

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

Ortiz, R.; Uribe, A.; Segovia, J. (2012). La tecnociencia, un enfoque cultural en el Siglo XXI: Retos y oportunidades. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 5 (2), Artículo 1. Disponible en la siguiente dirección electrónica:
<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones/>

**LA TECNOCENCIA, UN ENFOQUE CULTURAL EN EL SIGLO
XXI: RETOS Y OPORTUNIDADES**
TECHNOSCIENCE, A CULTURAL APPROACH IN THE XXI CENTURY: CHALLENGES AND
OPPORTUNITIES

ORTIZ, Rosa
(Universidad de Guanajuato)
rosama@ugto.mx

URIBE, Agustin
(Universidad de Guanajuato)
agustin@ugto.mx

SEGOVIA, Juan
(Universidad de Guanajuato)
gsegovia@ugto.mx

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

Resumen

La sociedad del siglo XXI se encuentra inmersa en procesos de cambios económicos, políticos, sociales, científicos y tecnológicos. Existen nuevas formas de pensar, de producir y de relacionarse. Hoy se habla de una "cultura tecno-científica", se acepta el lenguaje de la ciencia, sus procesos de producción y sus métodos. Es dentro de estos lineamientos, que resulta imprescindible la formación de ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados (Fourez, 1997), para que puedan alcanzar una cultura científica básica, capaz de posibilitar su inserción en la sociedad del conocimiento.

Este es el motivo de fondo por el que, en los últimos tiempos, y desde perspectivas diferentes, científicos sensibles y humanistas comprometidos están dando tanta importancia a la indagación de lo que podría ser una tercera cultura.

Sin cultura científica no hay posibilidad de intervención razonable en el debate público actual sobre la mayoría de las cuestiones que de verdad importan a la comunidad de la que formamos parte. Esto se debe a que, como se ha dicho tantas veces, la ciencia es ya parte sustancial de nuestras vidas. Un importante número de las discusiones públicas, ético-políticas o ético-jurídicas, ahora relevantes, suponen y requieren cierto conocimiento del estado del arte de una o de varias ciencias naturales.

Palabras claves: Sociedad; Cultura; Tecnociencia; Revolución Científica.

ABSTRACT

The XXI century society is undergoing processes of economic, political, social, scientific and technological changes. There are new ways of thinking, producing and interacting. Today we talk of a "techno-scientific culture", the language of science is accepted, its production processes and its methods. It is within these guidelines, that it is essential the formation of scientifically and technologically literate citizens (Fourez, 1997), so they can reach a basic scientific culture capable of facilitating their insertion into the society of knowledge. This is the underlying reason for which, in recent times and from different perspectives, sensitive scientists and committed humanists are giving much importance to the investigation of what could be a third culture.

Without scientific literacy there is no reasonable possibility of intervention in the current public debate on most issues that really matter to the community of which we are part. This is because, as it is often mentioned, science is already a substantial part of our lives. An important number of public, ethical-political or ethical-legal discussions, now relevant, assume and require some knowledge of the state of the art of one or more natural sciences.

Keywords: Society; Culture; Technoscience; Scientific Revolution.

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

Recibido: 17-05-2012

Aceptado: 17-10-2012

Introducción

El presente trabajo señala, las nuevas tecnologías y como las mismas inciden en nuestras vidas y nos llevan a depender de ellas, y así podemos ponerlas a nuestro servicio, si las comprendemos, si conocemos de dónde provienen y cuáles son sus alcances y limitaciones, para esto debemos tener una formación básica y suficiente en ciencias. Leon Lederman, Premio Nobel de Física en 1988, nos advierte: “Ser un analfabeta científico en el siglo XXI supone una limitación semejante a la de no saber leer y escribir en la época actual.”

Esencial en nuestro tiempo es entonces la educación, que debe incluir una suficiente formación en ciencias básicas por lo tanto en los colegios y escuelas resulta de gran importancia el ofrecer una formación que incluya al mundo tecnológico-científico.

En nuestra sociedad, y esto se observa también a nivel mundial, existe el punto de vista erróneo de pensar que “sólo los estudiantes más brillantes pueden estudiar exitosamente las ciencias naturales y las matemáticas”, o dicho de otro modo, que “estas materias son muy difíciles y de comprensión imposible para la mayoría”, se piensa también que “no todos necesitan entender las ciencias y las matemáticas para tener éxito y contribuir constructivamente a la sociedad”. Estos son puntos de vista equivocados, en especial en nuestra época. Todos los niños en los colegios pueden y deben aprender ciencias, matemáticas y tecnología, para poder tener éxito en el mundo tecnológico-científico de hoy y de mañana (Gómez. M, 1998)

Metodología

Este trabajo es de tipo empírico, está basado en una serie de preguntas y su búsqueda de respuestas, se llevó a cabo a través de una investigación documental.

PREGUNTAS:

¿Sociológicamente existen grandes diferencias entre las ciencias naturales, las ingenierías y las ciencias sociales y administrativas?

¿Desde el punto de vista de la sociología de la organización, es posible una comunicación eficiente entre las diversas ramas de las ciencias?

¿La cultura organizacional desarrollada en el ámbito de cada una de las divisiones del Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato, genera un complicado entendimiento entre los distintos actores del Campus Guanajuato?

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

Objetivo

El objetivo de este trabajo es identificar las semejanzas y diferencias entre las divisiones del Campus Guanajuato, con respecto a la terminología, la comunicación y al conocimiento técnico científico, así como compartir ideas, espacios comunes que permitan una mejor integración y una mayor eficiencia.

Desarrollo del tema

La matemática forma junto con el método experimental y científico, el esquema conceptual en que está basada la ciencia moderna y en el que se apoya la tecnología, existiendo estrechas interacciones entre ellas. Sobre estas bases nació la Sociedad Industrial hace varios siglos, y la nueva Sociedad de la Información se construye en el presente siguiendo las mismas pautas. (Robles y Bribiesca, 2005).

Fue Galileo Galilei (1564-1642) quien más claramente señaló a principios del siglo XVII ese rumbo para las nacientes ciencias. Suya es la famosa cita tomada de su carta "Il saggiatore": "La filosofía está escrita en ese gran libro que constantemente está abierto ante nuestros ojos, el universo, pero no puede entenderse a menos que se aprenda primero a comprender el idioma en que está escrito, a entender sus caracteres. Está escrito en el lenguaje matemático, y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas..."

Antecedentes

En Grecia, en los siglos VI y V a.c, antes de otros autores, Homero y Hesíodo (este último autor de la primera versión del mito de Prometeo), escribieron los primeros relatos sobre el origen de la cultura. Según estos, las formas de vida, las realizaciones y las capacidades característicamente humanas tienen su origen en un don de los dioses. Homero señala a Hefestos y Atenea como los transmisores de los saberes que dan paso a la cultura humana: Se relata, el paso de un estado primitivo, en que los hombres vivían de un modo parecido a los animales. El cambio a las formas de vida propiamente humanas obedece a que los humanos saben apropiarse las capacidades técnicas contenidas en las obras que les transmiten Hefesto y Atenea. En este contexto "el hombre se define como un ser que se distingue, fundamentalmente, de los animales por el dominio de las técnicas". En su relato sobre el origen de la cultura humana, Esquilo en Prometeo encadenado deja claro el paso decisivo de un período de la vida animal, plagado de ignorancias, carencias y penalidades, al estado cultural de la época. La diferencia consiste, precisamente, en el desarrollo de las diversas técnicas. La concepción de cultura está constituida por una variedad de "recursos y habilidades" complementarios, sin contraposiciones ni desigualdades. (Robles y Bribiesca, 2005).

Protágoras, en el diálogo Platónico, 431 a.c, culmina la interpretación integrada de la cultura, al incluir en la misma las técnicas políticas y retóricas relativas a la organización de las ciudades y el derecho. Protágoras ofrece una versión filosófica del mito de Prometeo en la que da una explicación genealógica del origen de la cultura. Según ésta,

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

las técnicas que constituyen la cultura humana no son obra de los dioses sino el resultado de la creatividad cultural de los propios hombres, una vez que Prometeo ha facilitado la “sabiduría técnica”.

Con Platón en Grecia, en el siglo IV a.c, aparecieron las grandes divisiones filosóficas entre ciencia, técnica, naturaleza y cultura. Posteriormente, Aristóteles fue impulsor de la Teoría Platónica de la Cultura. Estas divisiones filosóficas se han mantenido hasta el siglo XX d.c. (Robles y Bribiesca, 2005).

Desarrollo histórico de la ciencia y la tecnología

1. REVOLUCIÓN CIENTÍFICA

La ciencia moderna comienza a principios del siglo XVI con Nicolás Copérnico (1473-1543), astrónomo polaco, cuyas observaciones astronómicas y matemáticas demostraron el doble movimiento de los planetas sobre sí mismos y alrededor del sol. Se considera que sus aportes fueron críticos, innovativos y sintéticos (redujo la compleja y caótica interpretación del universo a una elegante simplicidad), (Robles y Bribiesca, 2005).

Tycho Brahae (1546-1601), astrónomo danés, que midió las posiciones planetarias y estelares con mayor precisión (antes de la invención del telescopio).

Johannes Kepler (1571-1630), astrónomo alemán, en las leyes que llevan su nombre describió el movimiento de los planetas alrededor del sol.

Galileo Galilei (1564-1642), matemático, físico y astrónomo italiano, descubrió la ley de la caída de los cuerpos, enunció el principio de la inercia, inventó la balanza hidrostática, el termómetro y construyó el primer telescopio astronómico

- El apogeo de la Revolución Científica se marca con la creación de dos sociedades científicas nacionales, la Real Sociedad de Londres para la Promoción del Conocimiento de la Naturaleza (1662) y la Academia de Ciencias de Paris (1666).

- Isaac Newton (1642-1727), matemático, físico, astrónomo y filósofo inglés, descubrió las leyes de la gravitación universal y de la descomposición de la luz. Creo el cálculo infinitesimal (inventado simultáneamente por el alemán Gottfried Leibniz). El resultado “Los Principios Matemáticos de la Filosofía Natural” usualmente conocidos como los “Principios” apareció en 1687.

La publicación de los PRINCIPIOS se toma como el símbolo de la revolución científica y marca la culminación del movimiento comenzado con Copérnico.

En los mismos años de las extensas publicaciones de Copérnico, apareció la “Anatomía sobre la Fábrica del Cuerpo Humano” llamado “De Fábrica” de Andrés Vesalius (1514-1564), anatomista flamenco, crítico de la Anatomía de Galeno, al igual que Newton una centuria después, enfatizó en los fenómenos, por ejemplo, la segura descripción de los factores naturales. Sus trabajos culminaron con el descubrimiento de la circulación

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

sanguínea por William Harvey (1578-1657) médico inglés cuyo “Un Anatómico ejercicio concerniente al movimiento de la sangre y el corazón en animales” publicado en 1628, fue el principio de la fisiología que estableció a la fisiología y a la anatomía como ciencias por su propio derecho. Harvey mostró que los fenómenos orgánicos pueden ser estudiados experimentalmente y que son procesos orgánicos que pueden ser reducidos a sistemas mecánicos.

2. REVOLUCIÓN INDUSTRIAL (1750-1900)

El término Revolución Industrial es un concepto histórico más conveniente que preciso, debido a que la historia requiere divisiones en períodos para propósitos de entendimiento e instrucción y a causa de que en el siglo XVIII y XIX han habido numerosas innovaciones, para justificar su escogencia. Sin embargo, el término es impreciso, a causa de que la Revolución Industrial no tiene claramente definido su comienzo o su final. El término es usado para describir los primeros 150 años de este período de tiempo, previos al desarrollo del siglo XX. (Robles y Bribiesca, 2005).

La Ciencia Moderna (1500) y la Revolución Industrial (1750-1900) fueron cercanamente conectadas. Es difícil mostrar un efecto directo de los descubrimientos científicos sobre el surgimiento de los textiles o aún de la industria metalúrgica en Gran Bretaña, hogar de la Revolución Industrial, pero hubo similitud en las actitudes de la ciencia y de la industria naciente. La observación cercana y la cuidadosa generalización que llevan a una utilización práctica fueron similarmente en el siglo XVIII, características de industriales y exportadores.

La Teoría Atómica de la Materia, desarrollada en las dos primeras décadas del siglo XIX, hizo posible el brote de la Industria Química, que después heredaría el siglo XX. La Electricidad y el Magnetismo fueron comprendidos como diferentes aspectos del mismo fenómeno, y como consecuencia de ello las ciudades de todo el mundo pueden estar debidamente iluminadas. La Mecánica de Newton (con el rigor científico de matemáticos franceses y alemanes durante dos siglos) parece describir completamente el comportamiento del mundo mecánico, y la Teoría de Darwin de la evolución de las especies mediante selección natural describe tanto la complejidad de los seres vivos como su diversidad (Robles y Bribiesca, 2005).

La REVOLUCIÓN INDUSTRIAL se caracterizó por el uso de:

a) TECNOLOGIA DEL PODER

- Turbina de viento
- Ferrocarril de vapor
- Ferrocarril de combustión interna
- Electricidad

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

- Petróleo

b) DESARROLLO INDUSTRIAL

Ingeniería Mecánica, Textiles, Químicos, Agricultura, Ingeniería civil, Transporte (locomotora y buque de vapor, ferrocarril), Comunicaciones (imprensa y teléfonos), Tecnología militar, Metalurgia (hierro y acero, minerales de bajo grado).

Ciencia, tecnología y sociedad en el siglo xx

La filosofía humanística de la tecnología identifica a la tecnología moderna con el ámbito de la producción y uso de artefactos materiales, frente a los cuales se sitúa la cultura como campo de actividades y realizaciones humanas de carácter intelectual, filosófico, artístico, moral, religioso. (Robles y Bribiesca, 2005).

1. ECONOMÍA TECNOLÓGICA (1901-1945) La Economía Tecnológica se caracterizó por:

- Combustible y Poder (turbina de gas de locomotora, petróleo, electricidad, poder atómico).
- Industria e Innovación (mejoramientos en hierro y acero, materiales de construcción, plásticos, fibras sintéticas, hule sintético).
- Alimentos y Agricultura.
- Ingeniería Civil.
- Tecnología Militar.
- Transporte / Comunicaciones.
- Tecnología farmacéutica y médica.

2. ECONOMÍA TECNOLÓGICA (1946-2000)

La "EDAD DE LA TECNOLOGÍA DEL ESPACIO", se desarrolló bajo la sombra de una guerra nuclear.

Aunque las bombas no hayan sido usadas en una guerra desde esa época, las armas han tenido un gran desarrollo. Esta tecnología contribuyó a la polarización de dos poderes mundiales, que se esforzaron por ser precavidos.

Esta edad también se caracterizó por el Poder de los combustibles fósiles alternativos: Energía Nuclear de Fusión del Hidrógeno del Agua, Energía Solar.

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

- Turbina de gas (aviones a reacción; barcos, locomotoras de ferrocarril, y automóviles).
- Materiales (nuevos usos para viejos materiales, plásticos, fibras de vidrio, fibras de carbono, cerámicas resistentes a altas temperaturas).
- Automatización y Computadoras (ingeniería de control, automatización, y computación).
- Producción de Alimentos (métodos rápido de secado en frío, y de irradiación para preservar alimentos; mecanización de granjas; pesticidas y herbicidas; acuicultura e hidroponía).
- Ingeniería Civil (técnicas de ingeniería de control, maquinaria excavadora y removedora de tierra, construcción de apartamentos en bloque, equipos del hogar).
- Comunicaciones (televisión, transistor, nuevas técnicas de impresión, nuevos dispositivos ópticos -lentes zoom-, técnicas físicas como el laser).
- Tecnología Militar (reestructuración de estrategias por las armas nucleares liberadas por misiles balísticos; helicóptero y una amplia variedad de vehículos armados).
- Exploración Espacial (Sputnik primer satélite artificial puesto en el espacio por la Unión Soviética en 1957, que inició la carrera del espacio, Vostok –URSS- con Yuri Gagarin en 1961, Programa Apolo –USA- que puso en la luna el 20 de julio de 1969 a Neil Armstrong y Edwin Aldrin; reparación de los lentes del Telescopio Espacial Hubble).
- Transporte (aeroplano, aviones a propulsión).

3. ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN (1947-2020)

La “economía de la información” es la base de los negocios mundiales. Tuvo su gestación y crecimiento con las industrias de los semiconductores y el software, y actualmente con Internet como acontecimiento central de su madurez y cuya etapa final se espera para el 2020 caracterizada por el uso generalizado de chips de bajo costo y de la tecnología inalámbrica que conectará todo.

En el contexto de la guerra de Vietnam y de las crisis ecológicas, en los años 60 del siglo pasado, se empezó a cristalizar un cambio en la valoración de la ciencia y la tecnología, se cuestionaban valores que se les atribuían, tales como la supuesta excelencia racional de los conocimientos científicos y de los procedimientos tecnológicos o la neutralidad valorativa (ética o política) de la investigación científica y de sus resultados.

Surgieron Programas como Ciencia, Tecnología y Sociedad (STS) en vista de las consecuencias en buena parte negativas de muchas de las innovaciones científicas y tecnológicas, en las que se reivindicaba la concienciación pública y el control social sobre las mismas. En STS se integraron una variedad de grupos y tendencias, entre las que están las corrientes filosóficas o religiosas humanistas de la tecnología, con las viejas

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

separaciones interpretativas y valorativas entre el mundo humano de la cultura y el mundo no humano de la tecnología (Alegria, 2002).

La Moderna filosofía de la ciencia con Bunge (1969), no desarrolló la tecnofobia tradicional, muy por el contrario, considera que el desarrollo tecnológico no representa peligro para la cultura, mas bien es la clave del progreso humano. (Alegria, 2002).

La investigación sociológica de la ciencia tomó como objeto propio de estudio no ya la estructura social de las comunidades científicas, sino el mismo conocimiento científico y su producción específica. La nueva sociología del conocimiento científico abordó directamente la explicación causal del origen y el cambio de los hechos y las teorías científicas según intereses, fines, factores y negociaciones sociales. Sus tesis más características pueden resumirse en una concepción de la ciencia como resultado de procesos de construcción social (Alegria, 2002).

Tecnociencia, naturaleza y cultura para el siglo xxi

Mirando hacia atrás, se hace evidente que las innovaciones tecnocientíficas han sido los factores fundamentales que formaron las culturas propias del siglo XX. Modelaron el conjunto de las formas de vida, los entornos tanto materiales como interpretativos y valorativos, las cosmo-visiones los modos de organización social, económica y política junto con el medio ambiente característicos de la época. Mirando hacia adelante, la influencia va a ser mas determinante en el siglo XXI.

En el año 2004 el Profesor Ignacio Grossmann, de la Universidad de Carnegie Mellon en Pittsburg, USA, y uno de los líderes más reconocidos en el área de Diseño y Optimización de Procesos en Ingeniería Química, escribió un artículo sobre los retos de la Ingeniería Química en el nuevo milenio (Biegler y Grossmann 2004). En dicho trabajo mostraba que la Ingeniería Química se había convertido en un área global, pues para la solución de los retos actuales se necesita el enlace y conjunción de varias disciplinas.

1. PROSPECTIVA TECNOLÓGICA

Hasta hace algunas décadas la cima de la Ingeniería Química era el diseño global de un proceso, entendiendo como diseño global tener los parámetros y condiciones totales de operación de todas y cada una de las partes y equipos, en condiciones óptimas, que constituían una planta de la industria química o petroquímica, de tal forma que se visualiza que el mundo necesita más y más petróleo, en 1979 el consumo mundial ascendía a 50 millones de barriles diarios (mbd), en 2004 alcanzó los 80 mbd y el presente año (2012) será alrededor de 84 mbd, de acuerdo con cifras de la Agencia Internacional de Energía (AIE) (Fantazzini, et al., 2011)

En el mundo no se han descubierto grandes yacimientos petrolíferos desde 1976, el último se encontró en Kazajastán. Adicionalmente, hay grandes yacimientos que están envejeciendo y que comienzan a declinar, y algunos lo harán aceleradamente. La sed de petróleo continúa incrementándose, tras un siglo y medio de crudo barato que ha

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

sostenido el desarrollo económico, social, tecnológico y científico del Planeta (Meng y Bentley, 2008).

Hoy día el cúlmen de la Ingeniería Química es el diseño de productos. Esta área, que ha aparecido junto con el nacimiento del nuevo siglo, implica la expansión del rol de la ingeniería de procesos químicos desde el nivel "micro" (diseño molecular) hasta el nivel "macro" (optimización de las cadenas de producción y de los ciclos de vida de productos). Obviamente, un paso intermedio consiste en llevar a cabo el diseño de procesos en la forma tradicional (Westerberg y Subrahmanian, 2000).

Los estudios prospectivos de los países desarrollados indican que el siglo XXI será la era de la "BIOECONOMÍA" que se inició el 26 de junio de 2000 con el borrador del genoma humano, se basa en la Biotecnología y predominará como la principal economía global.

Adicionalmente a las tecnologías de información y de Biotecnología está la Nanotecnología (tecnología nanométrica) que consiste en modificar átomos o moléculas para fabricar productos (10 átomos caben en un nanómetro, mil millonésima parte de un metro) (Ottino, 2011; Hatzivramidis, 2011).

2. BIOTERRORISMO

Hay al menos 70 tipos distintos de bacterias, virus, rickettsias, hongos, entre otros que pueden convertirse en armas biológicas, a lo que se suma el hecho de que no se puede tratar de manera confiable más del 20 al 30% de las enfermedades que estos patógenos generan. El virus del ébola mata al 90% de sus víctimas en poco más de una semana. Los síntomas del ántrax asemejan a una gripe y progresan a problemas respiratorios severos e incluso la muerte. La URSS en 1987 tenía la capacidad de producir 5.000 toneladas anuales de ántrax. Con cinco kilos se pueden contaminar a todos los habitantes de 1 km cuadrado. (Radosavljević y Jakovljević, 2007; Das y Kataria, 2010).

En enero de 2001, científicos australianos accidentalmente crearon un virus mortal que afecta el sistema inmunológico de los ratones, advirtiendo que la técnica puede servir para crear formas mortales de virus humanos y nuevos tipos de armas biológicas. "Es más fácil producir un arma biológica que una defensa contra ésta".

3. EL ESPACIO: la esperanza final

Stephen W. Hawking, el 16 de octubre de 2001, dijo en entrevista al Daily Telegraph: "la raza humana probablemente será eliminada por un virus antes del fin de este milenio, a menos que colonias espaciales sean construidas como una ruta de escape". A largo plazo teme más a la Biología, debido a que la guerra nuclear necesita grandes facilidades, pero la ingeniería genética puede ser hecha en un pequeño laboratorio. El peligro está en que ya sea por accidente o diseño, se cree un virus que nos destruya a todos.

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

Los retos y tendencias del siglo XXI.

MATEMÁTICAS EN LAS CIENCIAS, LA INDUSTRIA, LAS FINANZAS Y LA ADMINISTRACIÓN

En consonancia con los apuntes vistos de la reciente evolución de la matemática pura y aplicada, que combina la exigencia de una sólida teoría con una ambición universal, el panorama que ofrece el mundo de las matemáticas de cara al futuro es de una asombrosa variedad. Usando un idioma algo retórico, los expertos dicen que las matemáticas son ubicuas, están por todas partes, y relevantes, importan. La modelización matemática juega un papel mayor que nunca en la ciencia, la ingeniería, los negocios y las ciencias sociales (Ottino, 2011; Hatzivramidis, 2011), algunos ejemplos que ilustran son:

- Control. Control óptimo, control robusto, control no lineal. Control predictivo. Sistemas de control “fuzzy”. Redes neuronales. Detección y diagnóstico de fallos en los procesos industriales. Modelado y control de sistemas económicos. Comunicación y control de sistemas híbridos distribuidos entre otros.
- Automatización y Robótica. Geometría Algebraica y computación. Visión por computadora y realidad virtual. Aprendizaje biológico y computacional.
- Teoría de la información. Codificación de mensajes, códigos correctores de errores. Las sorprendentes aplicaciones de la teoría de números y el álgebra. Proceso y compresión de imágenes. Ondículas, fractales, teorías de EDPs no lineales. Reconocimiento del habla y las imágenes.
- La estadística en la ciencia, la industria, la empresa y el gobierno. Estimación y tests de hipótesis, diseño de experimentos. Procesos estocásticos. Series temporales. Epidemiología. Control de calidad. Análisis de varianza. Análisis multivariante. Muestreo, votaciones.
- Teoría de Optimización y Programación Matemática. Programación entera, programación no lineal, programación convexa. Métodos iterativos. Optimización del diseño industrial. Métodos numéricos, ecuaciones en derivadas parciales, cálculo de variaciones, álgebra lineal.
- Problemas de transporte óptimo. Los problemas del tráfico (modelos continuos y discretos). Planificación de redes. El tráfico en la Web.
- Economía. La matemática financiera (valoración de opciones, comercio de derivados, riesgo) une las ecuaciones diferenciales estocásticas con las ecuaciones en derivadas parciales y problemas de frontera libre.
- La información al alcance del investigador social de la ciencia depende, en gran medida, de la predisposición que tengan esos científicos objeto de su estudio a facilitársela, puesto que, entendiendo que la substancia o contenido de dicha práctica es significativo a la hora de su interpretación, dicha información no es asequible en su totalidad sin la competencia adecuada. Eso es así porque la “cultura” científica, fundamentalmente el “lenguaje” científico, construido sobre la

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

lógica y las matemáticas, no está al alcance del científico social, que por ello requiere de la “traducción” de los expertos.

En otros términos, no aceptar las premisas aquí defendidas implica que el investigador social que quiera dedicarse al trabajo de campo en el laboratorio ha de asumir la posición de “extranjero”, aceptar su incompetencia en la cultura nativa y dejar que sus “informantes” sean los intérpretes de todo cuanto él no pueda entender de primera mano.

La ciencia, la ciencia natural o “dura”, ha obtenido históricamente el derecho a reivindicarse como el conocimiento por excelencia, la máxima expresión de la racionalidad humana; y con la inestimable colaboración del progreso tecnológico, ha conseguido hacerse, además, de la principal intérprete del mundo, una “constructora” de ese mundo. Gran parte de los ámbitos de la realidad hacia los que se orienta la ciencia son, a su vez, un resultado de las transformaciones que la ciencia ha permitido operar sobre la naturaleza. Es evidente que si ese mundo construido por la ciencia lo ha sido basándose en fundamentos y presupuestos científicos, necesariamente lo que la ciencia afirme de él será verdadero.

En cualquier caso, el discurso científico es actualmente el principio de autoridad fundamental del conocimiento humano. Ahora bien, desde la premisa de que el conocimiento científico es una actividad, no hemos de fijarnos en dicho discurso ya construido, sino en el proceso que antecede a dicho discurso. Nuevamente, ese discurso hemos de entenderlo como un resultado, como el resultado de la elaboración práctica de unos sujetos, portadores de su sentido y conocedores de su lógica interna.

El hecho, aparentemente trivial, de que dichos sujetos “puedan” ser portadores efectivos de ese discurso porque han aprendido a serlo, nos indica cuál es el camino a seguir: si la asimetría entre el científico social y el científico natural se expresa en un problema de competencias, asimétricas, respectivas, la única forma de eludir esa negociación *a priori* es situarse en pie de igualdad, obtener el reconocimiento, por parte del científico, de que las afirmaciones que sobre él se puedan producir gozan del mismo estatuto y legitimidad que las que él hace sobre el mundo. Necesariamente, uno ha de “hacerse nativo”, pues sólo así obtendrá ese reconocimiento.

Nos referimos a la tan abundantemente discutida profesionalización de los saberes. Durkheim se debatía, hace un siglo, entre la opción por el saber omnicompreensivo o la especialización: “se plantea una cuestión urgente: ¿cuál de las dos direcciones hay que tomar? ¿nuestro deber es acaso volvernos un ser acabado y completo, un todo que se basta a sí mismo o, por el contrario, no ser más que la parte de un todo, un órgano del organismo” obviamente, ya entonces la apuesta se decantaba por la compartimentación y la tesis defendida por Durkheim era a favor de una “división del trabajo” que extendía sus efectos también al ámbito intelectual y científico. Esta necesidad obedece no sólo a este problema que podríamos catalogar como político, sino también a una cuestión metodológica crucial: hacerse nativo, adquirir la competencia propia del científico al que se pretende investigar significa, también, estar en disposición de participar de la cultura científica, de perder la extranjería, de ser capaz de interpretar de primera mano todos los

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

componentes simbólicos y formales de la práctica científica; para el antropólogo del conocimiento científico ya no será necesaria la figura del informante, puesto que pleno conocedor de la cultura nativa podrá acceder por sus propios medios al sentido interno de la misma.

Esta adquisición de competencia es, entonces, la que permitirá pasar de la mera formalidad en la interpretación de la práctica científica a su contenido. No sólo se evitará la necesidad de recurrir a las traducciones que los propios científicos suministren del sentido de su actividad, sino que los criterios aplicados a su interpretación no serán fruto de la incorporación de categorías externas a dicha práctica, elementos conceptuales pertenecientes a la cultura del investigador, que mal pueden adecuarse a la verdadera naturaleza de esa actividad a la que se pretenden aplicar. Los sujetos que encarnan el fundamento práctico del conocimiento científico no actúan en el vacío, sino que son partícipes de una determinada cultura que los adscribe a la comunidad más o menos amplia de la que forman parte. No es lo mismo dedicarse a la física de altas energías que a la bioquímica molecular, la práctica implicada en el quehacer cotidiano de esas distintas comunidades científicas es muy distinta (Knorr-Cetina, 1999). Esto nos conduce a una tercera caracterización de la actividad científica como fundamento del conocimiento que de ella resulta, su carácter colectivo.

Conclusiones

En las culturas científicas modernas se acostumbra a identificar la naturaleza con las conceptualizaciones y elaboraciones teóricas de las ciencias con una representación objetiva, universal y supracultural de una naturaleza y la sociedad, lo que ha originado el establecimiento de una tercera cultura o tecnocultura.

El desarrollo científico-tecnológico es un proceso social conformado por factores culturales, políticos y económicos, además de epistémicos. El cambio científico-tecnológico es un factor determinante principal que contribuye a modelar nuestras formas de vida y ordenamiento institucional, es así un asunto público de gran magnitud, compartiendo un compromiso democrático integrador y con mayor efectividad. Por tanto, es importante promover la práctica, organización, evaluación y control social conjuntamente con el desarrollo científico-tecnológico, lo cual significa construir las bases educativas para la participación interdivisional e interdepartamental.

Estamos obligados a diseñar y desarrollar prácticas educativas integradoras de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, es decir estrategias que permitan el establecimiento de mayor comunicación e integración en infraestructura, relaciones técnico-sociales entre las diversos actores que convergen el Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato.

Versión PDF para imprimir desde

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones>

Bibliografía

Alegría R. (2002). *Consejo de Ciencia y Tecnología del Salvador*. En <http://www.slideshare.net/LoMaRo/020220-ctcomosistemasculturales>. (30-05-2011).

Biegler, L.T., Grossmann I.E. (2004). *Retrospective on optimization, Computers & Chemical Engineering*. Volume 28, Issue 8. 1169-1192 p.

Briebesca, L., Robles J. (2005). *En busca de la Piedra Filosofal: O ¿debería todo químico moderno saber algo de alquimia?* Parte II: Historia de la alquimia como búsqueda de conocimiento y práctica Educación Química. 114-122 p.

Das, S., Kataria Vk. (2010). *Bioterrorism: A public health perspective*. Original Research Article Medical Journal Armed Forces India, Volume 66, Issue 3. 255-260 p.

Fantazzini, D., Höök, M., Angelantoni, A. (2011). *Global oil risks in the early 21st century Energy Policy*. Volume 39, Issue 12, 7865-7873 p.

Gómez M., B. (1998). *Tecnología informática en la clase de física. Informática educativa*. UNIANDES- LIDIE. Vol 11, No. 2 261-268 p.

Hatzivramidis, D.T. (2011). *New Paradigms in Chemical Engineering: Health, Climate Change and Energy, and Product Design*. Ind. Eng. Chem. Res., 473-481 p.

Lederman, L. (1984). *The Value of Fundamental Science*. Scientific American, 251 40-47 p.

Meng, Q.Y. Bentley R.W. (2008). *Global oil peaking: Responding to the case for 'abundant supplies of oils energy*. Volume 33, Issue 8. 1179-1184 p.

Ottino, J. M. (2011). *Chemical engineering in a complex world: Grand challenges, vast opportunities*. AIChE J, 2011, 57, 7. 1654-1668 p.

Radosavljević, V., Jakovljević B. (2007). *Bioterrorism—Types of epidemics, new epidemiological paradigm and levels of prevention*. Original Research Article Public Health,

Westerberg, A. W., Subrahmanian E. (2000). *Product design Computers & Chemical Engineering*. Volume 24, Issues 2-7. 959-966 p.