito local.²⁵⁸

Es decir que sólo podemos resolver nuestros propios problemas a partir de la interpretación propia y no importada, ajena, de lo que nos aqueja. La ciencia moderna parece constituir un gran aliado en este conocernos a nosotros mismos como cultura singular con necesidades específicas, pues como Cereijido había señalado, permite la resolución de problemas a gran escala y con mucha efectividad, además de que no es posible aplicarla sin comprenderla. Pero esta resolución sólo será posible si la sociedad en su totalidad conoce los problemas que hay detrás de la distribución, acumulación y producción del conocimiento científico. El papel de la interpretación para la sobrevivencia, y su función para el desarrollo de un conocimiento propio de la

258 Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 209.

realidad es de particular importancia en su dimensión colectiva, porque la colectividad educa al individuo, le transmite a través de la cultura que ha aprendido.

Ahora, en cuanto a las consecuencias que esto trae para la divulgación, se observa que el planteamiento de Cereijido conlleva un replanteamiento de la manera en que se hace divulgación en México y sobre la importancia de difundir tanto el valor social de la ciencia como la calamidad que puede constituir para los que la ignoran. Esto implica cambios también para la tarea de la difusión de la cultura. Si creemos deseable llegar a hacer la transición de una cultura de investigación a una cultura científica, será parte de la tarea de los educadores en general informarse acerca de la ciencia moderna, de su historia, de sus funciones sociales, de sus usos, de su relación con la economía, la política y la sociedad, como se comentaba en el párrafo introductorio.

Todo lo anterior ayudaría a concientizar el problema de la inducción de la ignorancia, siguiendo el argumento del autor de que la ignorancia no es algo natural, de que un ignorante es producto de una sociedad determinada, en donde más que individuos mal-educados hay individuos deseducados, a quienes les enseñaron a no aprender, a no utilizar lo que aprendían y obstaculizaron su disposición para hacerlo.

Ahora, por otro lado, la propuesta de Cereijido de desarrollar una ciencia propia, que atienda a las necesidades locales, concierne precisamente a la diversidad de necesidades de sobrevivencia de distintas culturas. Él afirma que es posible hacer ciencia con objetivos locales sin contradecir el hecho de que la ciencia moderna en tanto forma de conocimiento es universal, pues lo que hace al conocimiento científico ser universal es la forma que tiene, su comunicabilidad y su aplicabilidad.

El patrimonio cognitivo de la ciencia es universal. Pero, ¡cuidado!, pues luego, si a los estadounidenses y alemanes no les interesan las plagas que matan las plantas o los animales de un país ecuatorial o que los suelos pampeanos se erosionen por cultivar soja masivamente, es porque estas calamidades ya no tienen demasiado interés científico, así se vaticine que llegarán a expoliar sus campos, ralea sus ganados, causar desastres económicos, hambrunas y desplazamientos poblacionales. Por eso hoy los sanitaristas se desgañitan proclamando que el noventa por ciento del gasto en investigación médica se concentra en enfermedades que afectan al diez por ciento de la población mundial, obviamente la del Primer Mundo. Mientras la *Filaria bancrofti*

mate a negros africanos descalzos y no a ciudadanos de Rhode Island, con mocasines de Grimoldi, su estatuto científico será ignorado.²⁵⁹

El problema de depender de la ciencia desarrollada en otro país es que nuestros problemas locales no van a ser priorizados por la simple razón que los problemas de los países desarrollados son más importantes para ellos que los nuestros, que los problemas de los países subdesarrollados. Sin embargo, como dice Cerejido, el analfabetismo científico es un problema de todos porque la erosión que se causa en los países subdesarrollados, así como la sobrepoblación y el contagio de enfermedades peligrosas le acaban afectando a todos los habitantes del planeta, por mencionar apenas algunas instancias. Nos compete a nosotros, como país, subdesarrollado o no, encargarnos de nuestros propios problemas nacionales, pero sin pedir ayuda a una colectividad que nos la va a cobrar y que difícilmente nos va a ayudar a resolverlos. Para esto, el único camino que ve el autor es desarrollar la ciencia moderna con toda la infraestructura que conlleva, no sólo la institucional y la de investigación sino sobre todo la educativa, pues el primer requisito para lograr esta meta es generar una cultura compatible con la ciencia. Esa será la condición de posibilidad para acceder a un modo de vida mejor para sus habitantes, con mayores posibilidades de generar un modo de vida autosustentable y capacitar a la gente para interpretar la realidad desde ella misma.

Así como en el capítulo primero se expuso el conocimiento científico como forma de interpretar la realidad desde uno mismo con las herramientas que proporciona la ciencia, la alfabetización como proceso educativo pretende que las personas interpreten la información escrita disponible con las herramientas que proporcionan la lectura y la escritura. Esta también es la idea detrás de los términos de analfabetismo científico.

Como vimos, hay una relación estrecha entre la noción de alfabetización y la de interpretación, pues recordemos que para Cerejido, conocer es interpretar. La premisa es que el conocimiento, como lo define Cerejido en el capítulo primero, es una

259 Cerejido, Marcelino. *La ciencia como calamidad*, p 138.

interpretación de la realidad en función de la supervivencia. En ambos tipos de analfabetismo, lo que se interpreta es precisamente la información; en el caso del lingüístico, la información presente en lo leído, en el caso del analfabetismo científico, los datos de la ciencia generados por la información de las investigaciones y experimentos científicos. Interpretar para Cerejido constituye la clave de pensar pues es darle sentido a esa información, asimilarla y sistematizarla, como vimos en el capítulo segundo.

El concepto de conocimiento de Cerejido es muy importante para poder entender su noción de analfabetismo científico, dado que el conocimiento, en particular el científico, tiene la función vital de ser una herramienta para la supervivencia, no de un individuo sino de toda una colectividad, de la especie humana en su totalidad, que a su vez se asocia en agrupaciones políticas tales como países que interactúan entre ellos para apoyarse en este menester, o bien que se obstaculizan entre ellos con el fin de obtener más posibilidades de supervivencia uno en detrimento del otro. De tal forma que el conocimiento científico, el modelo más avanzado de interpretación de la realidad, constituye una ventaja para los que lo poseen (los que tienen una cultura compatible con la ciencia) y una desventaja para los que no lo poseen (los de la cultura de la investigación) descrita en el capítulo anterior. Estas van a ser las condiciones propicias para el surgimiento del fenómeno del analfabetismo científico. Como se había mencionado para el caso del pragmatismo, una creencia falsa puede ser sumamente dañina y un cambio de creencias conlleva un cambio de costumbres por el carácter pragmático propio del conocimiento. De tal modo que es indispensable considerar que estamos sujetos, tanto como individuos como colectividades, a una serie de creencias y costumbres que heredamos de nuestra cultura, y que esas creencias y prácticas pueden o no interferir con el conocimiento científico, de tal modo que, de acuerdo con la clasificación de Cerejido, pertenecemos a una cultura que conoce y utiliza a la ciencia o bien que no acepta ni sabe utilizar a la ciencia.

Si el conocimiento científico implica poder y capacidad de dominio sobre el entorno, los países que no hayan desarrollado su ciencia estarán a merced tanto de los que si lo hayan hecho como de un entorno que no comprenden ni dominan porque, como se

había explicado en el capítulo uno, está producido por la ciencia y la tecnología y el modo de vida que se ha generado a partir de la modernidad y sus nuevos parámetros. Por eso interpretar la realidad de la forma en que lo hace la ciencia es indispensable actualmente.

No debemos olvidar que alfabetizar en general es enseñarle a alguien a interpretar un conjunto de información básica para sobrevivir, es proporcionarle las herramientas cognitivas y lingüísticas para para analizar y evaluar un conjunto de información, la cual es vital para la especie. Históricamente, la ciencia proporcionó herramientas epistémicas para evaluar las creencias colectivas, los principios de la cultura occidental, criterios, métodos, principios. Las ventajas de la alfabetización en términos epistémicos se evidencian cuando se recuerda que si alguien no sabe leer o no conoce un idioma, debe hacer uso de un intérprete. Interpretar es algo tan básico para sobrevivir que si no interpretamos la realidad por nosotros mismos, alguien más lo hará, y tendremos que creer en su versión de las cosas para guiar nuestra acción. Tal es el valor epistémico de la noción de ciencia de Cereijido, que resalta ante todo la necesidad de la comprensión de la información que necesariamente llevará al conocimiento. El conocimiento adquirido es reconocible porque es utilizable, porque tiene una función práctica que lo vincula con la realidad. Cereijido pone el acento sobre la interpretación como manera primaria del conocimiento pues dice que un cambio en la forma de creer e interpretar implica un cambio de condiciones de vida, que interpretar orienta las acciones.

De esta manera, leer se convierte en un acto epistémicamente valioso cuando se interpreta lo que se lee, cuando se asimila y se entiende. Sólo un conocimiento que se ha asimilado puede dotar a un individuo de poder, de tal modo que un individuo que no posee tal conocimiento, tales maneras de interpretación de la realidad, tiene una grave desventaja con respecto a los que lo poseen. Es importante mencionar que el analfabetismo científico, por su parte, es producto de una práctica que sucede cuando un grupo fomenta la ignorancia de un grupo rival. Esto sucede en el contexto de la selección natural, en donde cualquier individuo y grupo que no sea de la familia es un rival potencial en la competencia por la sobrevivencia. De tal manera que en el caso

de los humanos esta estrategia consiste en evitar que el grupo rival interprete la realidad por sí mismo, imponiéndole después una manera de interpretación de la información disponible que sea conveniente para el rival, para dejarlo en una doble desventaja.

La ignorancia que trae el analfabetismo consigo es lo que va a hacer a la mayor parte de las personas vulnerables ante lo que desconocen, pues implica que éstas no desarrollarán las herramientas cognitivas (analíticas, deductivas, críticas, comunicativas) suficientes para sobrevivir en el mundo y se verán obligadas a depender de las otras, pues desafortunadamente no se puede sobrevivir con cualquier modelo de interpretación de la realidad. Si uno es demasiado crédulo y sucumbe a los modelos falsos, cualquiera puede engañarlo, razón por la cual se debe contar con criterios, métodos para detectar errores, formas de discernir verdad de mentira y verdad de falsedad. El conocimiento brinda poder si es un conocimiento propio, si somos capaces de interpretar la realidad por nosotros mismos y al mismo tiempo de acuerdo con los parámetros en los que vivimos la realidad, es decir, de acuerdo con la ciencia moderna, que es la que ha configurado nuestro modo de vida en la actualidad.

Uno de los usos más importantes del conocimiento es la competencia, tal es uno de los temas principales de Cereijido. El autor dice que la posesión del conocimiento entraña poder sobre el que no lo posee. Ahora, la palabra posesión es utilizada porque supone la existencia de una verdad a la que sólo puede acceder el que alcanza tal conocimiento. Al sujeto que desconoce tal verdad se le dice que no posee tal conocimiento. Dicho esquema es el utilizado por la postura realista que generalmente enarbolan los realistas como Cereijido, quienes asumen que la ciencia es un conocimiento epistémicamente exitoso que produce aproximaciones muy buenas a la verdad o, en palabras de Cereijido, es el modelo de pensamiento más avanzado que tenemos hasta ahora. Esto posibilita que los que tienen ciencia manipulen la realidad de manera extraordinaria, manipulando inclusive a otros humanos a través del uso ventajoso del conocimiento científico. Si logran que tales individuos o grupos no interpreten la realidad por sí mismos y hacen que interpreten la realidad como les convenga a los que conocen la verdad, están fomentando la ignorancia en tal

colectividad o individuo. A este uso del conocimiento que consiste en hacer todo lo posible por evitar que el rival no conozca o no desarrolle su ciencia, Cereijido lo llama ignorancia aplicada. El propio fomento del analfabetismo científico es una práctica epistémica (o más bien antiepistémica porque busca no difundir sino ocultar el conocimiento científico recién descubierto) surge junto con el nacimiento de la ciencia moderna al descubrirse la enorme ventaja que este modelo mental trajo en términos de sobrevivencia. Lo que resulta más importante de lo anterior es notar que el analfabetismo científico es producto de un uso particular del conocimiento, pues la manera de utilizar el conocimiento científico por una colectividad repercute en cómo otra colectividad puede usarlo, por ejemplo si una colectividad le oculta a otra lo que ha descubierto, esa colectividad podría tardar mucho en encontrarlo, sobre todo si se trata del conocimiento científico, que es difícil de desarrollar por ser un producto histórico de condiciones muy específicas y de un refinamiento técnico-teórico muy acentuado, el cual no puede ser desarrollado por una colectividad si no hay una especie de colaboración o intercambio de información entre colectividades.

Esto nos lleva al otro uso posible del conocimiento científico: la ciencia moderna, la herramienta más efectiva que tenemos para sobrevivir, la cual es producto de una cooperación y conjunción de cerebros. Sin embargo, el factor de enorme poder que involucra la ciencia moderna hace difícil que haya individuos o grupos que quieran compartirlo, pues es más fácil utilizarlo para vivir de otros en vez de ayudar a otros a sobrevivir. La ciencia moderna genera, de esta forma, una distribución desigual del conocimiento científico sobre el planeta. Tal distribución inequitativa es considerada una calamidad para Cereijido, pues ha colocado a la especie humana al borde de la extinción al proporcionarle medios muy efectivos para autodestruirse entre grupos rivales. La posesión del conocimiento científico ha dividido a la humanidad entre los que han desarrollado su ciencia y los que no lo han hecho.

El problema del analfabetismo científico es un problema complejo, pues para Cereijido está relacionado con el problema de la compatibilidad de una cultura con la ciencia, con el tipo de mentalidad que se tiene en una colectividad, con la apertura que tiene al conocimiento. Si tal colectividad no sabe asimilar la información que se le presenta, si

no puede interpretarla por sí misma, ese grupo no puede desarrollar un conocimiento científico, y su cultura, por consiguiente, no será compatible con la ciencia, será lo que Cereijido llama una cultura de la investigación. La cultura científica, por el contrario, es la cultura que tienen los países desarrollados, quienes saben cómo asimilar la información para transformarla en conocimiento. Lo anterior está relacionado con la noción de analfabetismo que propone Cereijido porque así como un lenguaje no significa nada para alguien que no lo habla o no sabe leerlo, si la información no es acumulada, organizada, sistematizada y no le es dado un sentido ni cauce dentro de una cultura, tendremos un caso de analfabetismo científico. El no saber para qué es la ciencia, ni cómo se utiliza ni cuál es su importancia, también es parte del analfabetismo científico, pues el conocimiento se distingue por que quien lo posee sabe utilizarlo. Si aquél no sabe utilizarlo, según el pragmatismo, es porque en realidad no lo posee. Es aquí donde se explicita la comparación con el analfabetismo tradicional, el lingüístico-literario, pues hablar implica tener asimilado el sistema de símbolos que aprendimos gracias a la cultura que nos transmitió el lenguaje. Hablar es saber utilizar el lenguaje. Si no se le sabe usar, se dice que alguien no sabe hablar. Algo similar sucede con el analfabetismo funcional: si no se sabe leer, es decir, si se lee sin comprender lo que está escrito, se dice que alguien no sabe leer, pues leer es decodificar la información de un sistema simbólico como puede ser el alfabeto y traducirla a algo comprensible para nosotros. El acto de leer conlleva la interpretación de la información leída.

La asimilación de la información se convierte de esta manera en algo tan importante, que Cereijido va a encontrar una relación entre información asimilada, convertida en conocimiento científico y riqueza, entendida como un valor que define el modo de vida de una colectividad, cómo esta se organiza para producir valores. El conocimiento científico fue clave para el desarrollo del modo de producción capitalista pues le proporcionó a la industria un saber práctico que le dio maneras para aumentar la producción de bienes de consumo, tecnología, técnicas de comunicación, nuevos materiales y la posibilidad de explotarlos con mayor facilidad, entre muchas otras ventajas tan notables, que por la fuerza de su impacto sobre la vida de apenas unos

cuantos países y grupos que desarrollaron la ciencia moderna y después la tecnociencia, se dice generalmente en la literatura científica que la ciencia revolucionó al mundo, aunque tal revolución no hubiera sido uniforme, es decir, a pesar de que la ciencia no tuviera alcances universales.

Esto obedece a un supuesto económico que asume la llave de la riqueza se encuentra en la forma como su país acumula, comparte y cosecha el conocimiento, en especial el científico. Esto implica que el conocimiento es tanto un recurso como una mercancía visto desde el punto de vista económico. De tal modo que si se vende el conocimiento, difundirlo libremente no va a ser algo que se fomente sino todo lo contrario, se va a fomentar la privatización del conocimiento, y por ende su ocultamiento voluntario, pues guardarse el conocimiento para sí le permitiría a una colectividad conservar su poder y su riqueza.

Este vínculo entre conocimiento científico y riqueza va a generar, tanto para el filósofo español Javier Echeverría como para Cereijido, una división entre los países: los primermundistas o países desarrollados, que son los que han desarrollado su ciencia o han llegado a una fase avanzada de desarrollo, y los tercermundistas o subdesarrollados, que son aquellos países en donde la revolución tecnocientífica no tuvo lugar o en donde no se desarrolló la ciencia propia de tal región. Cereijido es crítico con estas nociones y hace notar que la así denominada revolución científica está detenida pues parece que los países desarrollados no comparten la ciencia moderna con los países subdesarrollados, sino que fomentan su ignorancia y tratan de impedir que desarrollen su propia ciencia. Esta actitud antiepistémica es difundida inclusive en sus mismas sociedades, pues aún los países desarrollados tienen analfabetismo científico, a pesar de tener lo que Cereijido llama una cultura compatible con la ciencia, que es una cultura abierta al conocimiento científico, la cual suele resolver sus problemas más acuciantes a través de la ciencia. Por lo anterior, esta división, lejos de irse desvaneciendo, se va a hacer cada vez más marcada porque los países desarrollados, al tener más poderío económico, militar, industrial, etc, quieren conservarlo a costa de mantener a los países de los que viven en el subdesarrollo, sin permitirles que generen su ciencia para que no les hagan competencia.

Cereijido critica el esquema tradicional primermundo/tercermundo aclarando que un país es subdesarrollado no cuando es pobre, sino cuando hay otros que lo interpretan mejor que él. Pero alterar la representación que un país tiene de su propia realidad no es fácil porque implica interferir con el aparato educativo de todo un país para no dejar que su colectividad conozca el modelo de interpretación de la realidad más avanzado que la humanidad posee hasta ahora, por lo cual se debe hacer una destrucción sistemática del aparato cognitivo de toda una nación, y esto conlleva controlar cómo conoce la mayor parte de su población, qué es lo que cree y cómo lo cree. Se deben alterar las creencias de la población del país subdesarrollado para que crean lo que al país desarrollado le conviene, es decir, deben lograr que los tercermundistas interpreten el mundo de una manera deficiente, falsa, que crean que la ciencia no sirve para nada mientras que los desarrollados la utilizan para manipularlos a ellos y a su realidad más próxima.

Lo que está de fondo es un conflicto político, una lucha de intereses de distintos grupos en donde la frontera entre un grupo y otro es generada por el grado de conocimiento que tiene cada uno, es decir, por lo útiles y verdaderos que sean sus modelos de interpretación de la realidad, por lo ciertas (o falsas) que sean sus creencias y las razones por las que las creen. De tal modo que es la ciencia, o más bien la posesión del conocimiento científico, así como la posesión de la verdad, la que genera esta asimetría, esta desigualdad entre colectividades, resultando en una lucha encarnizada por la posesión del conocimiento científico y por el poder que produce, lucha que a su vez desemboca en una calamidad destructiva que genera a la larga, desventajas para los dos grupos en pugna: sobrepoblación, pandemias, fabricación masiva de armamento, guerras, en fin, amenazas serias para la sobrevivencia de la especie entera. La ciencia moderna se convierte en una calamidad cuando es utilizada para dominar a otros países o colectividades humanas. No debemos olvidar que la ciencia es una herramienta de sobrevivencia, herramienta que se construyó colectivamente y es producto de una serie de formas de interpretar el mundo colectivas que se fueron gestando históricamente, a partir de una evolución del cerebro y de tales modelos cognitivos. Tal conjunto de modelos cognitivos, al ir

haciéndose representaciones cada vez más complejas que mejor simulan y predicen a la realidad fueron generando distintas maneras de interpretación hasta llegar a la científica, que representó un tipo de conocimiento sumamente útil para la sobrevivencia.

De hecho, si recordamos el primer capítulo, el conocimiento en general es definido por Cereijido como una estrategia de sobrevivencia para un organismo biológico. Un aspecto inescindible de la sobrevivencia es la competencia, que es la lucha entre varios organismos por los recursos del medio que les permiten subsistir. De tal forma que el conocimiento puede ser utilizado para competir, para aprovecharse del rival, engañarlo y hacer que no interprete la realidad por sí mismo, que no conozca. Esta estrategia específica es denominada ignorancia aplicada por Cereijido, y es la principal táctica de sobrevivencia de los seres humanos y de los animales. Ahora, la estrategia de sobrevivencia que es exclusivamente humana y cuya condición de posibilidad es el conocimiento científico es el analfabetismo científico, un caso particular de la ignorancia aplicada en donde un país inutiliza el conocimiento o el aparato cognitivo de su rival, esto es, no le permite desarrollar un conocimiento científico propio para que interprete la realidad efectivamente; sino que, por el contrario, hace todo lo posible para inducir en su rival la utilización de modelos de pensamiento más atrasados que los que él tiene, modelos cognitivos ineficaces para sobrevivir, y además intenta evitar que él desarrolle su propia ciencia. De tal manera que el habitante del país subdesarrollado no controla, produce ni entiende la realidad en la que vive, ya que como dice Cereijido, su entorno está fabricado por la ciencia y la tecnología. Esto es posible porque el ser humano no vive en un entorno natural, sino producido; él mismo es, según los axiomas que Cereijido asume implícitamente, además de un ser biológico, una construcción cultural, histórica, que es capaz de transformar su entorno por completo hasta construir un hábitat, un nicho ecológico exclusivamente suyo: la ciudad, un lugar en donde vive rodeado de otros humanos y de accesorios científicos y tecnológicos que le facilitan y le posibilitan la vida. Aun los que no viven en ciudades deben adueñarse de un conocimiento que les permita sobrevivir colectivamente en ese entorno, adaptar tal entorno natural a sus necesidades, y para eso se necesita un

conocimiento de la naturaleza, que fue lo que originó a la ciencia moderna: el conocimiento y la predicción de los fenómenos naturales, de las leyes de la naturaleza. Sólo mediante este conocimiento fue posible manipular la naturaleza, para crear una realidad *extra-natural* por así llamarla, producida por la ciencia, en donde los recursos para sobrevivir fueran más fáciles de obtener.

Un pueblo depende de la veracidad de sus modelos mentales, de su fidelidad a la realidad, es dependiente de ellos para poder sobrevivir. De tal modo que si él no los genera, tendrá que atenerse a otros, a modelos mentales ajenos, y esto representará una desventaja para él porque será como aquél al que le tienen que traducir por que no sabe hablar una lengua, y estará forzado a creer en la buena fe del intérprete, quien nunca la merecerá porque sus intereses son opuestos a los del analfabeto. Si el intérprete le miente al analfabeto, es decir, si fomenta en él interpretaciones falsas de la realidad y lo mantiene en la ignorancia del lenguaje que desconoce, el intérprete podría vivir a costa del analfabeto.

Una instancia particularmente acuciante del problema anterior es la de América Latina y México, como regiones subdesarrolladas que son, quienes para Cereijido viven una situación que es consecuencia de la desigual distribución del conocimiento científico en el planeta, situación doblemente grave pues no sólo es una situación de desventaja de todo un grupo de países con respecto a otro, sino que es una situación difícil de revertir. Esto es tarea no sólo de los divulgadores de la ciencia sino de los educadores y los líderes de opinión culturales, los intelectuales y profesores, pues es su tarea alfabetizarse científicamente para generar una cultura compatible con la ciencia, sin la cual una repartición más uniforme del conocimiento científico es imposible. Para hacer de Latinoamérica y México regiones dependientes de la ciencia de los países desarrollados, fue necesario destruir su aparato educativo para asegurar que no interpretaran la realidad por sí mismos sino a través de los modelos que les imponían los países desarrollados, a los que les interesaba mantenerlos ignorantes para que jamás logaran hacer una ciencia adaptada a sus intereses y necesidades propios.

Ahora, el concepto de ignorancia que utiliza Cereijido no es la simple ausencia de conocimiento, pues si lo fuera, no habría dificultad en que el ignorante se instruyera para dejar de serlo, sin embargo, lo que nota el autor en el caso del analfabetismo científico es que el que no sabe lo que es la ciencia cree que lo sabe, y esta falsa creencia le impide acceder al conocimiento. Algo similar sucede con el caso de la lectura, hay gente que lee que cree que sabe leer aunque no esté entendiendo lo que lea. El aprendizaje de la ciencia y de la lectura son actividades cognitivas que desarrollan herramientas de pensamiento indispensables para la sobrevivencia, de tal modo que su aprendizaje cambia la manera en que viven, la manera de interpretar la realidad transforma la realidad. El principal producto del conocimiento, dice Cereijido, es una persona que sabe y puede, un sujeto que interpreta la realidad desde sí mismo, de tal modo que si un país no desarrolla algo más que un aparato de investigación sin cambiar su mentalidad colectiva y sin crear una ciencia en vez de importarla, la ciencia no servirá de mucho a su desarrollo social, económico y cultural. Si no hay una cultura compatible con la ciencia, difícilmente va a haber una cultura compatible con el conocimiento, y por ende una cultura compatible con la lectura, pues aunque leer no tenga un valor pragmático, su valor cognitivo es tan básico como el del conocimiento científico o más bien como el de la alfabetización científica. Leer es asimismo, saber darle un sentido a la información del texto aunque el texto no sea un texto informativo. Leer es interpretar críticamente un conjunto de signos que son más que una mera reproducción o representación del lenguaje.

En el caso de México, el problema educativo también está relacionado con el problema del analfabetismo lingüístico-literario y el analfabetismo científico. Si un país como el nuestro no tiene una cultura compatible con la ciencia, no puede desarrollar su ciencia. Siendo consistentes con la argumentación de Cereijido, diríamos que tal país no desarrolla herramientas para enfrentar y transformar la realidad, no desarrolla por ende tampoco un aparato educativo fuerte, y si hay analfabetismo científico habrá analfabetismo funcional y lingüístico-literario. No es que la educación no sirva, es que una educación mala, una educación basada en la repetición de información que no se comprende no le sirve a nadie, y la educación en México difícilmente puede mejorar

mientras no haya una cultura que valore más al conocimiento. Sin embargo, no se puede valorar lo que se desconoce, por eso la tarea de difusión del conocimiento, la lectura y la ciencia es fundamental en una población cualquiera. Si no se da a conocer el valor social que tienen la ciencia y el conocimiento, no se va a saber cómo se utiliza ese conocimiento, de tal manera que no se va a poder usar y por ende no va a poder transformarse en poder económico ni social. El conocimiento no vale nada cuando no se le sabe utilizar, o mejor dicho, no se puede decir que se tiene un conocimiento cuando no se le sabe utilizar. La tarea, para Cereijido, no sólo es desarrollar una cultura receptiva al conocimiento y una ciencia propia como colectividad, sino como individuos, desarrollar una interpretación propia de la realidad distinta a la dogmática que tan bien conocemos y hemos vivido, ambiente en donde los niños repiten en las escuelas que leer es muy importante porque se lo escuchan a sus maestros sin creerlo ellos mismos, o aquél en donde la gente dice y cree que la ciencia es importante por la tecnología que produce y no por la manera en que nos permite percibir, repensar y releer el mundo.

El patrimonio cognitivo de la ciencia, la cultura y el conocimiento nos pertenece a todos aunque no todos lo conozcan y no es posible pensar en nuestra sobrevivencia como especie si no hacemos lo posible para repartir el conocimiento. La ciencia puede ser una calamidad o un prodigio dependiendo de cómo se la use y es un instrumento lo suficientemente poderoso como para ayudarnos a sobrevivir sin que tengamos que destruir a nuestros rivales, es decir, es responsabilidad del sujeto que la tiene, elegir un uso que garantice su sobrevivencia a largo plazo, de lo contrario el asombroso poder de la ciencia no servirá más que para obrar la inevitable destrucción de la especie humana en su totalidad.

CONCLUSIONES

Muchas de las reflexiones de este autor con relación al conocimiento científico y a la alfabetización científica son el fruto de su propia práctica docente y científica, de tal modo que muchas propuestas suyas son soluciones que él ha propuesto y llevado cabo en la práctica al abordar el problema del analfabetismo científico. Es así que el problema central del conocimiento que encuentra y su ocultamiento en función de la contradicción de ciertos intereses dentro de la sociedad, dependen de una serie de factores que no son intrínsecos al conocimiento, que tentativamente habíamos llamado por ello extraepistémicos. Sin embargo, estos factores son, por el contrario, inherentes al conocimiento dado que el conocimiento nunca se lleva a cabo en un vacío cultural, siempre está influenciado por una cultura, una sociedad y un tiempo determinados, a tal punto que estas condiciones posibilitan o inhiben que se lleve a cabo la transmisión de un tipo determinado de conocimiento, como lo es el científico.

Con lo anterior, Cereijido hace notar en su trabajo el carácter indefectiblemente social del conocimiento, la necesidad de la existencia de una comunidad que se lo apropie para poder decir que existe tal cosa como un conocimiento propio de una colectividad. Por lo mismo Cereijido habla de la posesión del conocimiento científico, porque está asumiendo que sólo puede poseer un conocimiento el que lo desarrolle creativamente y lo haga suyo a través de su comprensión y su asimilación. Una comunidad o un individuo solamente pueden adueñarse de tal conocimiento si saben para qué sirve, si aprenden en qué consiste y cómo usarlo, evento que no tendrá lugar si tal comunidad no ha elaborado por sí misma ese conocimiento sino que simplemente lo ha importado o adoptado acríticamente. Lo que el autor enfatiza a lo largo de su trabajo es que hay una parte creativa fundamental en el proceso de conocimiento que es la interpretativa, en donde el sujeto cognoscente integra la información de tal manera que es capaz de transformarla en algo distinto a unos meros datos sin unidad alguna. Conocer es, sobre todo, la capacidad para comprender y utilizar información compleja. La información para Cereijido, se convierte en conocimiento cuando es organizada, sistematizada e integrada en un todo con cierta lógica y unidad. El sentido es

precisamente lo que le da unidad a tal información, pues no es posible utilizar la información que no se comprende ni el conocimiento que no se tiene, porque conocer para Cereijido, es primordialmente una estrategia de sobrevivencia que consiste en interpretar la realidad para sobrevivir. Lo anterior es importante pues hay una confusión entre información y conocimiento que refuerza el analfabetismo tanto científico como el lingüístico y literario, pues al confundir información con conocimiento, no se fomenta la comunicación o difusión de la ciencia ni la lectura, ni se genera en el alumno una actitud de asimilación de esa información, es decir, no se fomenta la interpretación propia de la información de la realidad en la que se vive, y mientras esto no se haga no se puede hablar de un verdadero conocimiento. En términos epistémicos, con esta instrucción o alfabetización se busca incidir sobre las creencias del individuo, pues se pretende que las creencias que tenga estén justificadas objetivamente, que el individuo no las crea por simple dogma sino que para pensarlas y evaluarlas desarrolle habilidades cognitivas fundamentales, es decir, que sea crítico, analítico y tenga un espíritu inquisitivo para examinar la información que la realidad le proporciona.

La práctica que fomenta el analfabetismo científico es alarmante porque despoja a los individuos humanos de las herramientas cognitivas que les permiten aprender y realizar saberes que les permitan sobrevivir en la realidad actual, que está regida por la distribución y manejo de la información que obtienen sus sujetos, a tal punto que se ha llegado a llamar sociedad de la información. El uso adecuado de esta información es elemental para cualquier individuo, pues si este no cuenta con los instrumentos cognitivos desarrollados a lo largo de la historia y proporcionados por la cultura, en especial con los que son producto de la ciencia moderna y el uso de la lectura y la escritura, no tendrá las destrezas básicas para continuar aprendiendo otros saberes necesarios para comprender el entorno en el que vive. Por eso Cereijido le denomina alfabetización a la instrucción que proporcionan el aprendizaje de la lectura, la escritura y la ciencia.

De acuerdo con la versión de la teoría de la evolución darwiniana que el autor defiende, no interpretar el entorno es letal ya sea para un individuo o para una colectividad. Vivir en un entorno desconocido nos deja indefensos ante él: no sabremos qué leyes rigen en ese espacio, tanto si es natural como si es producido, no sabremos por ende cómo comportarnos ahí ni hacia dónde dirigir nuestras acciones. Desde el punto de vista biológico-cognitivo que adopta Cereijido, la evolución nos hizo crédulos como especie para ser capaces de aprender rápidamente del entorno. Esto configuró nuestro cerebro para que tuviera el objetivo de elaborar lo que Cereijido llama modelos de interpretación de la realidad, los cuales consisten en representaciones mentales que tratan de simular su comportamiento para poder controlarla y así maximizar las posibilidades de sobrevivencia del organismo. Ahora, esta capacidad de crear modelos teóricos efectivos que guíen nuestra acción ha ido aumentando conforme al tiempo, pues la humanidad como especie ha podido ir refinándolos y ajustándolos cada vez más a la realidad, al punto en el que hemos creado un modelo de interpretación tan bueno –la ciencia moderna como la concibe Cereijido– que este ha transformado la realidad radicalmente, ha revolucionado la vida de los habitantes de los países que la han desarrollado.

La ciencia moderna, es, desde el punto de vista epistémico, un modelo teórico especialmente distinguido por el alcance de sus supuestos inmanentistas, realistas, pragmáticos y naturalistas, que le han permitido cultivar un proceso de búsqueda riguroso de la verdad y la objetividad a través de la ayuda de herramientas formales como la matemática. Gracias a su experimentación y sus metodologías estrictas para discernir lo verdadero de lo falso, ha proporcionado todo un arsenal de instrumentos cognitivos para el científico, que sirven también para que revise sus creencias y acceda a la realidad. Por otro lado, la ciencia moderna es el modelo dominante de interpretación de la realidad por el poder que conlleva y por la manera en que ha constituido el nuevo entorno humano en el que nos movemos, nuestra misma realidad, pues al no ser esta natural, sino construida tanto histórica como culturalmente, va variando con relación al tiempo, a medida que evolucionan nuestra cultura y nuestro conocimiento. De tal manera que los parámetros en los que vivimos nuestra vida, la

manera en que la producimos actualmente corresponde actualmente al modo de producción capitalista, el cual está basado tanto en la producción industrial, que a su vez es posible merced a la tecnología que proviene de la ciencia y al conocimiento que esta proporciona para extraer y transformar los recursos que nos permiten sobrevivir, entre ellos el de la información.

Sin embargo, la ciencia ha constituido, como herramienta que es, no sólo un prodigio epistémico sino una calamidad humana, pues sólo pueden acceder a su uso y a su conocimiento unos cuantos, lo que ha ocasionado que el mundo se polarice entre los que tienen ciencia y los que no la tienen. Este es un problema grave también desde el punto de vista epistémico pues no permite que haya mucha difusión del conocimiento científico y que el mismo se quede muchas veces en los centros de investigación o en las universidades. Esto es cierto también del conocimiento en general. Acceder a él no es un proceso inmediato, sino que siempre está mediado por el conocimiento previo de otros saberes básicos como son la lectura y la escritura, aprendizajes elementales sin los cuales el libro más docto permanece un jeroglífico indescifrable. De tal forma que la posibilidad de acceso al conocimiento que proporciona la cultura está condicionada por el aprendizaje de estos saberes elementales que constituyen no sólo códigos para interpretar un conjunto de información, sino que son por sí mismos herramientas para conocer el mundo, tan importantes como los instrumentos de medición de los científicos. Es decir que hay un conjunto de información básica (la que proporciona la alfabetización) que si una persona no aprende a interpretar, cerrará sus posibilidades de educarse en otros ámbitos, ámbitos que resultan cruciales para la sobrevivencia en un entorno humanizado. Pero además la alfabetización no sólo es una tarea de enseñar a leer y a escribir, sino la tarea de enseñar a leer críticamente. La alfabetización científica como la entendería Cereijido, consistiría en leer el mundo a la manera en la que lo hacen los científicos, y a tomar conciencia del papel central que juega la ciencia tanto en nuestra vida como en nuestra sociedad.

La cultura nos proporciona saberes, saberes que además es imposible aprender sin instrucción previa, gracias a los cuales podemos aprender cada vez más acerca de nuestro entorno. Uno de ellos es el habla, otro es la escritura, otro es la lectura y de

acuerdo con Cereijido, la ciencia moderna es un saber igual de básico que los anteriores, pues al ser el modelo de interpretación de la realidad más avanzado en la historia evolutiva del cerebro, nos proporciona las herramientas epistémicas más valiosas que la especie humana ha desarrollado hasta ahora. Tenerla y no utilizarla sería parecido a ser un animal con veneno o alguna ventaja evolutiva muy marcada, y no hacer uso del poder que conlleva tal ventaja para defendernos de otros competidores o defendernos de las inclemencias del entorno.

De tal forma que si el conocimiento otorga poder, la ignorancia tiene un efecto contrario, nos deja inermes ante el mundo. Es decir que si un sujeto no es capaz de interpretar un conjunto de información básica porque no ha sido instruido en su aprendizaje, no va a ser capaz de darle un significado, por lo cual es completamente impensable hablar de conocimiento en este caso. Es decir, entre las condiciones básicas de posibilidad del conocimiento está el recibir una instrucción de los lenguajes o códigos fundamentales que sirven para la sobrevivencia en tal contexto, pues evidentemente esto puede variar y está en función de ciertas condiciones históricas y culturales, asumiendo que el hombre es un constructo de este tipo. Es importante notar con esto que la ignorancia no es algo natural, sino socialmente producido. En la naturaleza no hay animales ignorantes, a menos que se les aisle de su contexto natural en donde aprenden por medio de la transmisión de sus ancestros los saberes que en ese entorno son básicos para la sobrevivencia, en cuyo caso mueren rápidamente si son expuestos al entorno natural. Así, la transmisión social del conocimiento es crucial para que una colectividad no desaparezca. Lo anterior está estrechamente relacionado con la desaparición de una etnia que sobreviene después de la desaparición de su lenguaje y sus saberes tradicionales.

Sin embargo, en el caso de la ciencia esto pareciera cobrar dimensiones aún más alarmantes, ya que la ciencia es una forma de conocimiento dominante hoy día, que pareciera desplazar rápidamente a otros modelos de interpretación de la realidad como los tradicionales; sin embargo, lo único que la ciencia amenazaría serían las creencias de algunas colectividades marginales que aún no la han adoptado. Es decir,

la ciencia no es un agente destructor de una cultura, sino simplemente un agente de transformación de la misma que la ayuda a sobrevivir mejor, aunque cambie algunas de sus costumbres. Dentro del esquema de Cereijido parece posible la coexistencia del modelo científico de interpretación de la realidad y otros esquemas más tradicionales mientras la colectividad en cuestión tenga una cultura compatible con la ciencia. Cereijido no propone descartar otras interpretaciones posibles de la realidad sino que simplemente defiende la necesidad de una apertura al conocimiento científico en cualquier grupo humano, pues considera que esto lo convertiría en una colectividad abierta en general al conocimiento, ya que afirma que una cultura compatible con la ciencia es un ambiente de crítica, análisis, comunicación e intercambio de información valiosa y significativa, una colectividad que prioriza la educación de sus miembros. Como bien explicaba Galeano, si no tenemos una ciencia propia, no seremos capaces de sustentar y defender nuestro propio desarrollo cultural, social, económico y padeceremos la tecnología de los poderosos, que lejos del discurso que enarbolan de que modernizarán a los países latinoamericanos, obran para mantener nuestro atraso y nuestro subdesarrollo.

El no saber ciencia es grave en un entorno globalizado, en donde hay una estrecha interdependencia entre los grupos humanos para asegurar la sobrevivencia de la especie, y en donde no tener este saber implica ser esclavo de los que conocen mejor la realidad y que producen la realidad misma; ya que uno de los supuestos principales de Cereijido es que la realidad en la que vivimos es una realidad configurada por la cultura y la ciencia, sobre todo a partir de la modernidad. En este contexto histórico, las comunidades marginales se ven forzadas a entrar en interacción con otros grupos y ajustar su modo de vida al del modo de producción predominante, es decir, el capitalista, que depende de cierto uso de los recursos humanos e informativos, pues produce riqueza no sólo a partir de los recursos naturales sino del conocimiento y la creatividad como ha señalado Adrian Johns. El conocimiento científico no sólo es poder sino que también es riqueza, por lo cual su posesión va a serpreciada, como si fuera un bien, por eso es posible hablar de su posesión en un sentido figurado.

De tal forma que, ante tal preponderancia actual del conocimiento científico, ser analfabeto científico es grave porque impide que una colectividad tan grande como un país desarrolle y utilice tal conocimiento a su favor y sea en cambio perjudicada por lo que sus rivales saben mientras él lo ignora. La estrecha relación existente entre conocimiento y riqueza que argumenta Cereijido le permite defender la necesidad de una ciencia para cada país, es decir, una versión de la ciencia moderna adaptada a las necesidades de cada nación, pues si no lo hace, el país no sólo no podrá aprovechar su propia riqueza sino que dependerá de otros países que tengan la ciencia y la tecnología para hacerlo y deberá adquirir los productos derivados de la ciencia que necesita comprándoselos a los que los producen. Su propia riqueza pertenece a otros. Por lo explicado en el primer capítulo, la especie humana se ha vuelto actualmente dependiente de la ciencia para su sobrevivencia. Sus productos son indispensables para llevar a cabo nuestra vida de todos los días. Pero Cereijido no se refiere, con productos derivados de la ciencia, únicamente a las comodidades, bienes y servicios de la ciencia tales como medicamentos, medios de comunicación y aparatos que posibilitan nuestra vida, sino que dice que el producto más importante de la ciencia es una persona que sabe y puede. La ciencia es imprescindible por ambas razones, por lo cual es necesario no sólo que todas las colectividades humanas puedan aprovechar sus frutos desarrollándola en el seno de su cultura, sino que también la población en general la conozca, no ignore lo que es la ciencia moderna y sepa cómo hacer uso de ella, pues hasta para usar una herramienta se requiere educación.

Ahora, el analfabetismo científico consiste en ignorar qué es la ciencia, para qué sirve, cómo se usa, qué tiene que ver con todos los demás ámbitos del conocimiento y lo más importante, se dice que alguien es analfabeto científico cuando no es capaz de interpretar la realidad a la manera científica. De tal manera que el analfabetismo científico conlleva varias incapacidades severas para un individuo o una colectividad, entre ellas el no poder generar una interpretación propia de la realidad, pues la realidad es producida por la ciencia, de tal modo que los países sin ciencia no tienen

otro remedio que atenerse a un conocimiento indirecto y vivir en un mundo cuyas leyes desconocen.

Por si esto fuera poco, como los países sin ciencia generalmente no desarrollan un conocimiento científico propio por no tener una cultura compatible con la ciencia, tampoco son capaces por lo mismo de alfabetizar científicamente a su población, ya que la circunstancia que genera las condiciones de posibilidad para el fomento del analfabetismo científico surge cuando las colectividades con distintos niveles de desarrollo de conocimiento científico se enfrentan, pues entonces se produce un verdadero conflicto en donde esta desigualdad epistémica, por así llamar a esta asimetría entre modelos de interpretación de la realidad, le da ventajas militares y económicas al pueblo que haya desarrollado la ciencia moderna. De ahí que el pueblo que no sea compatible con la ciencia, el que apenas tenga una cultura de la investigación, o no posea siquiera aquello, estará a merced del pueblo que sí haya desarrollado la ciencia moderna en todos los sentidos. Es por lo anterior que los intereses del grupo rival no están en alfabetizar científicamente a los demás pueblos, sino todo lo contrario, en analfabetizarlos, pues el analfabetismo científico de un pueblo permite que otro pueda mantenerlo dependiente de él, por lo cual el conocimiento científico va a ser utilizado por los grupos que lo posean para subdesarrollar a unos países, explotándolos e imponiéndoles interpretaciones del mundo ajenas a las suyas que los desfavorezcan, acompañadas de una destrucción de su aparato educativo y una promoción de la ignorancia, y por ende, del analfabetismo científico.

Las sugerencias de Cerejido para combatir el problema merecen un amplísimo interés, pues son muy simples sin por eso ser obvias. Si fuera evidente que la educación y la alfabetización resultaran indispensables para que los países subdesarrollados se desarrollaran, jamás los alumnos escucharíamos decir a los profesores en la universidad que la educación, el conocimiento, la lectura, la ciencia o la filosofía no tienen utilidad alguna. Pues como dice el dicho, “sólo el que no sabe bailar dice que los tambores no sirven para nada”. Bajo la explicación brindada por

Cereijido, quizá podría decirse que gran cantidad de profesores y educadores tienen la misma falsa creencia, inducida por los que conocen la verdad, de que el conocimiento es inservible, creencia que es producto de una mentalidad que ha sido promovida a todos los niveles en los países subdesarrollados, una visión del mundo que es producto de la inducción de la ignorancia fomentada por aquellos países a quienes les consta lo contrario.

Sin embargo, si el problema se pudiera reducir a la alfabetización científica de los líderes intelectuales de los países subdesarrollados como México, quizá la propuesta de Cereijido resultara más viable en términos prácticos de lo que en principio parecía. Él está sugiriendo de principio un cambio en la mentalidad colectiva, en la cultura, que como tal empieza en las personas que tuvieron la oportunidad de acceder a ella y a sus frutos, tales como el conocimiento y la educación. Lo que se puede deducir de lo anterior es que, como menciona Cereijido, ni siquiera los líderes culturales e intelectuales están alfabetizados científicamente. Esto representaría para él una prioridad con la que cada uno de ellos podría comprometerse individualmente. Es decir, Cereijido le estaría asignando gran parte de la responsabilidad a los que de por sí ya la tienen: los educadores, los líderes de opinión, los profesores y los difusores de la cultura y de la ciencia. Agregaríamos en el presente trabajo que esta sería también una tarea para los que se dicen amantes del conocimiento, para los filósofos y los epistemólogos, quienes son los que se dedican más a fondo a estudiar la naturaleza del conocimiento (incluyendo la del científico) y su relación con otros ámbitos de la vida humana, resaltar la importancia de esta problemática y reflexionar colectivamente sobre las dimensiones del analfabetismo científico desde sus propios marcos teóricos.

Por último, cabe mencionar que, dado que el problema del analfabetismo científico se relaciona con el problema del analfabetismo lingüístico-literario, sería importante considerar este problema como un problema educativo de repercusiones sociales, económicas y culturales. Es decir, las dimensiones epistémicas de tal problema incluyen tales dimensiones, pues una población no puede poseer una manera propia de interpretar la realidad, no puede conocer por sí misma ni progresar

epistémicamente si se dedica a fomentar la ignorancia entre sus miembros. Hemos visto que la manera de lograr esto puede ser muy sutil, pues se puede brindar una aparente educación enseñando al alumno a leer pero no fomentando una auténtica comprensión del contenido, sino una lectura mecánica, automática y sin relación alguna con la realidad. Una educación real, consistente con la que propone Cereijido, posiblemente sería más semejante a la de los círculos de lectura que datan de la época del protestantismo, en donde se fomentaba la discusión, la crítica y la libre interpretación de lo leído; o bien una educación como la que proponen Donna Ogle y Judy Mc Kee, aquella que parte de la actitud de indagación permanente frente a la información leída, aún si el texto no es informativo, aún si es una novela o un cuento, pues es menester ejercitar así las habilidades cognitivas analizando el texto, sacando conclusiones y prediciendo o adivinando situaciones posibles, en suma, comprendiendo el texto, tratando de darle un significado a lo leído, generando como dice Freire, una actitud crítica frente al texto y el gran texto del mundo.

En suma, lo que Cereijido busca resaltar y restaurar es el valor de la creatividad y el conocimiento, que son insustituibles e imprescindibles en cada persona y en cada sociedad, pues nunca va a ser suficiente reproducir información que otros nos dicen que es verdadera, sino que es necesaria una asimilación de la misma, una revisión rigurosa de nuestras creencias y del mismo conocimiento que imaginamos tener, pues un simple autoexamen le bastaría al analfabeto científico para darse cuenta de que no sabe lo que es la ciencia, o al analfabeto literario para darse cuenta de que no sabe leer aunque pueda leer los letreros y los nombres de las calles. El problema no es ignorar algo, sino el no saber que se ignora, pues entonces se le cierra la puerta al aprendizaje y al conocimiento.

Como digno heredero del pensamiento ilustrado que es Cereijido, defenderá los valores libertarios del conocimiento: su antiautoritarismo, su actitud crítica, su antidogmatismo, sus metodologías tales como la argumentación, la refutación racional de argumentos falsos y sofismas, la exigencia de demostración de los datos, el valor de la experimentación y la lógica como criterios de verdad; el pluralismo, la tolerancia,

el diálogo, la transparencia, la comunicación y el acceso a la información como resultados de una sociedad abierta al conocimiento. Todos estos son valores ilustrados sin los cuales el conocimiento puede convertirse en el instrumento de una dictadura o una tiranía, en vez de servir para fomentar la libertad y la libre expresión, prioridades sin las cuales la ciencia y cualquier tipo de conocimiento se convierte en una calamidad y un instrumento del ocultamiento del conocimiento y fomento de la ignorancia ajena. Es así que Cereijido, considerando las dos posibilidades de uso de la herramienta del conocimiento científico, cree que la ciencia tiene la capacidad de rescatarse a sí misma, de ser compatible con una ética a la manera en que Russell dice que la ciencia es compatible con la democracia real y la libertad de pensamiento, aunque la ciencia no sea equivalente a la sabiduría y el conocimiento sea una condición necesaria mas no suficiente para obrar de manera ética y consciente. Después de todo, es posible que el poder que conlleva la ciencia, como mencionaba el autor sea difícil de compartir o que el conocimiento difícilmente pueda utilizarse para otra cosa distinta a la competencia, pero no hay que olvidar que también se puede utilizarla para cooperar, y que si no fuera por la cooperación, la especie humana hace mucho tiempo se hubiera extinto de la faz de la tierra. Quizá sea posible, como creían los ilustrados, aquellos defensores incansables de lo que llamaban el hombre civilizado, que el producto más acabado de la cultura y del conocimiento sea el hombre verdaderamente educado, aquél que sepa utilizar no sólo la información y el conocimiento que le han transmitido como legado los hombres que lo precedieron, sino aquél que sepa utilizar el poder que éste conlleva. El de Cereijido es todo un programa pedagógico que conviene estudiar de manera detallada y rastrear a lo largo de toda su obra, pues este trabajo es apenas una nota introductoria a algunos fragmentos del vastísimo tesoro de ideas y propuestas epistémicas propuestas en su libro, una mera invitación a leer.

Bibliografía consultada:

Aristóteles. *Metaphysics. Book I*. Encyclopedia Britannica. Great books of the western world, 499 pp.

Audi, Robert. *Epistemology. A contemporary introduction to the theory of knowledge*. Routledge, New York, 1998. 329 pp.

Bacon, Francis. *Novum Organon. Aphorisms concerning the interpretation of nature and the kingdom of man*. Encyclopedia Britannica. The great Books Collection. London, 1952, 214 pp.

Baar, Nora. *Marcelino Cerejido: Somos analfabetos en materia científica*. Periódico La Nación [en línea] Sábado 10 de febrero de 2007. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/882379-marcelino-cerejido-somos-analfabetos-en-materia-cientifica>. [Consultado por última vez el 1 de marzo de 2015.]

Barzun, Jacques. *From dawn to decadence, 500 years of western cultural life*. Harper-Collins Publishers. New York, 2000. 876 pp.

Beristáin, Helena. *Diccionario de retórica y poética*. Editorial Porrúa. México 2010, 520 pp.

Berlin, Isaiah. *Freedom and its betrayals*. Chato and Windus, Random House. London, 2002, 167 pp.

Bertrand Russell, *Logic, mysticism and other essays*. George Allen and Unwin Ltd. London, 1959, 232 pp.

Bunge, Mario. “*Buscar la filosofía en las ciencias sociales*.” Siglo XXI. México DF. 558 pp.

Bunge, Mario. *La ciencia, su método y su filosofía*. Ediciones siglo veinte. Buenos Aires, 1981, 110 pp.

Boorstin, Daniel. *The discoverers*. Random House, New York, 1983, 740 pp.

Brown, Stuart. *British Philosophy and the Age of Enlightenment*. Routledge History of Philosophy. Routledge Taylor and Francis group. New York, 1996. 335 pp.

Carlos Aguirre García Juan. *El otro en Lévinas: una salida a la encrucijada sujeto-objeto*. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. Vol 4, N°2: 30 de julio de 2006. Disponible en línea en: <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4657549.pdf> [Fecha de la última consulta: 3 de feb de 2015]

Castells, Manuel. *End of Millenium. The information age: economy, society, and culture*. John Wiley & sons, Ltd, Publications. UK, 2010. 488 pp.

Cereijido, Marcelino. *Países con investigadores pero sin Ciencia*. Revista en línea "Ciencia al día internacional." 2001. Disponible en: <<http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/volumen4/numero1/articulos/articulo4.html>> [Consultada el 3 marzo 2015.]

Cereijido, Marcelino. *Ciencia sin seso, locura doble*. Siglo XXI editores. México DF, 1994, 287 pp.

Cereijido, Marcelino. *La ciencia como calamidad. Un ensayo sobre el analfabetismo científico y sus efectos*." Editorial Gedisa. Barcelona, España, 2009, p 11-17.

Cereijido, Marcelino. *Por qué no tenemos ciencia*" Siglo XXI editores. México DF, 1997. 147 pp.

Cereijido, Marcelino y Edwards, Claudia. "Nueva faceta del analfabetismo científico." en periódico Crónica. 17 noviembre 2014. Disponible en: <<http://www.cronica.com.mx/notas/2014/874007.html>> [Consultado por última vez el 6 de marzo de 2015]

Chalmers, Alan. *What is this thing called science?* Hackett publishing company. Indianapolis, 1976. 266 pp.

Charles Percy Snow, *The two cultures*, Cambridge University Press, New York, 1998, 101 pp.

C.S. Peirce: *How to make our ideas clear*. en *Philosophical writings of Peirce*. Dover publications, Inc. New York, 1955, 375 pp.

C.S Peirce. *The fixation of belief* en *Philosophical writings of Peirce*. Dover publications, INC. New York, 1955. 375 pp.

Dancy, Jonathan. *Introducción a la epistemología*. Editorial Tecnos, Madrid, 1993, 291 pp.

Denisse Dresser. *El país de uno*. Editorial Aguilar. México DF, 2011, 97 pp.

Descartes, René. *Les meditations metaphysiques*. Editions Philosophie. Paris, 1641, 106 pp.

Diccionario Ilustrado Latino-español, español-latino. Editorial VOX, Barcelona, 2010. Versión impresa, p 384.

Echeverría Ezponda, Javier. *La revolución tecnocientífica*. Editorial FCE, Madrid, 2009, 171 pp. Disponible en línea en: <<http://www.scribd.com/doc/79138419/Echeverria-La-Revolucion-Tecnocientifica#scribd>> [Consultado el 30 de enero de 2015.]

Echeverría, Javier. *Conferencia La revolución tecnocientífica*. Revista CONfines de Relaciones Internacionales y Ciencia Política [en línea], vol. 1, núm. 2, agosto-diciembre, 2005, pp. 9-15, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. Disponible en línea en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63310201>> [Consultado 28 de febrero de 2015.]

Flores R. Linaloé. *¿Por qué no leemos? Ni el gobierno sabe; no hay estudios*. Revista digital sin embargo.mx. 1, 4, abril 2015. Disponible en línea en: <<http://www.sinembargo.mx/21-04-2015/1319128>> [Consultado el 21 de abril de 2015]

Freire, Paulo et al. *Literacy: reading the Word and the World*. Routledge and Kegan. London, 1987, 157 pp.

Freire, Paulo. *Cartas a quien pretende enseñar*. Traducción de Stella Mastrangelo. Siglo XXI editores. Argentina, 2010. 156 pp.

Galeano, Eduardo. *Las venas abiertas de América Latina*. Editorial Siglo XXI. México DF, 379 pp.

Gaukroger, Steven. *Francis Bacon and the transformation of Early Modern Philosophy*. Cambridge University Press. Cambridge, 2004, 249 pp.

G.L.S Shackle. *Para comprender la economía*. Fondo de Cultura Económica. México DF 1962. 327 pp.

Gould, Stephen Jay. *Desde Darwin*, p 6. Disponible en línea en: http://www.ffyh.unc.edu.ar/archivos/guia_tp_1_cine.pdf [Fecha de consulta: 28 de diciembre de 2014] > [Consultado el 7 de enero de 2015.]

Henry, John. *"The scientific revolution and the origins of modern science."* New York, 2002. 171 pp.

Hunter, Geoffrey. *Metalogic*. University of California Press. California, 1971. 275 pp.

James, William. *Pragmatism: a new way for some old ways of thinking.*" Hackett Publishing company. Indianapolis, 1981, 116 pp.

J. Roche, Alan. *The scientific imagination en Image and reality*. The university of Chicago Press. Chicago, 2010, 324 pp.

Johns, Adrian. *The nature of the book, print and knowledge*. The University of Chicago Press. Chicago, 1998, 706 pp.

Johns, Adrian. *"Piracy: the intellectual property wars from Guttenberg to Gates"*. The university of Chicago Press. Chicago, 2009. 497 pp.

Kant, Immanuel. *¿Qué es la ilustración?* Alianza Editorial. México, 2007. 257 pp.

L, Kasser, Geoffrey. *Philosophy of Science*. The teaching company. North Carolina, 2006, 136 pp.

Lage Dávila Agustín. *Propiedad y expropiación del conocimiento*. Periódico Cuba debate [en línea]. 4 enero 2007. Disponible en línea en: <http://www.cubadebate.cu/opinion/2007/01/04/propiedad-y-expropiacion-en-la-economia-del-conocimiento/#.Vf9x5fL0Fok>.> [Consultado el 5 de marzo de 2015.]

Manual Bilingüe Griego clásico-español, Editorial VOX, México, 2009. Edición impresa. 711 pp.

McKee Judy, Ogle, Donna. *Integrating instruction. Literacy and science*. The Guildford press. New York, 2005, 444 pp.

Martín Alcoff, Linda. *Epistemology, the big questions*. Blackwell publishers. Oxford, 1998. 444 pp.

Míguez, Rodrigo. *La distinción entre valor y riqueza. Sus efectos en la Economía Política y las configuraciones posibles para el siglo XXI*. Revista Theomai. [En línea] Estudios sobre sociedad y desarrollo. Disponible en <[http://Revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO ISSN: 1515-6463. 21/ArtMiguez.pdf](http://Revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO_ISSN:1515-6463.21/ArtMiguez.pdf)> [Fecha de consulta, 20 de enero de 2014.]

Mora, Ferrater. *Diccionario de Filosofía*. Segundo tomo. Alianza editorial. Madrid, 1979, 924 pp.

Núñez, Juan Carlos. *Las patrañas de Cerejido, Entrevista con Marcelino Cerejido*. Revista Magis ITESO. [En línea] 1 de octubre de 2010. Disponible en: <<http://www.magis.iteso.mx/content/las-patra%C3%B1as-de-cerejido-entrevista-con-marcelino-cerejido>> [Consultado por última vez el 28 de febrero de 2015.]

Passmore, John. *El pragmatismo y sus análogos europeos en 100 años de filosofía*. Alianza editorial. España, 1966, 538 pp.

Platón. *Apología de Sócrates. Diálogos I (Apología, Critón, Eutifrón, Ion, Lisis, Cármides, Hippias Menor, Hippias Mayor, Laques, Protágoras.)* Editorial Gredos. Madrid, España, 1985, 592 pp.

Hookway, Christopher, "Pragmatism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2015 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/pragmatism/>>. [Consultado el 10 de enero de 2015]

Quine, Willard Van Orman. *Epistemology naturalized en Ontological relativity and other essays*. Columbia University Press. New York, 1969. 172 pp.

Quine, Willard Van Orman. *The web of belief*. Mc. Graw Hill. New York, 1978, 157 pp.

Ricutti, Ricardo. *Entrevista con Marcelino Cerejido*. Revista EXACTamente [en línea]. Junio 2006. Disponible en: <http://ricuti.com.ar/Notas_periodisticas/cerejido.html> [Consulta el 2 de diciembre de 2014]

Rodolfo Santander Jesús. *Analfabetismo científico analfabetismo filosófico*. Revista Pante Rei. [en línea] Enero 2007 " Disponible en: <<http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fserbal.pntic.mec.es%2F~cmunoz11%2Frodolfo49.pdf&ei=0OQBVbiEO86GyAS4iol4&usq=AFQjCNFHirJXX1uIJdx29pg13XVaNc6N>>

[7A&sig2=Sy28cAYoG0TG4KlgPruJqw&bvm=bv.87920726,d.aWw&cad=rja>](#)
[Consultado el 26 de febrero de 2015]

Ruiz, Rosaura y Velázquez, Bruno. *Analfabetismo y analfabetismo funcional en México*. Periódico el universal Caracas. 4 de abril de 2011. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/editoriales/52267.html>.> [Fecha de consulta: 10 de marzo de 2015.]

Russell, Bertrand. *Scientific technique in oligarchy, en The impact of science on society*. Ams Press, New York, 1968, 96 pp.

Russell, Bertrand. *The Scientific Outlook*. George Allen and Unwin Ltd. London, 1954. 282 pp.

Saavedra Fuentes Juan Carlos et al. "La ciencia como lenguaje y lo no mesurable en la construcción del conocimiento científico." Revista SUMMA psicológica UST 2007, Vol 4, 47-57. Disponible en: <http://www.summapsicologica.cl/index.php/summa/article/view/97>.> [Consultado por última vez el 19 de febrero de 2015]

Serna Enrique, "Genealogía de la soberbia intelectual." Editorial Taurus. México DF, 2014, 296 pp.

Sánchez Vázquez, Adolfo. "Las ideas estéticas de Marx." Siglo XXI editores. México, 1995. 312 pp.

Sorell, Tom et al (Eds). *Scientia in early modern philosophy. Seventeenth-century thinkers on demonstrative knowlege from first principles*. Springer. London, 2010. 147 pp.

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.^a ed.). Madrid, España: Autor." Disponible en línea en: <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=oscurantismo>> [Fecha de consulta: 5 de marzo de 2015]

Torres Cruz, Isaac. *México, inmerso en el analfabetismo científico de tercer mundo*. Periódico Crónica, 2009-03-01. Disponible en línea en: <http://www.cronica.com.mx/notas/2009/417710.html>> [consultado por última vez el 11 de marzo de 2015] Ver nota siguiente.

Toscana, David. *The country that stopped reading*. New York Times [en línea.] Marzo 6, 2013. Disponible en línea en: <<http://www.nytimes.com/2013/03/06/opinion/the-country-that-stopped-reading.html>>. [Consulta: 15 de febrero de 2015.]

UNESCO, CERLALC (Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe) “El libro en cifras. Boletín estadístico del libro en Iberoamérica.” Diciembre 2014, Vol 6 ISSN 2322—6234.

Van Loon, Hendrik. “*The history of mankind*.” Archivo del Project Gutenberg. Etext #754. Disponible en: <<http://www.gutenberg.org/ebooks/754>> [Consultado el 10 de noviembre de 2014.]

Vergara C. William. *La ciencia: búsqueda interminable*. Editorial Diana. México DF, 1967, 476 pp.

Viano, Lucas. “*Argentina no tiene una visión de mundo compatible con la ciencia*.” Periódico *La voz*. Disponible en: <http://archivo.lavoz.com.ar/nota.asp?nota_id=65371> [Consultado por última vez el 5 de marzo de 2015.]

Webster, Frank. “*Theories of the information society*” Routledge. London, 2005, 261 pp.

Williams, Glyn. *The knowledge economy, Language and culture*. Short run press. Toronto, 2010, 241 pp.

Yakushi, Jorge. “Max Horkheimer y Theodor W. Adorno: *Dialéctica de la Ilustración. El dominio Instrumental como causa de aporía*.” *Revista Estudios de Filosofía*, Volumen 10, (2012), pp. 123-139.