

# Pensar la ciencia y la técnica de otro modo

## Imagen de lo que podría venir en el porvenir

Julio Rodríguez Anido<sup>1</sup>  
Nydia María Castillo Pérez<sup>2</sup>

### Resumen

Es época de cambios profundos que interpelan al mundo de la cultura y la educación.

La crisis de todo orden que estremece al mundo indica la necesidad de crear nuevas formas de pensar; en ese proceso de transformación, la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental. Aparecen así diversos escenarios alternativos en el porvenir posible o imaginable; ellos dicen lo que puede ser el mundo a venir, al menos, en los próximos veinticinco años. Las sociedades de la incertidumbre y el riesgo de hoy, previenen: se necesitan nuevas formas de pensar para imaginar el mundo por venir. No solo la paz del mundo está en juego; es la vida misma la que se halla en peligro.

**Palabras clave:** Ciencia, técnica, globalización, sociedad del conocimiento, mundo, futuro.

### Abstract

This time of profound changes challenges the culture and education world.

The crisis of all sort that world shakes to indicate the need to create new ways of thinking. In this process of transformation, science and technology play a fundamental role. So various alternative scenarios appear in the possible or thinkable future. They say what the world can be, at least, in the next twenty-five years. The societies of the uncertainty and risk today, prevent: new ways of thinking are needed to imagine the world to come. Not only the peace of the world is at stake, but also the life itself is in danger.

**Key words:** Science, technology, globalization, knowledge society, world, future.

### Introducción

Estos años del siglo XXI de incertidumbre (Escotet; 2003) y riesgo (Ulrich Beck)<sup>3</sup>, han hecho entrar al mundo en una dimensión distinta, una nueva sociedad, un gran caos<sup>4</sup>. Cambian los conceptos de tiempo, espacio y maneras de pensar. La sociedad científica y tecnológica globalizada hace trastabillar las concepciones de Estado, Nación y Derecho. La electrónica, la ciencia y la tecnología transportan al hombre a la era de la cyber-economía. Los ordenadores personales multiplican las redes y su interconexión<sup>5</sup>. En una sociedad, tan diferente de las anteriores, el ciudadano y el Estado encuentran dificultades para construir sus propios espacios; los espacios virtuales se transforman en territorios por conquistar.



Dres. Nydia María Castillo y Julio Rodríguez.

1 Doctor en Sociología, Université du Québec à Montréal, Canada. Docente Investigador, Unidad Académica de Docencia Superior, Universidad Autónoma de Zacatecas, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y PRODEP.

2 Doctora en Sociología, Universidad del Estado de Nueva York en Binghamton, USA. Docente Investigadora, Unidad Académica de Docencia Superior, Universidad Autónoma de Zacatecas, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y PRODEP.

3 Ulrich Beck, creó los conceptos de "sociedad del riesgo" y "segunda modernidad". Caracteriza a las nuevas problemáticas sociales en base a la incertidumbre, la inseguridad y los riesgos. Este sociólogo alemán estudió la modernización, los problemas ecológicos y las condiciones cambiantes del trabajo en un planeta donde crece el fenómeno del capitalismo global, la pérdida de poder de los sindicatos y la flexibilización de los procesos del trabajo.

4 Ignacio Ramonet (1999): Géopolitique du chaos, Col. Folio/actuel, Ed. Gallimard, Paris, Francia.

5 El acelerado proceso mundial de transformación científica y técnica, la sensación de incertidumbre y riesgo personal y social, el cambio permanente que existe desde los inicios del proceso de globalización y la Sociedad del Conocimiento, producen transformaciones estructurales hasta en las más remotas sociedades de la aldea global y plural.

El mundo a venir, en los próximos 25 años, será escenario de cambios fundamentales por la eclosión de la ciencia y la técnica, la redimensión del mundo del trabajo y la emergencia de problemas nuevos en el terreno de la economía y de las estructuras políticas y sociales. Entremezcladas con esa vorágine de cambios, las universidades e instituciones de la cultura, al igual que pueblos y gobiernos, parecen no estar preparadas consonantemente para afrontar y enfrentar tantos retos.<sup>6</sup>

En poco tiempo, los pueblos han sido llevados a confrontar enemigos nuevos y amenazas de diverso orden. El terrorismo, la proliferación nuclear, los fanatismos étnicos y religiosos, incrementados por el ascenso de los fundamentalismos, el aumento exponencial de la violencia que se expande por doquier como la xenofobia, las desigualdades sociales y los procesos de exclusión al igual que el incremento de la pobreza constituyen fenómenos para los cuales no existen respuestas adecuadas. A ellos se unen al calentamiento global, los procesos de desertificación, las nubes radioactivas, la bomba demográfica, las grandes migraciones humanas, la corrupción que abarca al dominio público y privado, el crimen organizado, el repudio a las instituciones políticas y sociales, la intensificación del consumo de drogas particularmente por los jóvenes, la expansión de sistemas delincuenciales y el ensanchamiento de las franjas sociales de pobreza extrema y exclusión.

Algunos de esos problemas son globales, no reconocen fronteras; es el caso de la degradación del medio ambiente, la destrucción de la biodiversidad, el terrorismo, la guerra, el crimen organizado, el hambre, el analfabetismo, los riesgos nucleares, los fundamentalismos religiosos y políticos, la corrupción y otros que desbordan lo local. Para el mundo del trabajo, el ensanchamiento de la automatización del trabajo, el desarrollo intensivo de la robótica en la fábrica y los empleos administrativos sobrepasa la idea original de construir “artefactos” semejantes al ser humano para descargarlo de los trabajos tediosos.



Pixabay.com

Hoy son elementos fundamentales del progreso científico y técnico y de la transformación de la idea misma de lo que es el trabajo; en algunos lugares, son factores de desempleo de masa.

Frente a tan complicada problemática el hombre trata de comprender el origen de todo ello; quiere saber de dónde viene él mismo, avizorar hacia dónde va. Para ello recurre a la historia como clave que le permita prever el porvenir y escapar a lo desconocido. Esa actitud no es nueva. En el pasado, “...ha inventado cosmogonías, teologías, mitologías y después teorías y encadenamientos de causalidades e imagina palabras diversas para disimular la imposibilidad de explicar las cosas y las explica o define como: Destino, Dios o Suerte...”, ya que esa es “... la función de lo religioso y después de la ciencia, en todos los casos, la del poder”<sup>7</sup>. Siguiendo esa tendencia tan antigua, el ser humano trata de entender la esencia y dirección de los procesos de cambio de las cosas, eventos y otros acontecimientos en los que se encuentre inmerso, puesto que tales procesos tocan y alteran su vida individual, grupal y colectiva. Es así como su comprensión se conjuga con el entendimiento mismo del sentido que asigne a su propia vida, a su historia y futuro personal y social.

Por ello las interrogantes se agudizan en el mundo contemporáneo, una época de gigantescos procesos de cambio en el que la gigantesca y acelerada aparición de eventos científicos y técnicos indica que ha llegado la hora de comprender el nuevo sentido que tienen o se asigna a conceptos e ideas que en otras épocas parecían inmutables. Es el caso del tiempo, del espacio y de sus relaciones recíprocas, ya que todo ello adquiere nuevas dimensiones; se han creado formas innovadoras para comprender hoy, lo que es infinitamente grande y lo que también es infinitamente pequeño.

El objeto de este artículo es precisamente reflexionar sobre dichos temas y en particular, el sentido de la expansión de la ciencia y la tecnología

6 Miguel Ángel Escotet (2003): En “La universidad ante el siglo de la incertidumbre”, dice: “...estamos iniciando una época más que un siglo, una época de transición en donde los cambios serán inacabados e impredecibles. Este siglo de la incertidumbre se adelantó a su propio tiempo y apenas estamos empezando a sentir sus efectos de la nueva racionalidad [...]”, in: Julio Rodríguez Anido (compilador), *Educación Superior, Desarrollo y Globalización, Desafíos del Tercer Milenio*, Ed. Gobierno del Estado de Zacatecas y Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

7 Stéphanie Bonvicini y Jacques Attali (2009) : *Le sens des choses*, Ed. Robert Laffont, S.A. Paris, Francia.

y su impacto sobre la educación en los 25 años a venir, así como todo ello se reflejará en la cultura en general y la importancia que tiene desarrollar el concepto y contenido de la cultura de paz dado el precario equilibrio que nos rodea y la necesidad de los pueblos de concebirla como eje fundamental en el mundo de hoy. No obstante, debe reconocerse que el mundo a venir se perfila a partir de la idea que fenómenos inéditos de dimensiones múltiples y alcances impredecibles se producen, los cuales requieren mayor atención, estudio y comprensión para poder explicarlos. Conceptualizar tanto proceso de cambio, se vincula con la pregunta hacia qué objetivos se enrumban la ciencia y la técnica en el siglo XXI y qué relaciones existe entre su transformación y su propia repercusión en las sociedades civiles y políticas<sup>8</sup>. Ello lleva a interrogarnos sobre el papel de la Academia en el complejo entramado de cuestiones tan diversas y entrelazadas entre sí.

En todos los ámbitos disciplinarios se constata la idea que vivimos una época de cambios acelerados y descubrimientos apasionantes, vertiginosos desde la segunda mitad del siglo XX con la Teoría de los Conjuntos y la aplicación de la ingeniería militar que rápidamente fue integrada a la vida civil. Ese es el escenario de la etapa actual de la historia humana, tan distinta a la que le precediera en donde la nueva época trae consigo cambios profundos que engendran respuestas parciales. Ahora, para ingresar a la sociedad del conocimiento resulta imprescindible contar con el desarrollo de las TICS en todos los campos del conocimiento y prácticas sociales, políticas y económicas. Dichos cambios no ocurren al azar; las redes de conocimiento y la información no aparecen de golpe, ni son el invento de una sola persona; son consecuencia de procesos intensivos de desarrollo de la ciencia y la técnica, cuya hegemonía e inversión la han llevado los países más desarrollados en particular en el curso del siglo XX.

La historia compleja y plural del gigantesco desarrollo científico y técnico actual se inicia con hechos aparentemente simples ocurridos en momentos en que, anunciando el inicio de un siglo excepcional, las fuerzas del cambio incitan a la creatividad humana y encuentran terreno fértil para lograrlo a lo largo del siglo XX. Ello se insinúa, tímidamente, en 1905,<sup>9</sup> cuando Einstein buscó en forma incansable la construcción de una teoría unitaria del Universo que explicase todo, desde las partículas elementales y sus interacciones mutuas hasta la estructura de ese Universo; es decir, buscó cambiar la percepción global de la humanidad sobre el cosmos y el microcosmos que habita. Nadie supuso entonces, estar en los inicios de una revolución científica y tecnológica. Una nueva época daba comienzo, un tiempo en el que se transformarían paradigmas y concepciones que venían de siglos atrás, que parecían inmutables y se relacionaban con dos grandes incógnitas: la naturaleza, el espacio y el tiempo.

El estallido de paradigmas en el siglo XX puede ser comparado con lo ocurrido cuando Galileo Galilei,<sup>10</sup> en el siglo XVI, afirmara que todo lo que vemos en el universo, sea estrellas, planetas o el sol mismo son objetos físicos, es decir, que obedecen a las mismas leyes físicas y en ese sentido, existen de la misma manera que las cosas en nuestro planeta tierra. Su discurso ocasionó una profunda revolución científica con relación a la perspectiva que el hombre tenía sobre el universo que habitaba aunque tuvo que enfrentar concepciones estatuidas como verdades absolutas por la ciencia, desde la antigüedad, reafirmadas por la Iglesia Católica, desde el plano de la fe, por lo que debió abjurar de sus creencias ante un Tribunal de la Inquisición.<sup>11</sup>

El desarrollo científico y técnico actual hace recordar al matemático, físico, astrónomo y filósofo Isaac

8 Jacquard, Albert/Jacques Lacarrière (1999) : *Sciences et Croyances*, Espaces Libres, Ed. Albin Michel, Paris, Francia señalan que "... los descubrimientos realizado después de medio siglo nos permiten ver al mundo de manera extremadamente de lo que se podía pensar todavía hace cincuenta años..." y agrega: "En el siglo XX, todo ha cambiado: la materia, el tiempo...los conceptos..." Es la ciencia misma y la técnica en consecuencia, que han sufrido cambios extraordinarios en poco espacio de tiempo.

9 Su fracaso fue más que nada por haber estado tan adelantado con relación a su tiempo; en ese entonces no se conocía casi nada sobre agujeros negros, agujeros blancos, el *big bang*, el Universo primigenio, los quarks, la invariancia gauge y las fuerzas nucleares fuertes y débiles, todas ellas cuestiones importantes para elaborar una teoría unitaria del Universo que aún queda por formular. Cf. Barry Parker (1994): *El sueño de Einstein*, Cátedra, Colección Teorema, Segunda edición, Madrid, España, p. 11 y ss.

10 Galileo Galilei (1564–1642), astrónomo italiano que funda el método experimental. El método científico moderno — la idea de entrar en un laboratorio y realizar un experimento — fue introducida por Galileo.

11 Demostró sin embargo que el cosmos no estaba compuesto por elementos exóticos ni substancias inmateriales, como se creyó durante un milenio y hasta comienzos de los tiempos modernos dando pie a toda clase de suposiciones espiritualistas y fantasmagóricas entrelazando mitos y realidades subsumidas en mundos religiosos. Pero, el pensamiento mágico sigue subsistiendo en el mundo con mucha fuerza. El filósofo francés Albert Jacquard dice con relación a un diario norteamericano, de los más serios, de la Universidad de Princeton: "... he leído que 47 % de la población de Estados Unidos cree todavía que el mundo ha sido creado por Dios y que eso ¡ocurrió hace alrededor de diez mil años!"

Newton (1642-1727)<sup>12</sup> que quiebra paradigmas y dibuja la primera pintura unificada del universo. Pero debieron transcurrir cientos de años después de la muerte de aquellos precursores para que a inicios del siglo XX, Einstein (1879-1955) revolucionara el conocimiento al señalar que masa y energía son diferentes aspectos



Pixabay.com

de la misma cosa; de allí que considerase el papel de la naturaleza de la luz, para detenerse en los conceptos de espacio y tiempo, cuestiones capitales para la Teoría de la Relatividad. En el espacio euclidiano,<sup>13</sup> existen tres dimensiones que permiten conocer cómo es el largo, alto y ancho de las cosas y con ello, el punto donde se hallan colocadas. Se pensaba que las distancias son las mismas cuando las miden diferentes observadores, estén o no en movimiento relativo entre sí. Einstein demuestra que eso no era así,<sup>14</sup> la distancia definida por la ecuación señalada, no se mantendrá constante cuando sea medida por observadores que se encuentran en movimiento relativo entre ellos, a velocidades comparables con la de la luz.<sup>15</sup>

Con el tiempo ocurre algo similar; no es absoluto, como afirmara la física de Newton, sino relativo al sistema de referencia; a mayor velocidad del sistema, más lento es el transcurrir del tiempo: dos relojes sincronizados pierden su sincronía si se desplazan a velocidades distintas entre sí. Apoyado en esas nuevas concepciones, el hombre del siglo XX percibe al tiempo de manera diferente a como lo entendiera desde la más remota antigüedad<sup>16</sup> cuando, espantado por la idea de una muerte, considerada irreversible y fatal, estremecido ante la convicción de que su paso se hacía en un tiempo que

no alcanzaba a comprender o explicar – y mucho menos controlar –, trató de medirlo en forma incansable. En el siglo XX no sólo quiso medir el tiempo; trató de vencerlo suprimiendo distancias e intentó esfumarlo<sup>17</sup>; la comunicación instantánea lograda a través de ese proceso es prueba de la lucha por combinar tiempo y espacio.

Arrastrado por el proceso de cambio de los conceptos tiempo y espacio, inmerso en gigantescos procesos de transformaciones de la ciencia, la técnica, la economía y la política, el hombre del siglo XX se mostró preocupado por el comienzo y fin de las cosas. Ingresa con igual actitud al siglo actual rompiendo paradigmas sólidamente aferrados a la cultura aunque conserva la certidumbre de que conseguirá algo que por ahora parece imposible: Develar las grandes incógnitas que persisten sobre su origen, el sentido de su vida y el destino de la humanidad. Mientras tanto, guarda memoria fresca de un siglo singular en que el transporte fue su obsesión. Barcos, submarinos, ferrocarriles, subterráneos, automóviles, bicicletas, motocicletas, helicópteros, aviones, naves espaciales y una amplia gama de artefactos lanzados al mar, tierra y cielo, pusieron en evidencia su deseo de conquistar la ecuación de espacio y tiempo. Atravesó la atmósfera terrestre, comenzó a explorar el espacio cercano, a fines de los años 60, puso los pies sobre la luna y luego construyó una estación espacial donde se podría vivir de manera indefinida. Surge la radio, televisión, magnetoscopio, ordenador, Internet, fax, cable, telefonía celular, aviones no tripulados, satélites, naves espaciales, trenes y autos sin conductor y otros desarrollos científicos y técnicos que se conjugan y complementan

12 Isaac Newton (1642-1727), científico inglés que fuera el primero en aplicar las Matemáticas a las Ciencias. Demostró que se podía definir el movimiento de los cuerpos mediante fórmulas y éstas no eran tan sólo un adecuado método abreviado de escritura, sino que poseían también cierta magia. No sólo eran capaces de decirnos cómo se había movido o comportado un cuerpo o una partícula en el pasado, a condición de conocer las fuerzas de las que se habían visto animados, sino que, además, podían decir cómo se comportarían en un futuro lejano y en todo instante, en caso que fuera necesario. Su contribución más importante fue la introducción del concepto de Teoría. Cf. Barry Parker, *óp. cit.*, p. 20.

13 De Euclides, matemático griego, padre de la geometría elemental, que enseñó a Alejandro bajo el reino de Ptolomeo I, siglo III AC.

14 Cf. Barry Parker, *El sueño de Einstein*, *óp. cit.*, p. 20.

15 Por eso, cuando las longitudes son contadas por observadores que se mueven a gran velocidad, tienden a ser más cortas que las medidas por los que se desplazan más lentamente: el espacio es relativo con relación al sistema de referencia que se utilice.

16 Así, los egipcios construyeron imponentes obeliscos; sus relojes marcaban la hora sobre la arena del desierto, a medida que las sombras se desplazaban sobre una media luna de agujas de piedra. Eso los llevó a desarrollar la astronomía: inmensos relojes de sol permitieron medir las estaciones e influenciar siembras, cosechas y el ritmo de la vida de la gente.

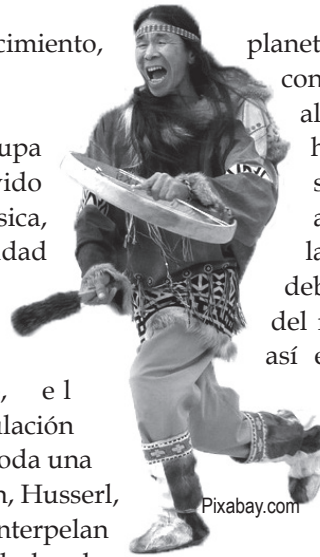
17 Todo ello pareció comenzar lentamente cuando, a comienzos de los años 1900 apareció una grandiosa máquina de guerra: el dirigible. El avión toma su relevo y se transforma en arma estratégica en la Segunda Guerra Mundial; años después atraviesa la barrera del sonido. Se transforman los barcos de guerra: Los portaaviones se convierten en pistas de aterrizaje flotantes en el mar y el helicóptero, inicialmente concebido como máquina de combate de despegue y aterrizaje vertical, copiando el vuelo de los colibríes, surca los campos de combate. También se convierte en instrumento indispensable para hospitales y rescate de personas en situación de desastre.



en la autopista de la información y el conocimiento, incluyendo la fotografía digital.<sup>18</sup>

En el siglo XXI, el que nos preocupa más, el hombre toma conciencia de haber vivido el fin del reino exclusivo de la mecánica clásica, la unificación del magnetismo, la electricidad y la luz en el cuadro de una teoría de los campos enteramente matematizada, el descubrimiento de los “cuantos”, el triunfo del atomismo sobre el energetismo, e l progreso de la química de síntesis, la formulación de la teoría de la relatividad, por Einstein y toda una época fecunda marcada por obras de Bergson, Husserl, Durkheim, Meyerson y tanto otros que nos interpelan ahora para estudiarlas y aprender a aprenderlas de manera interdisciplinaria e integrada, a través de comunidades de aprendizaje<sup>19</sup>. Esos fueron pasos de gigante dados en el siglo XX, fueron posibilitados por el avance de la Física a través de grandes proyectos civiles y militares que contribuyen al enorme desarrollo tecnológico de Estados Unidos y otros países del Norte abriendo una enorme brecha con los que se hallan en desarrollo. Llevan al hombre a la luna, a explorar el espacio exterior, a desarrollar la energía atómica, la biología molecular y la psicología del conocimiento. Hacia fines de siglo, con el microprocesador se realiza importantes avances en materia de comunicaciones, incluyendo la profundización de una ciencia nueva, la nanotecnología que desarrolla las comunicaciones espaciales que permiten entrever la web del siglo XXI calificado también como el de las Redes Sociales.

Sobre ese telón de fondo, orquestado en el cuadro de la globalización y la Sociedad del Conocimiento, se ha creado un escenario mundial fecundo y muy contradictorio. Las tendencias se amplifican; sus repercusiones son cada vez más vastas a medida que se edifican dilatados procesos de desarrollo de sectores específicos de la ciencia en determinadas regiones del



planeta. Se enriquece y vuelve más complejo al concepto de desarrollo como algo mayor y distinto al crecimiento económico; se trata de una marcha hacia lo alto no solo en materia económica sino también política, social y cultural para aportar soluciones a problemas que afectan a las sociedades. Hoy se define como algo que debe ser equilibrado, sustentable y respetuoso del medio ambiente y la biodiversidad.<sup>20</sup> Emerge así el concepto de Desarrollo Humano, donde la economía no puede resolver por sí sola, donde la política y la cultura son parte de la solución, y por ello se torna una utopía a perseguir.<sup>21</sup>

Entre tantos cambios, surge nuevos dilemas éticos en el terreno de los valores: trasplantes de órganos vitales del cuerpo humano, la clonación o creación artificial de vida, alimentos transgénicos y múltiples otros; su lista se incrementa de día en día. También son tiempos de grandes conflictos nacionales y masivos procesos migratorios, inter étnicos y raciales, ellos entremezclan a grandes mayorías de gente excluida de los beneficios de la civilización contemporánea con sectores que se aprovechan de ella, significa la negación a estos de alternativas de desarrollo humano. Al mismo tiempo, crecen procesos xenofóbicos y de exclusión que convergen en la gran crisis mundial estructural del siglo XXI, la que desemboca en cruentas guerras en Palestina, Afganistán, Irak, Pakistán, Libia, el Cáucaso, Asia Central y distintas otras regiones de África. Ellas preanuncian nuevos conflictos bélicos, trágicos y cruentos enfrentamientos del género humano que cambian las estructuras de la hegemonía mundial en el difícil amanecer de un mundo multipolar y también más inseguro que el que se está echando abajo, un mundo plagado de riesgos de diferente orden. Se ha entrado a una etapa distinta a la que precediera los vertiginosos cambios que tuvieron lugar en el contexto de las diversas fases de la revolución industrial.<sup>22</sup>

18 En ese proceso retroceden las barreras de la distancia y se reducen los límites del espacio al que se accede. Las percepciones cambian, el tiempo se desdobra, es real y virtual; la comunicación automática devora distancias y con la simulación se adquieren percepciones muy diferentes de las que en el pasado se tenía sobre espacio, tiempo y relaciones recíprocas.

19 Julio Rodríguez Anido (2012): “Mundo de redes; mundo de nubes. Una visión de futuro para los 25 años a venir”, in *Redes en la Era del Conocimiento*, Ed. PAVSA, Managua, Nicaragua.

20 Rodríguez Anido, Julio (2003): *Desarrollo y educación superior en América Latina*, UAZ, Gobierno del Estado, Zacatecas, México.

21 El Desarrollo Humano es un concepto relativamente nuevo; una aspiración del hombre lograr una cultura de paz, bienestar y libertad.

22 Es la expresión más alta del proceso iniciado por la revolución industrial inglesa, en su primera fase, a fines de los siglos XVIII y comienzos del XIX, que introdujo en la vida económica y social de las naciones la locomotora a vapor, el ferrocarril, la fotografía y, en su segunda fase, a fines del siglo XIX, la difusión de la electricidad, el automóvil, el aeroplano, el cinematógrafo y otros productos que transforman la vida individual y colectiva y la organización de las sociedades. A escala global transformó el mundo moderno, las agrupaciones humanas, las ciudades y la vida individual y colectiva de las personas.

En el mundo contemporáneo el hombre se debate frente a múltiples incógnitas, concretamente a partir de la crisis económica de 2008, la que interpeló a gobiernos de turno y a las estructuras económicas y financieras del mundo entero. El escenario se visualiza como de emergencia ante los múltiples fenómenos



Pixabay.com

sociales de naturaleza inédita, tales como el crimen organizado, la corrupción generalizada y el desempleo estructural.<sup>23</sup> Se ha pasado de vivir en la incertidumbre, a la sociedad del riesgo, ahí se confronta el choque de nuevas tecnologías, el aumento de la degradación del medio ambiente en una época planetaria llena de peligros y amenazas, que van desde terremotos, tsunamis y desastres nucleares, como el que vivió Japón y antes el sudeste asiático. Ello toca directamente la existencia de la vida y pone en peligro la continuidad de las especies, incluyendo la humana.

Sobre sociedades y naciones cada vez más convulsionadas, se ha desplegado un manto de inseguridad, riesgo y violencia. Entre tantas dificultades, el mundo donde compartimos y dialogamos a través de redes de conocimiento y aprendizaje que envuelven al planeta y se prolonga en el cyber-espacio, parece ser más pequeño que nunca.<sup>24</sup> A través de ellas, participamos en campos de la ciencia y la técnica y se crean nuevas disciplinas como la exobiología, se facilita el desarrollo de la inter y la transdisciplinariedad y se impulsa el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la cultura. Las redes de comunicación y aprendizaje, ponen miles de libros y colecciones enteras de obras maestras de la humanidad al alcance de la mano como nunca lo estuvieron antes.<sup>25</sup> Se conforma una manera de vivir

distinta a la del pasado reciente, se colectiviza la participación en actividades innovadoras en el terreno de la teoría y la práctica política y económica, lo que influye las relaciones sociales y la cultura. No es extraño que en las redes de comunicación confluyan networkers, científicos, tecnólogos, políticos, activistas, economistas, promotores,

periodistas, docentes, investigadores y creadores artísticos y de paz en todas sus formas.

Pero nadie identifica el principio fundador de la nueva era a la que ingresamos después de la gigantesca revolución científica y tecnológica del siglo XX. Por ello, el hombre necesita hoy nuevas formas de pensarse a sí mismo y la forma cómo se articulan las sociedades. En los últimos siglos creyó que el desarrollo de la ciencia y la técnica le llevarían a su próximo destino: las estrellas, tendencia que se agudizó en el siglo XX cuando se sintió aterrado por el peligro de la guerra atómica y la posible destrucción del planeta. Por el camino de la literatura y el arte, cine, radio, televisión y revistas de ciencia ficción, imaginó — como tabla de salvación — que pronto podría ir a otros planetas habitables.<sup>26</sup> Ahora sabe que está solo en el universo; no tiene otro planeta donde ir. En el espacio, la estrella más cercana, próxima del Centauro, está a 4,3 años luz, o sea, a 43 mil millones de kilómetros de la tierra. Aun cuando se descubriera una nueva fuente de energía que permitiera alcanzar el décimo de la velocidad de la luz, la ida y vuelta de las naves espaciales durarían casi un siglo.

En el siglo XXI y los siguientes podrá explorar, no conquistar el espacio. A pesar de haber llegado a la luna

23 La crisis global iniciada en 2007, hizo que, en 2009, el comercio mundial cayera, por primera vez, en 27 años y llevó a muchos economistas a coincidir que el pánico llama a las trabas comerciales y coloca a los gobiernos entre dos fuegos: su fe en el libre comercio y la presión social. Pero, al proteger a sus productos propios los países dañan a sus exportadores. En ese sentido: ¿Estaremos frente a una nueva crisis: la desglobalización? Al respecto, Paul Lamy, director general de la Organización Mundial del Comercio (OMC), organización policía y árbitro de los intercambios comerciales, citando a Mahatma Gandhi, dijo: "... con el ojo por ojo el mundo entero se vuelve ciego..." También expresó: "... con un trabajo (de aquí), por otro trabajo (de fuera) lo que tenemos es paro masivo..."

24 Rodríguez Anido, Julio (2009): *La Feria de las Maravillas*, óp. cit.

25 De allí que el hecho de que alguien — que muy probablemente será mañana un magistrado o un arquitecto de renombre — consagre uno o dos años de su formación a la medicina o que recíprocamente, un futuro médico siga cursos de física o filosofía, no signifique que estén cayendo en tiempos perdidos, aunque en lo inmediato no parezcan "rentables". La exploración de vías paralelas puede convertirse en fuente inesperada para la comprensión futura de hechos o situaciones que de otra manera no podrían ser bien entendidas. Claude Allègre (2009): *La Science est le défi du XXIe. Siècle*, Ed. Plon, Paris, Francia.

26 Albert Jacquard (1991): *Voici le temps du monde fini*, Ed. Du Seuil, Paris, Francia.

en 1969, nuestra condición humana nos ha asignado residir en nuestro planeta.<sup>27</sup> Aunque la tierra, vista desde el espacio sea bella y pequeña, no podremos dejarla en un futuro previsible. Estamos aquí para quedarnos; ha comenzado el tiempo del mundo terminado, donde queda poco por descubrir o explorar. A pesar de ello, el hombre se interroga sobre dónde se esconde la vida en el universo; hasta ha creado una nueva ciencia, la Exobiología que, por paradójico parezca, no tiene objeto por el momento. Por lo pronto, se acaba descubrir que la Vía Láctea, nuestra galaxia, contiene un mínimo de 100 mil millones de planetas, según un estudio estadístico detallado, basado en la detección de tres exoplanetas, o sea, de planetas situados fuera de nuestro sistema solar.



Pixabay.com

el cuidado de los niños, los trasplantes de órganos y avanza en vastos dominios de la medicina, la física, la bioquímica, la nutrición y la higiene, campos en los que el ser humano ha realizado gigantescos progresos. Así, prolonga la duración de la vida hasta casi doblar su extensión como esperanza desde el nacimiento con lo que en algunos países, la pirámide de edades comienza a invertirse y emergen nuevos desafíos sociales relacionados con avances científicos y tecnológicos como consecuencia del envejecimiento de la población.<sup>30</sup> Ahora debe pensarse que por cada niño que sobreviva debe evitarse que nazca otro; a fines del siglo XXI, miles de personas llegarán a vivir ciento veinte años.<sup>31</sup>

Ese descubrimiento, revelado en 2012 por *Nature*,<sup>28</sup> fue realizado por un equipo internacional de astrónomos, perteneciente al Instituto de Exoplanetas de la NASA, en el Instituto de Tecnología de California, Pasadena. Los resultados muestran que nuestra galaxia contiene, en promedio, un mínimo de un planeta por cada estrella; esto significa que es probable que haya un mínimo de 1.500 planetas en una distancia de tan sólo 50 años luz de la Tierra.<sup>29</sup>

A pesar que el conocimiento de nuestro mundo, la tierra, nos lleva a considerar por vez primera su afligente finitud, en el siglo XXI el hombre da prueba de ser el único organismo *viviente capaz de destruir su propia especie y la naturaleza que le da vida y nutre*. Pero, en forma contradictoria, recrea la vida humana en laboratorio, mejora la medicina nuclear, la alimentación,

Se han limado así esperanzas acuñadas desde las enmarañadas transformaciones ocurridas desde el siglo XVI en adelante y en especial en el XX, de encontrar y acceder a un mundo mejor en el universo. Por el camino, un enjambre de desafíos sociales desembocan en la presente centuria en el siglo de la incertidumbre y del riesgo que vivimos donde los sueños se desvanecen y los proyectos de crear una sociedad mundial libre, fraterna y solidaria, en paz, se esfuman ante los brotes de una cultura de violencia. Guerras, crimen organizado, conflictos étnicos, desbordes sociales, luchas urbanas y campesinas, golpes de estado, atropellos a los derechos humanos, tortura a los prisioneros y vigilancia estricta de personas cada vez menos libres, son realidades que se propagan por doquier. Al mismo tiempo, florecen autoritarismos, emergen problemas endémicos a nivel mundial, como pobreza, hambre y entre tanto tumulto, la tierra que nos cobija parece ser cada vez más pequeña.

27 Albert Jacquard, *op. cit.*

28 Cf. *Astronomía*, *óp. cit.*

29 Cf. Dominique Proust, *óp. Cit.*, dice que sin embargo, en todas partes del universo no parece que llegar a producir vida pueda ser un proceso muy original; los seres vivos estamos compuestos de los mismos elementos que se encuentran en el espacio y otros mundos: "...el hidrógeno representa más del 98 % de la materia en el universo; el oxígeno es el elemento que más abunda después del hidrógeno y el helio. Viene después el carbono, que constituye 21 % del universo". En consecuencia, la química de lo viviente, la química orgánica, es la síntesis de esos elementos. La vida está constituida de carbono y oxígeno en tanto que el agua, elemento esencial para que la vida pueda aparecer, está formada de oxígeno e hidrógeno. La formación de la vida es entonces posible en todas partes en el universo.

30 El nuevo ser humano, o el post-humano a venir, se incuba entre bastidores junto con la posibilidad de vernos transformados en *Robots sapiens*, si dentro de algunas décadas se vive, por ejemplo, con un corazón biónico e implantes en el cerebro de *chips* para disminuir el dolor o aumentar la locomoción e incluso, para actividades más cognitivas o espirituales. Ya se realizan piernas ortopédicas cada vez más «inteligentes», que se funden con el cuerpo e interactúan con algunos sistemas, en especial, el sistema nervioso. Se produce así una cierta fusión entre el humano y las máquinas, entre «carne y metal», al desarrollar motores cuyos movimientos son sincronizados con los de la otra pierna, gracias a captores electrónicos insertados en los zapatos que registran la transferencia de peso y desencadenan el movimiento de la otra pierna. El envejecimiento de la población marcha de par con el proceso de transformación científica y tecnológica. Cfr. *Le Devoir*, 31 de Julio de 2004.

31 Si la humanidad estabiliza su crecimiento en 2.1 %, en el curso del presente siglo, la población mundial alcanzará los 8,400 millones en el 2030 para estabilizarse en torno a 10 mil millones de personas. Esa concentración urbana hará emerger nuevos problemas y desafíos de impacto para urbanistas, arquitectos, políticos, economistas, sociólogos, antropólogos, personas que operen en el área de la salud y aquellos que trabajen en el Desarrollo Humano.



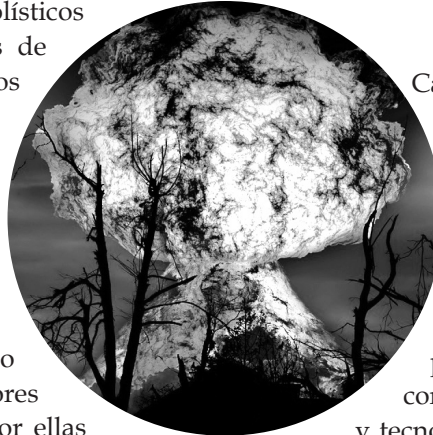
Participamos en ella de fenómenos holísticos como la globalización y en procesos de desarrollo desigual que amplían los abismos que separan a pobres y ricos.

Pareciera que en las fronteras del futuro, la vida habría de conocer un número mayor de transformaciones fundamentales. Educadores, ingenieros, amas de casa y hasta obreros del ferrocarril o del camino evolucionarán como tutores o maestros de máquinas que harán por ellas mismas tareas básicas y muy específicas. Se prevé que en los veinticinco años a venir todas nuestras máquinas tendrán varias fuentes de energía alternativa; cada uno de nosotros generará alguna de esas energías en sus propias casas o edificios que a su vez se conectarán a la red general bajando costos y limpiando más el planeta.<sup>32</sup>

Las transformaciones del mundo en los próximos 25 años incluirán en forma decisiva la infraestructura informática; la interacción entre hombre y computadora hará que la infraestructura en comunicaciones se transforme profundamente. La disponibilidad de nuevas frecuencias para radio y aplicaciones de detección cambiarán nuestra existencia. Sucederá como ahora, que damos por sentado el hecho de tener fuentes baratas de radiación de infrarrojos, descubrimiento que cambió nuestra vida en los últimos veinte años con cosas simples: controles remotos, reproductores de CD baratos, fuentes ópticas visibles y almacenamiento de alta densidad. Proyectando tales tendencias hacia el futuro, Jacques Attali,<sup>33</sup> dice que los objetos serán cada vez más una imitación del cuerpo y los vehículos seguirán mejorando los sistemas integrados de asistencia a la navegación.

Los nuevos modelos, ya son guiados por satélite (GPS); algunos están equipados con radares anticolidión y detectores de errores, para adaptarlos a las facultades de cada conductor a quien se indica electrónicamente la ruta a seguir y se les guía para evitar embotellamientos.

Ya se utilizan prototipos de autos, camionetas



y camiones sin conductor que recorren rutas de Europa, Estados Unidos y Canadá abastecidos con energía eléctrica. La empresa Volvo, en Suecia, anuncia que todos sus vehículos, a partir de 2019 serán abastecidos con energía eléctrica. Los peajes y las infracciones ya están siendo electrónicos; en un futuro próximo habrá vehículos colectivos para ser usados durante cierto trecho por personas que los dejarán a otras para que continúen con ellos. La revolución científica y tecnológica de la tercera fase de la revolución industrial, a través de redes que atraviesan la autopista del conocimiento y la información, conduce al mundo a un universo singular donde se modifica substancialmente la relación entre hombre y objeto. Utilizando Internet, red de redes que permite la comunicación instantánea con no importa qué lugar del mundo en fracciones de segundo, el ser humano penetra en nubes del conocimiento e ingresa en la sociedad del futuro. Al incorporarse a la autopista de la información, comunicación y conocimiento se liga a una serie de tecnologías que permiten conectar ordenadores entre sí, transmitir datos utilizando satélites, establecer nuevos lazos entre sistema digital y radio, hacer entrar imágenes e información a través de satélites y la fibra óptica en el hogar, vehículos, escritorios, crear redes de transmisión y recepción que combinan satélites con cables, teléfonos y sistemas incorporados a la televisión.

Esas tecnologías se condensan en objetos que cambian los sistemas de producción y consumo y transforman los mercados, la vida del hogar, la escuela, la empresa, el gobierno e influyen las iglesias, instituciones que, junto con los organismos sociales y comunitarios son reacias a aceptar nuevas metodologías de comunicación.<sup>34</sup> El «mundo interactivo», de redes y nubes de fines de la segunda década del siglo XXI presenta objetos que prefiguran comportamientos y hábitos del mañana en los dominios del estudio, trabajo, viajes, negocios, esparcimiento y muchos más, perfeccionando dos de sus grandes líneas directrices: convergencia y miniaturización. Los objetos serán cada

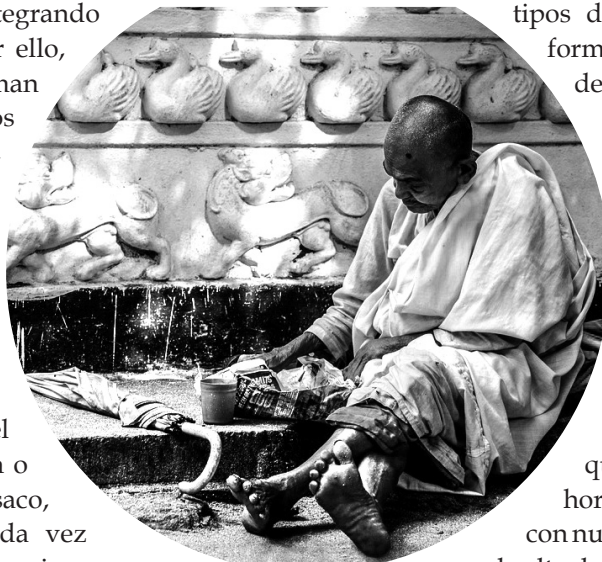
32 Gustavo Sierra (2009): "La vida dentro de 25 años", *Clarín*, Buenos Aires, Argentina, 23 de enero de 2009.

33 Attali, Jacques (2009): *Le sens des choses*, Ed. Robert Lafont, París, Francia.

34 Esos cambios, portadores de transformaciones sustanciales, tocan la concepción de los objetos y la manera de producirlos; frecuentemente, presentan problemas de ética y moral. Attali, señala: "... automóviles, lavadoras, neveras, relojes, gafas, ordenadores que se ponen a escuchar, a ver, a hablar, sentir [ellos también] desempeñarán un gran número de servicios que hoy realizan las personas y permitirán vigilarse, cuidarse, distraerse, formarse, viajar..."



vez más complejos y pequeños, integrando múltiples funciones nuevas. Por ello, los automóviles se transforman en escritorios ambulantes. Los objetos, cada vez más pequeños, toman lugares más grandes en la vida cotidiana de la gente; los ordenadores portátiles se aplanan, la pantalla se acerca a la retina; las redes se agigantan, se tornan más complejas, en el ordenado caos de las nubes tecnológicas. Se guardará el *mouse* en el bolsillo del pantalón o en la manga de la camisa o el saco, los teléfonos móviles serán cada vez más minúsculos y aumentarán funciones y potencia. Pronto se caminará por las calles mirando televisión, trabajando en el ordenador y hablando en el vacío por el reloj escondido en las mangas de las ropas.



Pixabay.com

tipos de empleos que ya no existen y formar ciudadanos de sociedades desaparecidas.

Los sistemas de enseñanza, de la escuela a la universidad, se articularán cada vez con mayor intensidad en torno a sistemas educativos caracterizados por incorporar los inmensos adelantos científicos y tecnológicos que se produzcan<sup>36</sup> en base a la tendencia que nos hizo ingresar de pleno en la hora de la electrónica, de automóviles con nuevos tipos de energía, de televisión de alta definición, de energía atómica ligada

a la producción de bienes y servicios, de satélites, Cable, Internet y computadoras de memoria ilimitada. Los teléfonos celulares ampliarán sus vastas gamas de aplicaciones y se incrementarán los viajes espaciales hacia nuevas tierras con la esperanza, vana por ahora, de llegar, algún día, a planetas semejantes al nuestro, como lo harán ciertos artefactos que ya surcan el espacio.

En el campo de la educación, tales cambios requieren nuevos paradigmas. En los 25 años a venir los niños del mundo tendrán formas diferentes de relacionarse con las nuevas tecnologías. Muchos de ellos aprenden más con la computadora, fuera de la escuela, que en la escuela misma, especialmente con el chateo, además de aprender lo que más les gusta en materia de música, arte, literatura, historia o juegos de computadoras. En las escuelas las computadoras no sustituirán al pizarrón o el libro de texto; se usarán más bien para cambiar el aprendizaje.<sup>35</sup> Los niños y los jóvenes se apropiarán cada vez más del conocimiento para utilizarlo por ellos mismos al cambiar el papel del maestro; concluyó la relación maestro-aprendiz de escuelas diseñadas para proveer conocimientos concebidos en el siglo XIX para

Los científicos del mundo continúan con sus investigaciones que concuerdan con el aceleramiento del tiempo provocado por las distintas fases de la revolución industrial. Así, por ejemplo, en el Centro de Ingeniería Química de la Universidad de Harvard se trabaja en tres direcciones: la creación de nuevos tejidos y órganos, con el objetivo de poder fabricar nuevos páncreas, hígados o médulas para personas que están paralizadas, combinando células y plástico.<sup>37</sup> Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología están llamados a hacer una contribución de primer orden a los procesos de desarrollo

35 Esta idea toma cuerpo y se expande cuando el gobierno de Uruguay decide dar una computadora a todos los niños de las escuelas. Surge el problema de que no sólo se debe enseñar a manejar los instrumentos tecnológicos sino de cambiar la forma y la práctica de la enseñanza-aprendizaje, o sea, qué son y de qué forma se transmiten los nuevos conocimientos a través de las TICs. Ello interpela a los docentes y su forma de impartir la enseñanza. Programas similares de política social instauró poco después el gobierno de Argentina donde emergió igual problemática.

36 Ello significa incorporar aportes científicos, pedagógicos y metodológicos entre universidades, gobiernos, sectores empresariales y organizaciones internacionales de diferente cuño; implica unir esfuerzos externos e internos, teniendo como objetivo central la construcción de respuestas integrales de intercambio del saber a través de redes sociales de conocimiento (Mendoza Rojas, 2003). Acercar la academia a la comunidad científica y la sociedad contribuye a perder el miedo y vencer el rechazo popular generado por la avalancha tecnológica ocurrida en las dos últimas décadas del Siglo XX y en el presente. Igualmente, contribuye a vencer resistencias, el temor a lo desconocido y la negación a aceptar los aspectos positivos de las tecnologías en beneficio del desarrollo de la educación y la cultura. Aprender a incursionar en bibliotecas digitales, en programas de enseñanza y trabajar por un mejor uso de las tecnologías de la información y la comunicación y obtener los beneficios que dejan las redes sociales de conocimiento, es tarea nueva, plena de promesas con relación al futuro de la humanidad. Cf. Nydia María Castillo Pérez (2010): "Redes de conocimiento e impacto en la nueva cultura de la academia", in Julio Rodríguez Anido: *Redes en la Era del Conocimiento*, Ed. PAVSA, Managua, Nicaragua.

37 Al respecto, su Director, dice: "...la idea es que si podemos crear los plásticos correctos podamos combinarlos con células - que podrían ser células madre o las propias células del paciente -, y proveer las señales o los signos para decirles a esas células cómo fabricar tejido. Ese nuevo tejido podría ser de cualquier cosa. Hemos hecho experimentos exitosos en animales; algunos se probaron en humanos...". Cf. Gustavo Sierra, op. cit.

en curso; se convoca continuamente a los universitarios a reflexionar e incursionar en las características, armonías y conflictos, viabilidad y obstáculos de los procesos que ponen en estrecha relación a la ciencia y la tecnología con el desarrollo social. La Universidad multiplicará los entornos virtuales de aprendizaje, profundizará las investigaciones que abordan la instrumentación y el desarrollo de la tecnología educativa, la telemática, el software educativo, los simuladores y los laboratorios virtuales. Ello la llevará a incorporar masivamente medios electrónicos y digitales como *e-mail*, chat, foro, video enlace y video conferencia, sonido e imagen digital y relaciones sociales que permitan vincularse con otras casas de altos estudios y con el medio económico social y cultural en el que desarrollan su vida a través de redes y prácticas educativas tecnológicas. De allí que resultará indispensable crear más plataformas tecnológicas en educación como *blogs*, *wikis*, *podcasts*, *e-books*, páginas *Web* y aulas virtuales en las escuelas, universidades y empresas, así como nuevas redes científicas y sociales. Habrá nuevos estudios sobre el impacto de la brecha digital y la gestión y regulación de la educación a distancia. Es tiempo de semi presencialidad, educación abierta, educación a lo largo de la vida y universidades virtuales con estudios sobre equidad, pertinencia, calidad, cobertura, inclusión y contribución social; en materia de aprendizaje, se transferirá de la presencialidad a la virtualidad.

El ser humano ha alcanzado algunos de los objetivos que en el pasado fueron utopías relegadas a la esfera de los sueños. Pero, a pesar de los grandes logros científicos y tecnológicos obtenidos que le hicieron pensar y creer que el futuro estaba abierto hacia metas ilimitadas — como la construcción y lanzamiento de satélites que conforman una vasta red que rodea en permanencia a la tierra y cuyos aparatos son indispensables para el desarrollo de la televisión, la radio, las telecomunicaciones, la meteorología, la navegación, la vigilancia militar y tantos otros dominios, como la medicina, la biología y la comunicación —, las metas alcanzadas no resuelven los problemas fundamentales. Más aún: algunas de ellas crean nuevos problemas globales. A pesar de haber llegado tan lejos, influenciado por la idea de su dominio sobre el mundo de la naturaleza y que esta era algo

infinito e inagotable, el concepto de la finitud de la tierra sigue siendo algo nuevo e indispensable, aunque tarda en entrar en la conciencia y el racionamiento.<sup>38</sup>

En conclusión, debe pensarse la ciencia y la técnica de otro modo. Y en esa tarea se halla en juego no solo el futuro mediato o inmediato de la humanidad sino también la permanencia misma de la vida sobre la tierra. O sea, *que no solo es la paz del mundo lo que está en juego; es la vida misma la que se halla en peligro.*

## Bibliografía

- Allègre, Claude (2009): *La science est le défi du XXIème. Siècle*. Ed. Plon, Paris, Francia.
- Arellano Hernández, Antonio (Coordinador), (2011): *Tramas de Redes Sociotécnicas*. Conocimiento, técnica y sociedad en México, Ed. Miguel Ángel Porrúa, México DF.
- Attali, Jacques (1999): *Diccionario del Siglo XXI*, Ediciones Paidós, Ibérica S.A., Barcelona, España.
- Attali, Jacques (2009): *Le sens des choses*, Ed. Robert Lafont, París, Francia.
- Attali, Jacques (2011): *Demain, qui gouvernera le monde?*, Ed. Fayard, París, Francia.
- Beck, Ulrich (2002). *La sociedad del riesgo global*. Siglo XXI de España Editores.
- Beck, Ulrich (2003). *Un nuevo mundo feliz: la precariedad del trabajo en la era de la globalización*. Ediciones Paidós Ibérica.
- Calderón, Fernando (2007): *Ciudadanía y desarrollo humano: cuadernos de gobernabilidad democrática*. Siglo XXI. Buenos Aires.
- Castillo Pérez Nydia M. (2009): *Constructivismo y Empoderamiento Estudiantil en América Latina*. Educación y Sociedad Siglo XXI, Zac., México.
- Castillo Pérez Nydia M. (2010): *Planificación Estratégica e Internacionalización de la Academia*, Col. Educación y Sociedad, Siglo XXI, PAVSA, Managua, Nicaragua.
- Cejudo, Rafael (2006): "Desarrollo humano y capacidades. Aplicaciones de la teoría de las capacidades de Amartya Sen a la educación". Revista española de pedagogía.
- Delors, J. (1996): *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre

38 Albert Jacquard, *op. cit.*

- la Educación para el siglo XXI. Madrid, Santillana/ UNESCO.
- Coriat, Benjamín (2000, cuarta edición): *El Taller y el Robot*, Siglo XXI Editores, México DF.
- Domscheit-Berg, Daniel (2011): *Dentro de Wikileaks*, Roca Ed. De Libros S.L., Barcelona, España.
- Fasano, Liliana (2010): *Tejiendo redes. El papel de las redes sociales en la salud y el bienestar*, Gran Aldea, Editores, Buenos Aires, Argentina.
- Hawking Stephen (escrito junto con su hija Lucy), (2011): *La clave secreta del Universo*, editorial Montena, España.
- Jacquard, Albert (1991): *Voici le temps du monde fini*, Points, Essais, Editions du Seuil, Paris, Francia.
- Jacquard, Albert/Jacques Lacarrière (1999) : *Sciences et Croyances*, Espaces Libres, Ed. Albin Michel, Paris, Francia
- Jacquard, Albert, (2006) : *Mon utopie*, Le Livre de Poche, Paris, Francia.
- Jacquard, Albert, (2009) : *Le compte à rebours a-t-il commencé?*, Les Documents Stock. Editions Stock, Paris, Francia.
- Parker, Barry (1994): *El sueño de Einstein*, Ed. Cátedra, col. Teorema, Madrid, España.
- Piscitelli, Alejandro (2005): *Internet, la imprenta del siglo XXI*, Gedisa Editorial, Cibercultura, Barcelona, España.
- Ramonet, Ignacio (1999): *Géopolitique du chaos*, Col. Folio/ actuel, Ed. Gallimard, Paris, Francia.
- Riedmatten, Eric de (2005): *XXIe. Siècle. Les innovations qui vont changer notre vie*, Ed. L'Archipel, Paris, Francia
- Rodríguez Anido, Julio (2003): *Desarrollo y educación superior en América Latina*, UAZ, Gobierno del Estado, Zacatecas, México
- Rodríguez Anido, Julio (2004): *Un mundo que se estremece*, Ed. El Sol de Zacatecas, UAZ, COZCYT, Zacatecas, México.
- Rodríguez Anido, Julio (2009): *La Feria de las Maravillas*, Ed. UAZ, COZCYT, Zacatecas, México. 100.
- SEN, Amartya (2003) Closing the Gap. Access, Inclusion and Achievement. Discurso ante la 15<sup>TM</sup> Conferencia de Ministros de Educación de la Commonwealth celebrada en Edimburgo, The Guardian, 28 de octubre. Citado en Cejudo, Rafael, 2006.
- SEN, Amartya (2010): *La idea de la justicia*. Madrid. Ed. Taurus.

- Sen, Amartya. *Development as Freedom* (Oxford, Oxford University Press). Traducción castellana, (2000) Desarrollo y libertad (Barcelona, Planeta). Citado en Cejudo, Rafael, (2006), Revista española de pedagogía.
- Stiglitz, Joseph E. (2012): *El precio de la desigualdad*, editorial Taurus Edición en español, México DF.
- UNESCO (1998): Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI. *Visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación Superior*, Paris, Francia.

#### Fuentes documentales y datos estadísticos (Publicaciones anuales y mensuales)

- El Banco Interamericano de Desarrollo (BID): Informe anual, Washington DC; El Banco Mundial (BM): Informe anual, Washington DC; Organización de Cooperación y de Desarrollo Económico (OCDE): *Financiamiento et dette extérieure des pays en développement*, Paris, Francia; El Fondo Monetario Internacional (FMI): *Informe anual*, Washington DC: *Boletín International Financial Statistics; World Economic Outlook*; Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): *Informe sobre Desarrollo Humano*. Washington, Estados Unidos.

#### Revistas y Periódicos

- Astronomía*, USA; *Business Latin America*, New York, USA; *Clarín*, Buenos Aires, Argentina; *El País*, Madrid, España; *El Universal*, México DF; *Fortune*, New York, USA; *La Jornada*, México; *La Nación*, Buenos Aires, Argentina; *La Presse*, Montreal, Québec, Canadá; *Le Devoir*, Montreal, Québec, Canadá; *Le Monde Diplomatique*, Paris, Francia; *Le Monde Hebdomadaire*, Paris, Francia; *Nature*, USA; *Popular Science*, USA; *Science Magazine*, USA; *The New York Times*, New York, USA; *O Globo*, Río de Janeiro, Brasil; *Proceso*, México DF; *The Economist*, Londres, Gran Bretaña.