



Cuando la ciencia se convierte en cultura

En el centro de la cultura, la ciencia

Claudia Loos



Ilustración: Larisa García Gómez

No existe una referencia clara e irrefutable sobre los elementos que componen la ciencia social: definiciones, conceptos, modelos o datos,¹ tampoco de la llamada ciencia natural;² sin embargo, desde finales de la segunda guerra mundial hasta el fin de la guerra fría ha habido una marcada tendencia por vincular las teorías sobre la acción y la estructura, buscar formas de utilizar el análisis cultural, sistematizar la creatividad y los vínculos entre actores y sistemas sociales, así como el reconocimiento de la importancia del significado estructurado colectivamente, es decir, la cultura.³

Actualmente registramos que se habla con más frecuencia en discursos políticos de la necesidad de apoyar y definir estrategias gubernamentales en educación, ciencia y tecnología y la conformación de una "cultura científica". Igualmente se reitera que el poco interés del gobierno hacia estos sectores es la causa de la situación actual de nuestro país: "En México, la ciencia no es un lujo; y esto se entiende cuando las condiciones actuales del país se deben a que no se ha prestado atención al desarrollo educativo y a que se perdió el tren del desarrollo científico, por nuestro atraso educativo y la idiosincrasia política".⁴

En la actualidad se sigue dando por entendido o se sostiene que cultura es sólo aquello que implica o es sinónimo de estatus, instrucción o bellas artes;⁵ y la ciencia, consciente o inconscientemente, se la excluye del montón de objetos, cacharros, pinturas, esculturas, museos, monumentos, libros, códices, bibliotecas, música, teatro, literatura, cine que en nuestro imaginario colectivo distinguimos como cultura, cuando la ciencia está contenida en todas esas manifestaciones culturales, e incluso las determina: "La cultura no es lo que se cree de ella, esa palabra que se escribe con mayúscula y que ha dado lugar a que se piense por la sociedad que todo lo que se refiere a ella es aburrido, pero que a la luz de los conocimientos aportados por los investigado-

res del tema, no sólo en eso consiste la cultura. La cultura es algo más que incluye todo eso que se cree que es cultura".⁶

Es inobjetable que desde la visión que del mundo tenemos hasta los más mínimos utensilios de uso cotidiano tienen su origen en la ciencia y la tecnología, aunque no seamos conscientes de ello. Nos acostumbramos rápidamente a los logros técnicos de la ciencia y prescindimos de conocer su origen, efectos e inter-

racciones, debido probablemente a la ausencia de estrategias de educación similares a las que orillan al individuo a identificarse con su patria, héroes, tradiciones, creencias y valores esenciales.⁷ Sin embargo, los conocimientos surgidos de la ciencia y sus aplicaciones

tecnológicas determinan el rumbo de la economía, de nuestros pensamientos, esperanzas y costumbres, las cuales impactan y transforman las interacciones sociales y las instituciones tradicionales, resultantes de los nuevos requerimientos de organización económica, política y social. Insistir en la supuesta escisión entre la sociedad y la ciencia, en separar a esta última de la cultura, nos seguirá maniatando en la formación de una cultura científica y todos los esfuerzos en pro de la enseñanza y la divulgación de la ciencia serán en vano, pues se estará negando el mecanismo "complejo" por medio del cual la humanidad ha logrado alcanzar su avance civilizatorio.

La definición de cultura se ha enfrentado a múltiples dificultades a lo largo de la historia, contrarrestando su génesis y la evolución de la idea de ésta: las manifestaciones de intolerancia política, religiosa, lingüística; la opresión de las minorías, el reinado de los dogmatismos, los excesos de los poderes político y militar a los que la técnica moderna confiere medios de acción cada vez más potentes, ha estado determinada en función de condiciones políticas y económicas.⁸ Así, tenemos que, en la práctica, el término cultura es plurisemántico: "Puede aparecer incluido en una cantidad de discursos diferentes. Esto significa

que no se puede trasladar una definición fija de cualquier contexto a otro y esperar que valga. Es preciso averiguar el contexto discursivo, que puede ser el discurso del nacionalismo, de la moda, de la antropología, de la crítica literaria, de la vitivinicultura, del marxismo, del feminismo, de los estudios culturales y hasta del sentido común".⁹ No obstante, varios investigadores del tema —filósofos y culturólogos— coinciden en la necesidad de un concepto o modelo de cultura dinámico y operativo que permita el avance de la investigación sobre fenómenos culturales y educativos que expliquen tales fenómenos.

Leslie A. White concibe la cultura como un sistema global, coherente, como un todo, sustentado en tres sistemas o subsistemas principales: el científico-tecnológico, el ideológico y el social interrelacionados; al segundo lo considera "la organización de creencias en las que la experiencia humana encuentra su interpretación" y al tercero como el "compuesto por relaciones interpersonales expre-

La ciencia está contenida en todas las manifestaciones culturales, e incluso las determina



Nos acostumbramos rápidamente a los logros técnicos de la ciencia y prescindimos de conocer su origen, efectos e interacciones

sadas con pautas de conducta, tanto colectiva como individual, en las que, aun cuando su interacción sea permanente, el primero resulta un factor determinante de los segundos, de tal forma que la ciencia no sólo es parte de la cultura, sino que incluso la determina".¹⁰

Nos acostumbramos rápidamente a los logros técnicos de la ciencia y prescindimos de conocer su origen, efectos e interacciones

LOS CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA CULTURA

Como el concepto de la cultura apareció en los escritos de los antropólogos a mediados del siglo XIX: "ese todo, complejo, que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, las leyes, las costumbres y todas las demás capacidades y hábitos que adquiere el hombre como miembro de la sociedad."¹¹ Desde esa perspectiva, cultura es igual al todo social. Es una abstracción de la conducta humana concreta, pero no es en sí misma la conducta".¹² Por cultura también deben entenderse los patrones de conducta, explícitos e implícitos, transmitidos a través de los símbolos. Desde esta perspectiva, la esencia de una cultura, ya sea la mexicana o cualquier otra, son las grandes ideas y los valores que la acompañan, formados a lo largo de un proceso histórico que, por definición, es único e irrepetible.

La cultura se refiere a herramientas, utensilios, ornamentos, amuletos, actos, creencias, conducta o actitudes que funcionan en contextos caracterizados por el uso de símbolos y que tiene unas características fundamentales, es aprendida, inculcada, social, ideática, satisfactoria, adaptativa e integrativa.¹³ En este sentido, aun cuando hay una aparente diversidad de culturas, tienen peculiaridades que permiten considerarlas como una sola, como un sistema global, coherente, dentro del cual confluyen e interactúan conocimientos, valores y creencias, puente en el que se propician o inhiben los procesos civilizadores. "Cultura es la clase de cosas y acontecimientos que dependen del simbolizar, en cuanto son considerados en un contexto ex somático (no biológico)". Bajo esta concepción, la cultura cobra dimensiones espacio-temporales en los organismos humanos, en el proceso de interacción social y en los objetos materiales. El lugar de la cultura es, a la vez, intraorgánico, interorgánico y extraorgánico.¹⁴

A finales de los años cincuenta, Jean-Paul Sartre y Claude Lévi-Strauss mantuvieron una polémica en torno a la problemática contemporánea de la definición de cultura. Sartre hacía una ob-

jeción de principio a Lévi-Strauss, quien instaba en destacar la presencia de códigos o conjuntos de normas que rigen ciegamente la vida social, que se imponen a los individuos sin que puedan hacer nada decisivo a favor ni en contra de su eficacia, como rigen las leyes biológicas o fisiológicas en el mundo animal: "Estudiar al ser humano como si la vida humana en sociedad fuera la de una colmena o una colonia de hormigas equivale a no estudiarlo del todo, a dejar fuera de consideración lo esencial".

Sartre refutaba que la concepción antropológica de Lévi-Strauss se basaba en la idea de tratar teóricamente la vida humana como si fuera una variante de la animal: "Cuando se trata de una nueva manera, si se quiere revolucionaria", e insistir en el mismo error básico de las ciencias antropológicas modernas: "creer que hay que encontrar leyes naturales en un mundo cuya peculiaridad está justamente en ser una trascendencia del mundo natural".

Para Lévi-Strauss, la antropología sólo podía ser una ciencia si alcanzaba a poner de manifiesto estas leyes y reconocer estructuras en el comportamiento social. Por su parte, Sartre reiteraba que si hay algo peculiar en el hombre, no reside propiamente en el grado —si se quiere cualitativamente superior— de complejidad de las estructuras que rigen su comportamiento, sino en la forma como estas estructuras se vuelven efectivas en la vida social concreta, esto es, en el hecho de que lo hacen gracias a y mediante la intervención de la libertad de los individuos sociales. El individuo social, explicaba, es un ente dotado de iniciativa, capaz de trascender las leyes naturales, capaz de implantar una nueva legalidad, encabalgándola sobre esa legalidad natural. Sartre no afirmaba que el comportamiento del ser humano esté determinado por la estricta vigencia de ciertas estructuras naturales, sino que el modo de vivirlo implicaba la presencia de libertad.¹⁵

[Así, tenemos que] la cultura es una "entidad" nueva, un sistema emergente de lo biológico que cambia y se desarrolla, en parte, con principios biológicos, pero también de acuerdo con leyes propias que no pueden ser explicadas nada más a un análisis biológico reduccionista [...]. La cultura no sólo no es una entidad pasiva sino una fuerza tan poderosa por derecho propio que arrastra los genes tras de sí. La cultura actúa como rápido mutante, lanza nuevas variaciones al orden de la selección natural y cambia esas reglas epigenéticas a través de la sucesión de generaciones y de la nueva información obtenida en cada prole.¹⁶

Cualquier investigación de la cultura actualmente establece, en principio, que es algo existente y diferente de los fenómenos físicos o biológicos, incluso presuponiéndolos como soporte o sustento, se habla de que la cultura es lo artificial, en el sentido de que se opone a natura, como lo adquirido o aprendido se opone a lo congénito o heredado genéticamente. "Por naturaleza somos ciegos o calvos, por cultura llevamos lentes o peluca [...], así, por cultura nos alcoholizamos, contaminamos el ambiente, nos hacemos la guerra o nos drogamos."¹⁷

Este ambiente artificial es el que nos ha facilitado la rápida adaptación a condiciones vitales muy diferentes.¹⁸ Freud denominaba la cultura como "la totalidad de las obras y organizaciones cuya institución nos aleja del

La cultura se refiere a herramientas, utensilios, ornamentos, amuletos, actos, creencias, conducta o actitudes que funcionan en contextos caracterizados por el uso de símbolos y que tiene unas características fundamentales, es aprendida, inculcada, social, ideática, satisfactoria, adaptativa e integrativa

estado animal de nuestros antepasados y que sirve para dos fines: la protección del hombre contra la naturaleza y la reglamentación de las relaciones de los hombres entre ellos". Es la cultura, mediante la ciencia y la técnica, la que ha permitido al hombre manipular la naturaleza. En este sentido, Freud utilizaba una metáfora para describir esta acción, este carácter artificial, este poder casi divino conferido al hombre: el *Prothesengott*, el dios protésico (de prótesis).¹⁹

La cultura es una "entidad" nueva, un sistema emergente de lo biológico que cambia y se desarrolla

pos pasados, de experiencias no presentes y de las respuestas a conductas apropiadas para tales circunstancias.

El lenguaje, como comportamiento social, implica

mecanismos de socialización y transmisión de conocimientos, procedimientos y métodos que establezcan relaciones de significado. Un objeto material que no constituya información, significado, no es cultura.²² Por ejemplo, los códices prehispánicos se consideraron manifestaciones culturales cuando se logró hacer inteligibles dichos símbolos, antes de eso heredábamos piedras y telas, pero no cultura. Sucede lo mismo con los conocimientos surgidos de la ciencia: están inexplicablemente fuera de la dimensión cultural, no se proporciona la información relativa a su uso que permitiría incorporarlos significativamente en nuestro contexto. Actividades como administrar, cazar o construir son ocupaciones sociales, pero en sí mismas no se consideran culturales; lo son cuando dichas acciones se guían por creencias, valores y normas que sí son cultura.

Las instrucciones de cómo se construye algo, el rasgo cultural propiamente dicho, se confunden con el resultado o la manifestación de la cultura.²³ Esta es *intangible* y no pueden aprehenderla directamente los individuos que participan en ella, es un vasto aparato material y espiritual,²⁴ capaz de superar los problemas concretos y específicos con los que se enfrenta el hombre. La cultura condiciona la evolución de la mente y le da sentido a las acciones de la vida diaria y significado a la experiencia humana; configura los estilos de pensamiento que permiten al hombre en sociedad tener alguna visión del mundo y de sí mismo.

Nuestra herencia social es un continuo que se extiende desde los orígenes de la especie humana hasta nuestros días, sujeta a cambios, dinámica y responsabilidad de los individuos de cada momento histórico. En su tiempo, Freud ponía en duda el valor

de la cultura como dispensadora de felicidad, pero, si recordamos que son los individuos sociales —retomando a Sartre— entes dotados de iniciativa, capaces de trascender las leyes naturales, capaces de implantar una nueva legalidad encabalgándola sobre esa legalidad natural, que en el ejercicio de su libertad le dan coherencia y sentido a la cultura; podemos, asimismo, satisfacer no sólo nuestras necesidades biológicas y sociales, sino también cumplir con nuestros deseos y permitirnos realizar nuestros fines: Las sociedades en los países industrializados están tan dedicadas al despilfarro como al consumo; poco a poco se precisa el sentimiento de que otros valores y otros modos de



Es común confundir la cultura con la sociedad y los rasgos culturales con las manifestaciones conductuales y los objetos resultantes de su aplicación;²⁰ entonces podemos dilucidar que el concepto de cultura comprende sus actividades y productos, así como procedimientos e ideas; es decir, constituye la configuración de la conducta aprendida, pero también los resultados de conducta cuyos elementos comparte y transmiten los miembros de una comunidad.²¹

Se coincide en que para que algo sea cultura tiene que ser caracterizado, en primer lugar, como herencia comunicada, adquirida por aprendizaje y no de manera congénita. En tanto que otros mamíferos aprenden por imitación de la conducta de sus mayores (procedimiento que tiene sus obvias limitaciones), los humanos, mediante el lenguaje simbólico, transmiten la casi totalidad de la información que adquieren, información de tiem-

Por naturaleza somos ciegos o calvos, por cultura llevamos lentes o peluca [...], así, por cultura nos alcoholizamos, contaminamos el ambiente, nos hacemos la guerra o nos drogamos

de la cultura como dispensadora de felicidad, pero, si recordamos que son los individuos sociales —retomando a Sartre— entes dotados de iniciativa, capaces de trascender las leyes naturales, capaces de implantar una nueva legalidad encabalgándola sobre esa legalidad natural, que en el ejercicio de su libertad le dan coherencia y sentido a la cultura; podemos, asimismo, satisfacer no sólo nuestras necesidades biológicas y sociales, sino también cumplir con nuestros deseos y permitirnos realizar nuestros fines: Las sociedades en los países industrializados están tan dedicadas al despilfarro como al consumo; poco a poco se precisa el sentimiento de que otros valores y otros modos de

vida distintos del rendimiento y la ganancia material, la explotación del hombre por el hombre y la utilización irracional de los recursos naturales, son importantes para la existencia individual como para el destino temporal de las comunidades humanas.²⁵

tual orden mundial ha favorecido el respeto y la instauración de nuevas formas sociales, democracias de todo tipo, que han dado paso a recientes interacciones entre la comunidad científica, los políticos y la sociedad en su totalidad, requiriendo la partici-



Mediante la ciencia y la técnica, la cultura ha permitido al hombre manipular la naturaleza

La idea de cultura nos refiere fundamentalmente a una triple relación: de la cultura con la *vida*, la *política* y la *educación*. Si revisamos la historia de la humanidad, sus periodos oscuros y bárbaros han acaecido en los que la ignorancia ha solazado las sociedades y la socialización y transmisión de conocimientos la han controlado por gobernantes y políticos totalitarios, quienes también, al conocer las bien probadas posibilidades del conocimiento científico, las han aprovechado al máximo, manipulando las comunidades científicas y la sociedad en su conjunto en función de su interés económico.²⁶

La cultura condiciona la evolución de la mente y le da sentido a las acciones de la vida diaria y significado a la experiencia humana

LA CIENCIA EN LA CÚSPIDE DE LA CULTURA GLOBAL

Nuestra civilización, según el planteamiento que Alvin y Heidi Toffler hacen de una división del mundo a partir de los cambios económicos, se vincula, indudablemente, a la economía basada en el conocimiento.²⁷ Es notable que los progresos científicos y tecnológicos están cada vez más en la base de las discusiones de la política sobre el desarrollo económico, la educación, la capacitación, la generación del trabajo, el ambiente y la salud. El ac-

ción de ésta. Pero tales discusiones deben sustentarse lo suficiente en el conocimiento científico, lo cual requiere de una mayor interacción entre la ciencia y la sociedad; aquí es donde la construcción de una cultura científica cumple su papel fundamental, no sólo brinda el conocimiento científico necesario para la toma de decisiones y la participación activa, sino que también fomenta un pensamiento crítico, racional.²⁸

Hablar de una cultura científica nos llevaría a contemplar el conjunto de saberes que el hombre contemporáneo no puede ignorar, que le permita entender y participar en las cuestiones que aquejan a su sociedad. Estar enterado de algunos hechos, familiarizado con algunos conceptos generales, saber del funcionamiento de la ciencia, de sus métodos y de cómo se llega a las conclusiones. Conocer algo de la vida de los científicos, de sus penas y preocupaciones, pues tener una cultura científica proporciona al individuo social información en tres dimensiones: la *descriptiva* (su mundo, el universo, la vida, la materia, su ser); la *práctica* (como se llega al conocimiento científico, qué le permite ser confiable, cuáles elementos están involucrados en su obtención y desarrollo, cómo es que resuelve problemas, cómo aplicamos ese conocimiento) y, finalmente, la *valorativa* (para qué hacerlo, qué fines conlleva).²⁹

En *Emilio o de la educación*, J.J. Rousseau dice que: "Vivir es el oficio que quiero enseñarle", de ahí la consideración de que vivir una vida plenamente consciente y responsable es fundamental para la especie humana y es justamente en la educación donde encontramos la relación funcional con la cultura. Sin embargo, el sistema educativo no es muy flexible para ponerse al día con el torrente de nuevos conocimientos, "ni siquiera ha contemplado la consciencia de la necesidad de una cultura científica y no sólo de instrucción, instrucciones, mecanizaciones y memorizaciones".³⁰ Entonces, la urgencia de impulsar una conciencia social del valor humanamente fundamental que es la ciencia, exige de otros medios que, incluso, después de la guerra mundial, han demostrado tener un impacto profundo en la visión del mundo de la sociedad en el planeta, los medios masivos

Hablar de una cultura científica nos llevaría a contemplar el conjunto de saberes que el hombre contemporáneo no puede ignorar, que le permita entender y participar en las cuestiones que aquejan a su sociedad

de comunicación en la que la impresencia de la ciencia ha sido alarmante.

Como conclusión, conviene retomar las palabras del divulgador de la ciencia Rolando Isita, quien opina que: "Los medios de comunicación son entidades políticas que cumplen una función

de Estado y, bajo esta perspectiva, el sistema científico no puede aspirar a impactar en la visión y conducta de la sociedad en la que está inmerso si no comprende y desconoce las herramientas teóricas que permiten el funcionamiento social, político del propio Estado, de los medios de comunicación".³¹



El sistema educativo no es muy flexible para ponerse al día con el torrente de nuevos conocimientos ni siquiera ha contemplado la necesidad de una cultura científica no sólo de instrucciones, mecanizaciones y memorizaciones

NOTAS

- 1 Jeffrey C. Alexander "El nuevo movimiento teórico", *Estudios sociológicos* 6, no. 17 (1988).
- 2 John D. Bernal, *La ciencia en la historia* (México: Nueva Imagen-UNAM, 1991).
- 3 Alexander, "El nuevo movimiento...", 300.
- 4 Discurso en la toma de posesión como presidente de José Antonio de la Peña de la Asociación Mexicana de la Ciencia, *La crónica de hoy*, 17 de abril de 2002.
- 5 Bolívar Echeverría expone que el término cultura apareció en la Roma antigua como la traducción de la palabra griega *paideia*: "crianza de los niños"; y su concepto enraizado en la noción de cultivo, cultivo de la *humanitas*. Véase Echeverría, *Definición de la cultura* (México: UNAM-Itaca, 2001), 30-31. Por su parte, Enrique Pallares comenta que "etimológicamente

la palabra cultura viene de *colo*, que significa «cultivo de labor y beneficio la tierra». El infinitivo *colere* significa cultivar y *coltor* sería el cultivador o labrador. Su uso fue variado, ej.: *cultus dei*, culto a los dioses, el que cuida a los dioses; *cultus animi*, cuidar o cultivar el talento; *humanus cultus*, en relación con los hábitos y las costumbres y *cultus ferri*, que significa costumbres salvajes. En el siglo XIX, el uso de la palabra cultura estaba relacionada con actividades recreativas, especialmente aquellas que realizaban las clases educadas y acomodadas para entretener su tiempo libre". Véase Pallares, *Perfil de la cultura contemporánea* (Chihuahua: Universidad Autónoma de Chihuahua, 2000), 24.

- 6 Rolando Isita Tornell, "Ciencia y propaganda" (Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1995, tesis de doctorado en ciencias de la información), 81.

- ⁷ Véase Max F. Perutz, *¿Es necesaria la ciencia?* (Madrid: Espasa Calpe, 1990).
- ⁸ Víctor Hell, *La idea de cultura* (México: FCE, 1986), 157, 138.
- ⁹ Tim O'Sullivan, John Hartley, Danny Saunders, Martin Montgomery y John Fiske, *Conceptos clave en comunicación y estudios culturales* (Buenos Aires: Amorrortu, 1997).
- ¹⁰ L.A. White, *La ciencia de la cultura: un estudio sobre el hombre y la civilización* (Barcelona: Paidós, 2000).
- ¹¹ Edward B. Tylor, *Cultura primitiva*, trad. de Marcial Suárez, (Madrid: Ayuso, 1977).
- ¹² Alfred Kroeber y Clyde Kluckhohn, *Culture: A Critical Review of Concepts and Definitions*, citado por Pallares, *Perfil...*, 155 y 169.
- ¹³ George Peter Murdock, *Cultura y sociedad* (México: FCE, 1997).
- ¹⁴ White, *La ciencia...*, 139.
- ¹⁵ Echeverría, *Definición...*, 38-40.
- ¹⁶ Pallares, *Perfil...*, 22-23.
- ¹⁷ *Ibid.*, 26.
- ¹⁸ Pallares opina que esta acción de la cultura en muchos aspectos es semejante a la herencia biológica que permite las adaptaciones como resultado de las mutaciones (en este caso innovaciones) de la selección natural, e introduce así la evolución de la cultura por una selección cultural. A diferencia de la selección natural, por lo general en la cultura, los rasgos que tienden a quedarse serán aquellos que quedan determinados en función del éxito que consigan, relativos a los fines o metas que se fijan. *Ibid.*, 28.
- ¹⁹ Hell, *La idea...*, 128-129.
- ²⁰ El autor distingue como rasgos culturales a los artefactos (manifestaciones materiales de la cultura: objetos materiales como herramientas o cacharros; sociales, políticas e ideológicas: como la creación de un país, organización sindical, el trueque comercial), a los procesos técnicos, bienes, ideas, hábitos y valores. Cada rasgo cultural es una "unidad de cultura", relacionado con otros rasgos y al conjunto de ellos le llama complejo cultural. Pallares, *Perfil...*, 23, 25-26 y 30-32.
- ²¹ *Ibid.*, 25.
- ²² Pallares comenta que recibimos de nuestro entorno una infinidad de mensajes, estímulos, pero solamente la que es interpretada tendrá el efecto de cambiar disposiciones, estados de ánimo, prácticas, habilidades, creencias, preferencias, etc. Pallares, *Perfil...*, 23. 33.
- ²³ *Ibid.*, 30-33, 36.
- ²⁴ En *El contrato social*, J.J. Rousseau, al considerar las diferentes leyes rectoras del cuerpo político (las leyes políticas o leyes fundamentales reguladoras de las relaciones de "la cosa pública" —Estado— consigo misma; las leyes civiles reguladoras de la relación de los ciudadanos entre sí y con el Estado y la relación del hombre con la ley, objeto de las leyes criminales), resalta una especialmente: "A estas tres clases de leyes se añade una cuarta, la más importante de todas, que no se graba ni sobre el mármol ni sobre el bronce, sino en el corazón de los ciudadanos; que viene a ser la verdadera constitución del Estado; que toma todos los días nuevas fuerzas; que cuando las otras leyes envejecen o se extinguen, las reanima y las suple, conserva a un pueblo en el espíritu de su institución y se sustituye insensiblemente la fuerza

de la autoridad con la del hábito. Hablo de las conductas, de las costumbres y sobre todo de la *opinión*; parte desconocida por nuestros políticos, pero de la cual depende el éxito de las otras: parte de la cual se ocupa en secreto el Gran Legislador, mientras que parece limitarse a reglamentos particulares que no son más que la cintra de la bóveda, de la cual las costumbres más lentas en nacer forman finalmente la inmovible clave". Anotemos también que lo que Rousseau llama "opinión" es un consenso que implica las ideas y valores con respecto a la justicia, la vida, la muerte, etc. J.J. Rousseau citado por Hell, *La idea...*, 43-44.

²⁵ *Ibid.*, 147.

²⁶ Los grandes periodos de desarrollo de la ciencia han correspondido a épocas de cambio social y económico. La ciencia griega, el ascenso y decadencia de la sociedad de la Edad de Hierro, dominada por el dinero y por la posesión de esclavos. El largo intervalo de la Edad Media señala el crecimiento y la inestabilidad de la economía feudal de subsistencia, con escaso desarrollo de la ciencia, y no es sino hasta el momento en que se rompieron las cadenas del orden feudal, por el surgimiento de la burguesía y el desarrollo de tecnologías para la producción y el comercio cuando la ciencia pudo avanzar. El capitalismo y la ciencia moderna nacieron del mismo movimiento. Las fases de la evolución de la ciencia moderna indican crisis sucesivas de la economía capitalista. Sus dos primeros periodos coinciden con sus batallas iniciales y con sus primeros triunfos, al establecerse como la economía dominante en Holanda y Gran Bretaña. El tercer periodo se anunció con el sistema fabril y pareció anticipar la victoria del capitalismo progresista aliado con la ciencia. El último periodo corresponde a un capitalismo desarrollado en exceso y que se ha extendido más allá de los límites nacionales. Bernal, *La ciencia...*, 15, 16.

²⁷ Los Toffler hablan de tres civilizaciones distintas, diferentes y potencialmente enfrentadas. La primera ligada a la tierra, a la producción agrícola; la segunda, correspondiente a la era industrial, y la tercera —la nuestra— a la de la economía basada en el conocimiento. Véase Alvin y Heidi Toffler, *Las guerras del futuro* (México: Plaza y Janés, 1994).

²⁸ Bertrand Russell afirmaba que el hombre se ha visto impedido de realizar sus esperanzas por la ignorancia de los medios y que a medida que desaparece, se capacita mejor para lograrlas. Pero advierte que mientras sea sensato, "racional", este nuevo poder le será beneficioso. Pero si es necio, le será contraproducente. Para que una civilización científica sea buena civilización, es necesario que el aumento de conocimiento vaya acompañado de un aumento de sabiduría. Entendiendo por sabiduría una concepción justa de los fines de la vida. Bertrand Russell, *La perspectiva científica* (México: Planeta, 1993), 9.

²⁹ Véase Pallares, *Perfil...*, 158.

³⁰ Entrevista con el doctor en ciencias de la información Rolando Isita Tornell, adscrito a la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, México, D.F., 29 de abril de 2002.

³¹ *Ibid.*