

Una visión integral de las TIC desde la sustentabilidad humana: retos y oportunidades para la universidad del siglo XXI¹

Francesco Panico^{2,3}
Ma. Teresa Leal Ascencio^{3,4}
Miguel Escalona Aguila^{3,5}
Ma. del Rosario Pineda-López⁶
Lázaro R. Sánchez-Velásquez^{3,6}

² Sistema de Enseñanza Abierta, Universidad Veracruzana. Zona Universitaria, Xalapa, Ver.

³ Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad, Universidad Veracruzana, Diana Laura Riojas de Colosio No. 83, Col. Emiliano Zapata, Xalapa, Ver.

⁴ Facultad de Ciencias Químicas-Xalapa, Zona Universitaria, Xalapa, Ver.

⁵ Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa, Universidad Veracruzana. Zona Universitaria, Xalapa, Ver.

⁶ INBIOTECA, Universidad Veracruzana, Av. Culturas Veracruzanas 101, Xalapa, Ver.

ACCEPTADO

¹ Aceptado como capítulo en el libro Ramírez Martinell, A. Coord. TIC, Educación y Sociedad.

1. Introducción

Las revoluciones tecnológicas han representado momentos fundamentales para la transformación del mundo en el que vivimos. En cada una de ellas ha sido posible rebasar los límites cognitivos impuestos por cada época sobre la manera de pensar y de realizar acciones que pudiesen transformar la relación del ser humano con su entorno. En un sentido amplio, la tecnología ha sido el factor que le ha permitido a la humanidad verse reflejada en el espejo de la creación (Echeverría, 2009); lamentablemente esta capacidad creativa ha arrastrado también sus propios delirios de omnipotencia. Sin pretender adentrarnos en una discusión sobre el origen del salto tecnológico provocado por la así llamada, por los historiadores y demás expertos, “revolución industrial”, nos parece indudable que los dos últimos siglos y medio de historia de la civilización humana han sido marcados por profundos cambios, cuyo liderazgo le ha correspondido al *Homo faber*, símbolo y crisol, al mismo tiempo, tanto de éxtasis transformador como de impulso aniquilador.

A mediados del siglo XIX, la expansión colonialista junto con el avance en los procesos de transformación de la materia con fines productivos, comerciales y políticos, fueron los motores que empezaron a generar una aceleración sin precedentes de la manera en como el ser humano se relacionaba con su entorno y con sus propios similares (Harvey, 1996). El agigantado paso tecnológico que se verificó durante este periodo como consecuencia de la utopía cientificista y de su religión secular, el positivismo, también está en la base, sin temor a equivocarnos, de la tragedia humana provocada por las dos grandes guerras mundiales en el siglo pasado. En las últimas décadas, la ingeniería informática que se desarrolló irónicamente en el seno de un mundo polarizado y militarizado (el de la Guerra Fría, ha venido imponiéndose como el soporte más sólido de aquella “Sociedad del Conocimiento” pregonada, desde hace algunos años, por Manuel Castells (1996) y otros analistas (Barceló, 2001; Mattelart, 2000; Druker, 1993). En este contexto las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), han cobrado rápidamente un papel protagónico en la definición del rumbo evolutivo hacia el que se ve proyectada la humanidad del siglo XXI.

Esta necesaria premisa nos lleva a reflexionar sobre el papel que actualmente están desempeñando las TIC en la construcción del mundo presente. De acuerdo a nuestro punto de vista, el vasto abanico de los estudios sobre complejidad nos brinda el escenario adecuado para poder avanzar en una crítica acerca de esta problemática. Desde nuestra experiencia profesional creemos que la sustentabilidad puede representar tanto la teoría como la práctica de un nuevo espíritu de relación entre todos los factores que animan el escenario de la vida sobre la Tierra, más allá de los estrechos límites que la relegan a un mero asunto ambiental o económico. Lo que aquí nos proponemos es presentar una lectura crítica del significado y el papel de las TIC desde una visión de sustentabilidad que incorpore la complejidad de los procesos evolutivos y de sus articulaciones sistémicas. Para realizar esta tarea nos apoyaremos en algunos tópicos negativos que comúnmente se relacionan con el uso de las TIC (en particular la obsolescencia programada y percibida, y los residuos informáticos), para luego situarlos dentro de una reflexión integral acerca del fenómeno, tanto social como ambiental, que éstas representan. Finalmente, cerraremos nuestra contribución con una discusión acerca del papel de la universidad como institución formativa dentro del escenario social actual dominado por el uso y la implementación de las TIC.

2. Visión de las TIC desde la sustentabilidad

Aclaremos desde un principio que para nosotros la sustentabilidad es una manera no fragmentada (integral y compleja) de relacionarse con el mundo (Bateson, 1991). Siendo una relación compleja, ella involucra mucho más que los aspectos ambientales y económicos con los que habitualmente se la vincula, y sobre los cuales se construye actualmente su parafernalia de imágenes e interpretaciones.

Sigamos por un instante a Edgar Morin (1999: 27): “Conocer lo humano no es separarlo de universo sino situarlo en él.” El fenómeno humano es, biológica, antropológica y socialmente, único. En sus biomoléculas guarda por entero la experiencia milenaria de la evolución fisicoquímica del *bios*. Cada molécula del cuerpo humano representa una huella indeleble de la historia que lo ha creado, mezcla ésta de azares (caos) y necesidades (orden). En sus conductas experimenta patrones de comportamiento y pensamiento cambiantes

(cultura) que han alimentado su evolución biológica. En su manera de relacionarse con el mundo, ha creado una telaraña de relaciones, tanto horizontales como jerárquicas, que han derivado en la génesis de organizaciones políticas de distinta índole. Así que, cuando hablamos de la posibilidad de que la organización humana se sostenga como forma de vida sobre la Tierra, debemos considerar un sinnúmero de variables que la actual manera de *ser* humanos², no es capaz de discernir. ¿A qué se debe esta incapacidad? Según nosotros a la tendencia civilizatoria que, en los último quinientos años (Mignolo, 1995), ha obligado a la humanidad a reflejarse en el estrecho, reducido e unidimensional espejo de lo que Berman (2004) define “complejo de autoridad sagrada”³. No es nuestra intención avanzar aquí en una explicación de esta historia. Colegas más distinguidos, como los mismos Mignolo y Berman entre otros, lo han hecho sobradamente en lo últimos años a partir de una crítica del racionalismo y en general, de todas aquellas actitudes, tanto mentales como conductuales, que se inclinan a universalizar, privilegiándolo con respecto a otros, algún factor (biológico, cultural y civilizatorio, entre otros). Lo que queremos subrayar es la importancia de una visión integral y articulada de la experiencia humana. Las funciones complejas generadoras de la vida han sido relegadas a simple epifenómeno o, si se quiere, a un grado de expresión menor de una supuesta esencia humana de la que siempre hemos ido en busca, pero que nunca hemos sabido realizar históricamente. El resultado fue la creación de un imaginario que veía al ser humano desarrollarse linealmente, contraviniendo a todos las experiencias no lineales que habían sido tan determinantes en la aparición de su propia consciencia. A nuestra manera de ver, apoyándonos en las propuestas de una nutrida tradición de humanistas (Leff, 2004; Heron, 1996), la sustentabilidad es la manera de recuperar el sentido complejo de la existencia, el cual nos obliga a mantener una vigilia constante sobre el proceso de evolución de la sociedad humana.

Este breve antecedente nos sirve para poder situar el tema de la emergencia de las TIC (y en general de la “sociedad del conocimiento”) en el contexto de la complejidad civilizatoria (bio-antropo-social como diría Morin). Cualquier suceso, en el campo de la complejidad, está relacionado con varios niveles de realidad dentro de un proceso de bucles que retro-actúan (o sencillamente actúan) recíprocamente. El principio causal se rompe, por lo que buscar un factor unificador de sentido a lo largo del sinuoso camino de la historia, se asemeja más a un acto de fe que a un sólido planteamiento sobre la base de la experiencia. Por lo tanto, las TIC deben ser interpretadas a partir de una crítica profunda del *modus vivendi* de la civilización actualmente dominante. La sustentabilidad, más que un nuevo paradigma explicativo, es finalmente la postura epistemológica que fundamenta esta crítica.

3. ¿Qué son las TIC?

Responder de manera afirmativa no sería la solución más apropiada (aunque tal vez la más rápida) para poder hablar acerca de este tema. Debemos remitirnos a la cruda realidad de los hechos para poder entender mejor el problema; ¡veamos algunas definiciones y una que otra estadística (ambas oficiales)! La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico⁴) define las TIC como: “a combination of manufacturing and services industries that capture, transmit and display data and information electronically”⁵, mientras que para el

2 Verbo y no sustantivo.

3 “[...] para las sociedades cazadoras-recolectoras no había una categoría separada de existencia llamada “sagrada”. Cuando los aborígenes americanos se refieren al Gran Espíritu, a menudo están refiriéndose al viento (dependiendo de la tribu). Este espíritu es “meramente” la creación misma: el agua que se desliza por una hoja, el aroma del bosque después de la lluvia, la tibia sangre de un ciervo. Esta es una cultura que vivía, en palabras de Virginia Wolf, “entre los actos” [...]. En este mundo lo secular *es* lo sagrado que nos rodea por todas partes. Por eso lo denomino percepción horizontal. [...]. La autoridad sagrada y el consecuente trance unitivo son muy diferentes a lo antes dicho. Lo que la civilización (agrícola) consiguió fue desencantar al mundo en un sentido periférico y luego reencantarlo en un sentido focalizado o centralizado. La energía vertical finalmente avasalló y reemplazó a la horizontal...”.

4 Elegir la definición de las TIC que brinda la OCDE, es esencial por el hecho de que México es parte de este selecto grupo en el que se resuelve la sustancia socioeconómica de las políticas públicas implementadas en gran parte del mundo desde que aquella se fundó en 1960 (Urdiales Viedma, 2008).

5 <http://www.oecd.org/dataoecd/34/37/2771153.pdf>. “[...] una combinación de industrias manufactureras y de servicios que capturan, transmiten y difunden visualmente datos e informaciones electrónicamente” (*traducción de los autores*).

caso de México, un estudio de la CAIBI⁶ plantea la siguiente connotación: “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación se pueden concebir como resultado de una convergencia tecnológica, que se ha producido a lo largo de ya casi medio siglo, entre las telecomunicaciones, las ciencias de la computación, la microelectrónica y ciertas ideas de administración y manejo de información. Se consideran como sus componentes el *hardware*, el *software*, los servicios y las telecomunicaciones”.

Las TIC, en 2008, crecieron económicamente 10.3%. Las compañías que producen las TIC representan el 6.4% del producto interno bruto mundial (WITSA, 2008) y de las 50 empresas más importantes del mundo, 16 de ellas están relacionadas fuertemente con las TIC⁷. La industria emite el 2% del dióxido de carbono global, similar al de la aviación (Gartner Inc., 2008), mientras que la “basura electrónica” (los desechos materiales) crece en volumen de 3 a 5%, representando irónicamente el rubro de mayor crecimiento del sector⁸. Leyendo tales definiciones y datos, parece evidente que tanto la materia como la sustancia de las TIC están indisolublemente atadas. La transformación material de bienes informáticos requiere de un enorme uso de recursos socio-ambientales debido, principalmente, al carácter de mercado de la economía capitalista a escala global (Arrighi, 2001). Siendo el principio del crecimiento el eje de significado y operación alrededor del cual se mueve la lógica acumulativa (léase también como “progreso”), la producción, distribución y venta de cantidades considerables de artefactos, originan un régimen metabólico desequilibrado (de carácter entrópico y disipativo) generado por las actividades humanas. Por ejemplo, Yi y Thomas (2007) reportan que el paso de *wafers*⁹ de 200 mm a 300 mm representó un incremento del costo de producción de casi 14 mil millones de dólares. El proceso de fabricación de los nuevos *wafers* demandó de 1.5 a 2.5 veces más agua y más energía con respecto al de los antiguos (la cantidad resultante de este incremento sería suficiente para abastecer una ciudad con una población de 60,000 habitantes por un año). Sin los *wafers* y sin el sílice necesario para fabricarlos, sería imposible realizar cualquier microchip, a saber aquel pequeño y poderoso cerebro con el que funcionan todas las máquinas de este mundo (incluidas, desde luego, las maravillas tecnológicas de las telecomunicaciones con las que nos conectamos a diario tales como teléfonos celulares, laptops y tabletas en particular). Este muy sencillo y parcial dato, nos brinda una idea de la clase de consumo y transformación de energía que se requieren para alimentar la lógica asociada al crecimiento de las TIC dentro de mercados que oscilan entre segmentos históricos de acumulación variables (es decir tanto expansivos como recesivos). Lamentablemente a los ciclos de contracción de la economía global corresponde sólo en términos superficiales una desaceleración de la producción total de los bienes asociados a las TIC, por el simple hecho de que lo que ha sido anteriormente transformado no logra ser metabolizado por el sistema durante los periodos de estancamiento. Esto significa que la conversión de materia prima en productos de mercado constituye un sistema ecológicamente insostenible por no ser capaz históricamente de generar procesos de recuperación de la energía disipada (Georgescu-Roegen, 1996); sin embargo, hay mucho más que eso. Las TIC, como dijimos, introducen en el aparente *continuum* histórico, niveles de realidad distintos, de los que el físico es solo uno entre muchos y, tal vez, ni siquiera el más importante. Como señala Druker (en Micheli, 2002; pág., 4):

“Lo que llamamos revolución de la información es de hecho una revolución del conocimiento (...) es la reorganización del trabajo tradicional basado en siglos de experiencia, mediante la aplicación del conocimiento y en especial del análisis sistemático y lógico. La clave no es la electrónica sino la ciencia cognitiva. Eso significa que la clave para mantener el liderazgo en la economía y en la tecnología que van a surgir estará en la posición social que tengan los profesionales del conocimiento y la aceptación social de sus valores. Para ellos ser considerados ‘empleados’ tradicionales sería equivalente al trato que en Inglaterra (durante la revolución industrial) se dio a los tecnólogos, como si fueran comerciantes”.

6 CAIBI (Conferencia de Autoridades Iberoamericanas de Informática). Indicadores de Tecnologías de la Información en países de la CAIBI. Primer seminario sobre indicadores de la sociedad de la información y cultura científica. Lisboa, Portugal. Junio de 2001, p.5.

7 Business Week (2007). The World's 50 Most Innovative Companies. Disponible en: http://bwnt.businessweek.com/interactive_reports/most_innovative/index.asp?

8 http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO-_Report_Full_en.pdf

9 En microelectrónica, un wafer es una capa delgada de material semiconductor, generalmente silicio. Los *wafers* son muy importantes en la fabricación de dispositivos semiconductores como los circuitos integrados: están hechos de diferentes tamaños que van desde los 25,4 mm a los 300 mm, y con un grosor de alrededor de 0,5 mm. Son cortados utilizando diamantes y luego pulidos en una o ambas caras.

Creemos que el comentario de Drucker apunta al *quid* de la problemática objeto de este análisis. Siendo un asunto que incorpora el aspecto cognitivo (la capacidad de crear cultura sobre la base de una versión de la experiencia), todo lo que concierne a las TIC se convierte en una clave para poder leer los caminos recorridos por la civilización contemporánea¹⁰. El aspecto tecnológico no involucra por supuesto al sólo y limitado alegato del consumo y de la transformación de la energía (esta sería una aplicación ingenua del principio de la sustentabilidad¹¹ al fenómeno que aquí se aborda), sino que abre la argumentación hacia una crítica cualitativa del proceso civilizatorio por ocuparse del tema central de la evolución socio-cultural y de las preguntas acerca de la mismísima condición humana. Seamos más claros, hoy en día el discurso público acerca de las TIC está repleto de tópicos que, hasta dentro de la misma academia, ensalzan las cualidades de estas tecnologías en términos tanto de sustentabilidad ambiental como de progreso de la cultura humana hacia una práctica universal de hominización cognitiva¹². Veamos tan solo dos de ellos en México: “Las TI constituyen un factor crítico para potenciar la productividad y la competitividad de todos los sectores de la economía; el Banco Mundial ha concluido que las empresas que hacen un mayor uso de las TI son las más productivas, competitivas, rentables y las que presentan un mayor crecimiento con mayores inversiones”¹³; “Las TIC tienen un papel central, como herramienta generadora de eficiencia, en ámbitos como la innovación, la seguridad alimentaria, la energía, la industria, el transporte, la construcción y la prevención de desastres, entre otros. [...] Se estima que mediante el uso de las TIC se podría alcanzar una reducción de un 15% de las emisiones de gases de carbono hacia 2020”¹⁴. El último informe sobre Desarrollo Humano del PNUD (2013), recalca la importancia de las TIC en el agigantado acceso de los países latinoamericanos en la sociedad del conocimiento.

Como vemos, en el marco general del discurso político y empresarial actual, las TIC representan el nuevo caballo de Troya de la expansión de las inversiones y de la creación de un sistema social más justo en dónde la participación democrática se mide en términos de acceso a la información digital. Dentro de la academia, principalmente en las universidades y demás centros de investigación (tanto públicos como privados), la innovación digital ha sido incorporada como un *mantra* del crecimiento sostenible o sustentable por medio del cual parecen materializarse los objetivos declarados por la ONU en 1987 (Our Common Future o Informe Brundtland) de apostar a una negociación civilizatoria entre crecimiento económico y justicia redistributiva. Con esto no pretendemos decir que la ciencia, en particular la que procede de la tradición crítica humanista, se haya desinteresado de la cuestión, sino que su mensaje ha sido política y socialmente ignorado. Lo que es peor es que, no solamente los tomadores de decisiones han pasado por alto los riesgos asociados a la expansión (cuantitativa y cualitativa) de las TIC (hecho que no representaría ninguna sorpresa), sino que no ha habido ninguna vigilancia significativa por parte de la sociedad civil sobre estos procesos.

Considerar los discursos arriba reportados como una verdad axiomática, arrastraría un evidente peligro de superficialidad por no considerar las dinámicas retroactantes que se dan dentro del indeterminado camino (no-lineal) de la historia. En términos generales, y pese a la obsesión que tenemos hoy en día para la planeación, no hemos demostrado saber contextualizar las iniciativas que, supuestamente, deberían ayudarnos a mejorar nuestra relación con el entorno y con nosotros mismos. En el aspecto estrictamente ambiental no se toman en cuenta, por

10 El ser humano crea, históricamente, *culturas y versiones* de la experiencia. El cursivo es importante para subrayar el hecho de que la naturaleza cognitiva del *homo sapiens* se plasma en contextos espacio-temporales concretos generando, de esta manera, variedad.

11 Una sustentabilidad que se limitaría a la vertiente ambiental del problema.

12 Con el concepto de “hominización cognitiva” nos referimos al proceso evolutivo que alimenta constantemente la percepción del ser humano de sí mismo. Para una profundización histórico-filosófica del tema se sugiere la revisión de Bateson (1991) y Ricoeur (2006).

13 Declaración del actual Secretario de Economía Bruno Ferrari reportada por el portal digital de noticias “El Golfo”: “México tercer exportador de servicios en Tecnología de la Información”. Disponible en: <http://www.elgolfo.info/elgolfo/nota/142538-mexico-tercer-exportador-en-servicios-de-tecnologias-de-la-informacion/>

14 Declaración de Alicia Bárcena Secretaria ejecutiva de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) reportada por el portal digital “Terra”: “CEPAL: las TIC son esenciales para impulsar cambios de patrones de producción”. Disponible en: <http://noticias.terra.com.mx/mundo/cepal-las-tic-son-esenciales-para-impulsar-cambios-de-patrones-de-produccion,1c2bfec13298a310VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>

ejemplo, factores como el alto (y siempre creciente) régimen de producción de bienes y servicios informáticos y menos los del control de su ciclo de vida. Baste con decir algo obvio: pese a que los problemas del almacenamiento, reutilización o liquidación física de estos productos, no han sido aún resueltos, eso no impide el constante lanzamiento al mercado de una nueva tecnología informática.

En lo referente a lo socio-cognitivo tampoco se enfrenta la cuestión de qué clase de comunicación estamos produciendo, ni menos nos ocupamos de las elaboraciones culturales que se originan por el tránsito de una sociedad industrial, fundada en el capital y en el trabajo, a una (aún no bien comprendida según nosotros) “sociedad del conocimiento”, cimentada en el intercambio de información y en la gestación de fenómenos sociales difíciles de ubicar tanto en el espacio como en el tiempo; además, a largo de este recorrido, estamos totalmente desatendiendo la transformación que se produce en el sujeto durante el proceso de construcción de su identidad tanto individual como colectiva.

Finalmente, estamos conscientes de que no podemos abordar la complejidad como si fuera algo objeto de descripción. La disposición descriptiva no alcanzaría para esta monumental tarea, por lo que estamos felizmente condenados a sugerir ejemplos que nos conduzcan a proponer un camino más que a querer abordar el significado total del problema. Lo que acabamos de decir tiene mucho que ver con la vigilia que hace énfasis, más que en la explicación de supuestos contenidos profundos, en los procesos que se llevan a cabo para construir cierta clase de conocimiento o de acción. En pocas palabras, la vigilia es la actitud que nos permite ver la manera en cómo hacemos las cosas, principio básico, según nosotros, de sustentabilidad.

En la siguiente sección hablamos precisamente acerca de cómo hacemos lo que hacemos e insistiremos en la ausencia de una actitud vigilante en todo aquello que se relaciona con la emergencia de las TIC¹⁵. Las piedras angulares de nuestra aproximación al problema serán el consumo y la producción de productos informacionales.

4. Consumo y producción en el ámbito de las TIC

El “hacer” y “hacernos” consumidores ha sido un proceso socio-histórico matizado por factores diversos cuya combinatoria azarosa da cuenta de las distintas subjetividades e imaginarios alrededor del consumo. Si bien nadie puede desconocer hoy en día el régimen material de consumo, considerarlo como un asunto meramente económico (como habitualmente lo hacemos), representa un significativo error. Más que el principal engranaje de una maquinaria productiva, el consumo es una forma de relacionarse, de comunicarse, de demostrarse, de sentir los modos diferentes de existencia (Giusti *et al.*, 2008)¹⁶.

En este contexto, la cultura del consumo se muestra como aquel proceso de producción significativa (simbólica y discursiva) que se construye a partir de las relaciones de los consumidores con los objetos, signos y espacios de consumo (Ortiz, 2007). Dentro del ámbito económico actual este complejo entramado de relaciones es convertido en una fuente primordial para la creación de valor. En este sentido se puede decir que nunca antes el capital ha penetrado tan hondamente en el cuerpo y en el alma de las personas, imponiendo “necesidades” y estableciendo para ellas estrategias mercadotécnicas que impulsan el deseo de posesión (García, 1998).

15 No nos ocuparemos aquí de aquella trascendental discusión que se refiere a los sistemas de manipulación de la información genética a través de la cual funcionan los mecanismos de reproducción biológico-moleculares (ingeniería genética y biotecnología), pues este tema nos llevaría a considerar ámbitos de análisis que no podemos tratar en este breve espacio. Nos limitaremos entonces a hablar de la información producida con fines de comunicación social.

16 Así los objetos adquieren una dimensión simbólica que no poseían en su origen. La pasión por el objeto está más allá de su valor de cambio y regresa meramente como objeto cuando ya no tiene relación alguna con su realidad material. La dinámica del mercado, caracterizada por la distinción de los productos por aspectos ajenos a su funcionalidad, ha conducido a las sociedades industriales a crear, en cierto modo, un imaginario de los objetos ajeno a sus características materiales, esto es, a las funciones que el objeto en sí pueda desempeñar, alejándose cada vez más de lo “real” en tanto sentido. Desde la cultura del consumo y en su relación sistemática con la cultura mediática y la tecnológica, el objeto pasa a ser signo y en este sentido es irrepresentable ante el sujeto.

Por ejemplo, en un estudio realizado por Espinar y López (2009) acerca del consumo de las TIC por los adolescentes, cuando se les preguntaba a éstos si podían prescindir de su teléfono móvil, la respuesta inmediata fue que no, pues estarían completamente aislados del resto de sus amistades. En aquellos países donde el uso de las nuevas tecnologías está más extendido, como es el caso de Estados Unidos o Japón, se emplea el término *screenagers* para referirse a adolescentes que pasan gran parte de su tiempo ante pantallas: televisión, videojuegos, ordenadores y teléfonos móviles entre otros.

No cabe duda de que en este contexto el uso de las TIC ha provocado que la sociedad contemporánea esté experimentando una transformación vertiginosa (ICT, 2010; Gasparatos et al., 2008). Por primera vez en la historia, cambia en tiempos muy breves, la relación de los objetos que se utilizan con la conducta social a ellos asociada. Esta cultura de la inmediatez, muy efectiva en el momento de “conectar” técnicamente a las personas, parece provocar, al mismo tiempo, una pérdida de cierta sensibilidad del tiempo, en particular de aquel “estar atentos” (la vigilia) del que hablábamos hace poco. Como los jóvenes estudiados por Espinar y López (2009), muchas personas ya no son capaces (hoy se diría: “no tienen las competencias”) de detenerse sobre las consecuencias de sus actos de consumo y del impacto de estos últimos en la estabilidad ecológica del planeta (Barberis, 2011).

El auge por la innovación, el desarrollo tecnológico y el consumo parece no tener fin; cada día se producen miles de dispositivos y partes electrónicas que facilitan (léanse “aceleran”) nuestra vida, pues estamos inmersos en la era de las nuevas versiones, nuevos modelos y nuevas funcionalidades tecnológicas, sin reparar en las consecuencias ambientales y sociales que esto conlleva como el desmedido aumento de los residuos tecnológicos (Valdiviezo, 2011). Por ejemplo, el desarrollo de líneas de comunicación más rápidas probablemente contribuya a una demanda mayor de computadoras, lo que puede provocar que se incremente el consumo de energía. Además, las redes de computadoras que tienen más potencia, requieren de otros equipos con mayor capacidad o velocidad, nuevos y más desarrollados servidores, routers, amplificadores y filtros, dispositivos de almacenamiento, entre otros (Plepys, 2002). Cabe mencionar que estas tecnologías son subutilizadas y no se aprovechan en toda su capacidad, siendo adquiridas muchas veces por cuestiones de prestigio más que por una verdadera necesidad de eficiencia. Asombra, por ejemplo, la difusa actitud de muchos consumidores de adquirir equipos potentes para acabar utilizando un procesador de textos y un navegador de Internet, cosa que ya se hacía perfectamente con computadoras cinco años más antiguas (Sánchez *et al.*, 2008); además los nuevos equipos se producen con la consigna de ser cambiados en un tiempo relativamente corto (obsolescencia planificada). Hoy en día los equipos son substituidos por versiones actualizadas en promedio cada dos años y no cada 6 (como ocurría en 1997), es decir, mucho antes de que los componentes fallen por sí mismos (Cano *et al.* 2012; Hernández, 2010). Si a esto le agregamos el componente del deseo de posesión que mencionábamos hace algunas líneas, vemos que la obsolescencia programada se alimenta de otra aun más poderosa (por el hecho de que funciona a nivel socio-cognitivo) que es la percibida. Ésta se detecta en aquellos compradores que invierten su dinero en una nueva tecnología y, en poco tiempo, la propia marca saca el mismo producto con unas pequeñas modificaciones en el diseño o en el color y su propietario no puede resistir al impulso de compra (Hernández, 2010)¹⁷.

En lo que se refiere al consumo de energía, el uso de las TIC genera un porcentaje de 7% a escala mundial el cual, pese a que no suene muy elevado, se considera que se duplicará para el año 2020. El impacto del uso de esa energía es muy variado de acuerdo al país de consumo. Islandia, por ejemplo, cuenta con una huella de carbono igual a cero en su producción de energía eléctrica, mientras que Australia tiene una de 875gCO₂e/kWh (Vereecken *et al.*, 2010). En otras palabras, la emisión de GEI no es generalizada; en cada país es diferente acorde a sus fuentes de energía y a la calidad de éstas. Medidas para reducir el consumo de energía provocado por las TIC no necesariamente llevan a una reducción de la energía consumida, pues con frecuencia una mejora en la eficiencia implica un incremento de la producción dando como resultado un paralelo aumento

17 En cuanto a la huella ambiental generada por las TIC, el análisis debe considerar el ciclo de vida que incluye el material de extracción, producción, uso, transporte y terminación. Para lo que se refiere a la fase extractiva 12 kg de material metálico que se utilizan en una computadora, dan lugar a 500 kg de material residual de minería. Por otro lado, si se utiliza material reciclado para nuevas computadoras, el material residual de minería decrece a unos 98 kg.

del consumo, lo que debe ser tomado en consideración al calcular las supuestas mejoras en eficiencia (Plepys, 2002). Si bien se ha considerado que el uso de las TIC reduce la huella de carbono de las comunicaciones a una quinta parte, las reducciones son independientes de ellas y difíciles de medir. Las TIC tienen el potencial de permitir un desarrollo económico desacoplado del detrimento ambiental, sin embargo, el efecto de rebote puede volver el impacto de ciertas medidas supuestamente proambientales, sencillamente nocivo (Plepys, 2002).

Un aspecto íntimamente relacionado con las TIC son los desechos (WEEE, por sus siglas en inglés¹⁸) que éstas producen (también conocidos como e-waste, basura electrónica y residuos electrónicos, entre otros), cuya gestión, de acuerdo con la ONU, constituye tanto una obligación como una oportunidad. Se estima que estos desechos representan actualmente el 5% de los residuos sólidos urbanos a escala global (Suárez, 2010; Boeni et al., 2009), contienen una fracción metálica mayor al 60% (hierro, acero, cobre, aluminio, oro, arsénico, plomo, selenio, cromo, etc.) y 2.7% de contaminantes (como retardantes de flama que generan dioxinas al ser quemados).

La gestión de los residuos electrónicos a nivel mundial no ha seguido una política clara y contundente. Existen diferencias notables entre los países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo. Los primeros han adoptado, desde hace más de una década, medidas y soluciones que consideran todo el ciclo de vida de los aparatos. Estos esquemas de gestión han representado un referente importante para su implementación en los países latinoamericanos, entre ellos México¹⁹.

La Directiva Europea 2002/96/CE constituye una de las primeras normas especiales sobre el tratamiento de los WEEE, la cual establece como objetivos principales la prevención en la producción, reutilización, reciclaje y otras formas de valorización de dichos residuos a fin de reducir al máximo su eliminación, así como el mejoramiento de la protección del ambiente y de la salud de todas las personas que intervienen en su complejo ciclo de vida²⁰.

La región latinoamericana ha observado un crecimiento promedio en TIC de 14% entre 2003 y 2005, que representa más del doble de las tasas de crecimiento observadas en Europa y Estados Unidos (5%) y Asia-Pacífico (6%) en el mismo periodo (Boeni et al., 2009). En muchos de los países en “vías de desarrollo” la política pública ha optado, en términos generales, por introducir las TIC en los sectores sociales menos favorecidos para que de ahí puedan contribuir a una consistente **disminución** de la desigualdad (social, económica y política); sin embargo, no se ha elaborado, **dentro de este proceso, un esquema autóctono de gestión de los residuos electrónicos (Silva, 2010)**²¹.

Actualmente se considera que no hay país a nivel latinoamericano que cuente con un sistema de gestión integral de residuos electrónicos. En la mayoría de los casos lo que existe son proyectos de reacondicionamiento que promueven la reutilización de los aparatos (Silva, 2010). El proceso de reciclaje es parcial ya que existe una incipiente industria local que consigue sus ganancias del desensamblaje con miras a la venta, de los metales y plásticos extraídos, a empresas nacionales e internacionales. Esta actividad está generando impactos importantes no solo a nivel ambiental, sino sobre la salud de un sector que trabaja bajo un esquema de subempleo, sin la infraestructura adecuada y en condiciones laborales extremadamente precarias. Eso se debe principalmente a que los países industrializados, ante el aumento alarmante en la producción de sus desechos electrónicos y pese a las avanzadas legislaciones con las que ellos cuentan, han implementado redes con los países en “vías de desarrollo” para que esta basura se exporte hacia estos últimos (Seeger, 2011), es decir, está surgiendo una industria de reciclaje para la que no existen procesos tecnológicos refinados los cuales permitan la recuperación de productos de alto valor (oro y plata sobre todo) presentes en los residuos. Estos metales extraídos representan hoy cerca del

18 Waste Electrical and Electronic Equipment.

19 Distintas conferencias y acuerdos han abordado de manera directa o indirecta la gestión, el manejo y la disposición de los residuos electrónicos y eléctricos. Como instrumentos generales destacan la Agenda 21 y la Convención de Basilea, mientras que como legislación más específica existe la Directiva Europea vigente desde 2003 (Seeger, 2011).

20 La Directiva impone también restricciones en la utilización de determinadas sustancias peligrosas además de tomar en cuenta el desarrollo técnico de fabricación de los aparatos (Silva, 2010).

21 Chile, Argentina, Brasil, Uruguay y Colombia en particular cuentan actualmente con proyectos de legislación sobre la gestión de residuos electrónicos.

3% de la producción minera mundial, y en el caso del paladio este porcentaje llega al 18%, sin embargo, la falta de una infraestructura adecuada y la ausencia de responsabilidades claras limitan la recuperación eficiente de estos recursos (Boeni et al., 2009).

México, después de Brasil, representa el principal mercado de productos electrónicos de América Latina. Se estima que en 2006 se obtuvieron veintiocho mil 28,000 toneladas de residuos (Boeni et al., 2009) mientras que en 2010 su generación llegó a 300,000 de las cuales el 10% se recicla, el 40% queda almacenado en casas habitación y el resto se desmantela para reuso de algunos de sus componentes o se envía a tiraderos (Cano *et al.*, 2012). Se considera que en cinco años la producción de los desechos en el país aumentará a 500,000 toneladas anuales (Márquez y Mancilla, 2012).

En cuanto al componente ambiental, la problemática de los WEEE está relacionada con el contenido tóxico de algunos de sus componentes. Aunque las sustancias tóxicas utilizadas son de bajo riesgo en la fase de uso del equipo, pueden ser de alto riesgo en su fase final: plomo en los tubos de rayos catódicos, cadmio y retardantes de fuego, mercurio en dispositivos de iluminación en pantallas, entre otros (Boeni et al., 2009). Esta breve exposición muestra la existencia de varias evidencias que, desde diferentes perspectivas (social, ambiental, económica, de género, etc.), alumbran el espinoso tema de los WEEE: el crecimiento exponencial de aparatos eléctricos y electrónicos y sus correspondientes residuos; la falta de legislación, infraestructura y capacitación en los países en “vías de desarrollo” para afrontar esta problemática; el alto riesgo que éstos corren de convertirse en “basureros” de los países desarrollados.

Todo este contexto refleja importantes retos para la civilización moderna. Tal vez, considerando la razón primigenia que dio paso al desarrollo de las TIC como instrumento para impulsar la emergencia de una nueva clase de sociedad (la del conocimiento), valdría la pena analizar si es que ellas han cumplido con este propósito. Nosotros creemos que no lo han hecho de forma cabal. Si las TIC se ven, de manera aislada y desarticulada, como el único instrumento para poder lograr una sociedad más justa y con mejores oportunidades (en especial en los países alguna vez denominados del “Tercer mundo”), entonces no habrá camino para poder alcanzar estos objetivos. La gran mayoría de la población mundial, especialmente en los países en “vías de desarrollo”, se encuentra al margen de estos procesos. En México, como en otros países “emergentes”, miles de comunidades no cuentan ni siquiera con energía eléctrica. Hace falta entonces una estrategia integral de implementación de las TIC basada en una idea distinta de sociedad que incorpore la sustentabilidad como una práctica de edificación civilizatoria consciente de la complejidad del mundo y enfocada al cuidado de los procesos. ¿Qué sentido podría tener la “necesidad” de acercar la población mundial a las TIC si para hacerlo aumentamos exponencialmente la incapacidad de hacer frente al tratamiento de los residuos tanto materiales (WEEE) como intangibles (la manera de conocer) producidos por esta acción?

Esta sección nos invita a reflexionar acerca de la no neutralidad de la tecnología. El modelo civilizatorio actualmente hegemónico utiliza las innovaciones tecnológicas que él mismo produce, y las introduce en un mecanismo acumulativo de mercado el cual no solamente pregona una supuesta neutralidad tecnológica, sino incide sobre la construcción misma de la persona y del conjunto social, sin haber previamente medido muchas de las posibles consecuencias de su acción (Covi, 2004). Así, aunque parezca paradójico, las políticas públicas en materia de TIC, como es común en esa época, dejan gran parte de las iniciativas de innovación tecnológica en mano del sector privado, estableciendo de esta manera las bases para su hegemonía y dejando en un segundo plano otras acciones que deberían ser pensadas según principios de interés público: brindar orientaciones para la convergencia tecnológica, diseñar políticas de investigación y desarrollo, detectar y canalizar demandas sociales o buscar y crear formas novedosas de financiamiento para la renovación tecnológica (Silva, 2010)²².

4. Conclusiones: TIC y Sociedad del Conocimiento, retos para la universidad del siglo XXI

22 Observamos finalmente, como consecuencia de estas reflexiones, que en los últimos cincuenta años se ha asistido, de hecho, a una rápido retiro del Estado y de las instituciones que lo conforman de la relación entre el sujeto que adquiere y el objeto adquirido.

“Los clientes arrancaban delgadas bolsas de sus soportes e intentaban determinar por qué costado se abrían. Advertí que el lugar se hallaba inundado de ruido. Sistemas atonales, traqueteos y chirridos de los carritos, altavoces y máquinas de café, gritos infantiles. Y sobre todo ello -o quizá bajo todo ello- un rugido sordo e ilocalizable como el que produciría cierta forma multitudinaria de vida inmune a la aprehensión humana”.

DeLillo, Ruido de Fondo.

A finales de la década de los noventa, se inició el estudio de la relación entre el Desarrollo Sustentable y la Sociedad del Conocimiento a partir del crecimiento exponencial de las TIC y sus efectos desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo del Milenio²³. De acuerdo a la UNESCO solo el 11% de la población mundial tiene hoy acceso a internet; de éste el 90% vive en los países industrializados (30% en América del Norte, 30% Europa y 30% en Asia y el Pacífico) (Bindé, 2005).

La ONU proclamó el “Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible” (DESD) que inició en 2005 y terminará en 2014²⁴. En el documento que explica este programa se subraya que la educación es un elemento indispensable para alcanzar el desarrollo sostenible²⁵ (Carranza, 2007). Así que el tema de la educación ha representado en los últimos años la bandera enarbolada para la adopción de las TIC como un instrumento fundamental del binomio enseñanza-aprendizaje, lo cual tiene especial significado en el marco de los países en “vías de desarrollo”. La declaración de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI) realizada en Ginebra (Suiza) en 2003, y que reunió a representantes de los diferentes países del orbe, puso énfasis en reconocer la educación, la información y la comunicación como elementos esenciales de desarrollo económico e inclusión social de los pueblos, con una visión a largo plazo acorde con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) (Silva, 2010). Las declaraciones públicas (de políticos, de empresarios y, también, de numerosos especialistas) nos aseguran que, a través de las TIC, los países del mundo pueden alcanzar el estatus de “Sociedades del Conocimiento”. Pero ¿qué significa eso?

Desde los años sesenta el término “Sociedad del Conocimiento” ha sido utilizado para evidenciar el profundo cambio socio-histórico experimentado por la civilización industrial a partir de mediados del siglo XX (Kruger, 2006)²⁶. Dentro de esta nueva arquitectura social, el conocimiento (sobre todo el especializado) ya no es dominio de ninguna institución particular, sino se incuba en muchos otros espacios. Hoy en día, la enorme mayoría de estos espacios son aquellos creados por los medios electrónicos y por el acelerado desarrollo tecnológico que los acompaña. La pregunta que nos hacemos es muy sencilla: si en la sociedad actual el conocimiento se esfuma y deja de ser responsabilidad de instituciones que a él habían sido consagradas, ¿qué lugar le corresponde hoy a la universidad y, en especial, a la universidad pública? En los últimos años, como apunta correctamente Boaventura de Souza (2006), la universidad pública ha sido convertida en una industria productora de roles profesionales (a través de la docencia), de conocimiento especializado y aplicado (a través de la investigación) y de intercambio (principalmente económico) tanto con el sector público (las aportaciones financieras del estado condicionadas por criterios de productividad) como con el sector privado (financiamientos finalizados a transferencia tecnológica y producción de profesionales preparados para ser competitivos en el mercado). La función social de la universidad se ha aminorado en los últimos años. Sus quehaceres se han ajustado a los criterios del mercado. Pese a la masa crítica que ella produce, este conocimiento, más que formador de una ciudadanía consciente, funciona como material de intercambio tanto para los académicos que lo

23 <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/poverty.shtml>

24 <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654so.pdf>

25 Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas A/RES/57/254 del 21 de febrero de 2003.

26 Es muy importante subrayar, como afirma Castells (1996), el hecho de que la sociedad del conocimiento no sustituye a la sociedad industrial sino la desplaza en términos cualitativos, poniendo en el centro de la producción y la acumulación a la “inmaterialidad” del conocimiento.

producen (piénsense en los incentivos económicos a la producción del conocimiento como el Sistema Nacional de Investigadores y el Programa de Mejoramiento del Profesorado en México), como para las universidades cuyo financiamiento depende de su desempeño productivo, como también para los estudiantes quienes adquieren un título profesional.

El nuevo conocimiento que se pregona es considerado difuso y horizontal, mientras que el conocimiento universitario lleva tradicionalmente una estructura vertical, localizada y organizada alrededor de programas de estudio y proyectos de investigación que analizan la realidad a partir de la perspectiva privilegiada de un sujeto (el investigador) reconocido socialmente como un “especialista” del conocimiento. Introducir una dimensión horizontal dentro de la universidad no significa automáticamente convertir a ésta en una institución más democrática en términos de la relación pedagógica entre el profesor y el alumno o entre el investigador y su objeto de estudio. Esta necesidad de horizontalidad dentro de la estructura universitaria de la que tanto se habla en el discurso público, ha pretendido llevarse a cabo a través de una herramienta que no ha sido suficientemente problematizada (las TIC) y que no ha sido acompañada de casi ninguna evaluación acerca de sus impactos. Lo que se ha hecho ha sido simplemente introducir la lógica acumulativa dentro de una institución que debería dirigirse por otros valores. Las TIC más que como herramienta de emancipación y de formación integral de los alumnos, han sido lamentablemente utilizadas como herramientas para acelerar la lógica del mercado hasta dentro del campo del conocimiento especializado.

Una cita de Berman (2006: 299) podría ayudarnos al respecto:

“En *Elegías a Gutenberg* Sven Birkets muestra como Internet y la Red Global imitan en forma muy efectiva el mundo del “eterno presente” al crear un estado mental puramente horizontal, y qué destructivo es esto para el sí mismo, para la experiencia de lo profundo significativo y para la comprensión vertical. En la medida en que la conciencia cazadora-recolectora sea imitada por los adictos a la computación (con su severa descorporeización), esta importación de la horizontalidad al mundo moderno solo puede acarrear superficialidad y una especie de idiotéz masiva”.

En términos culturales esta advertencia de Berman (ya sugerida en la anterior cita de Drucker) es alarmante. La horizontalidad democrática perpetrada a través de las nuevas tecnologías está produciendo, como señala el epígrafe al capítulo de DeLillo, un ruido de fondo que nos ha hecho perder la capacidad de reconocer nuestra relación con las cosas del mundo. En términos de sustentabilidad humana estamos perdiendo la capacidad de “estar atentos” y de engendrar una experiencia significativa para el crecimiento individual y colectivo. Las “voces” producidas por las máquinas son las que habitan de manera habitual los lugares públicos en donde la gente ya no comparte una experiencia social formativa, sino se enajena frente a las pantallas de los mostradores que emiten constantemente ruido²⁷. ¿Estamos realmente seguros de que el uso que estamos haciendo de las TIC sirva para una revolución cualitativa del conocimiento encaminado a la creación de un más justo y democrático desarrollo civilizatorio? Parece evidente entonces que la cuestión tanto de la obsolescencia programada como de los residuos electrónicos no constituyen problemas estrictamente “técnicos” ni para la sociedad en general ni para la universidad en particular. La pregunta debería formularse desde un metapunto de vista que considerara como prioritario comprender el por qué una sociedad que cuenta con tanto conocimiento no es capaz de resolver ni siquiera el 1% de los problemas que la aquejan. El problema no se sitúa entonces en el conocimiento en sí, sino hacia qué clase de humanidad estamos transitando conforme a la manera en cómo conocemos y cómo perpetuamos este conocimiento. Una sociedad que experimenta la horizontalidad sin conocer las profundidades de la dimensión vertical está condenada a repetir *mantras* o, mejor dicho, crear versiones sublimadas del ruido que se está apoderando de nosotros por el simple hecho de que estamos acostumbrados (educados) a su presencia. Con una sociedad repleta de conciencias mutiladas cualquier disparate que logre inundar el espacio cibernético de la información y del conocimiento, puede ser aceptado acríticamente y llevado peligrosamente a la práctica. Terminamos insistiendo en nuestra pregunta: ¿Qué le corresponde hoy hacer a la universidad para no ser absorbida por el absurdo torbellino de un inconsciente y muy tecnologizado conocimiento horizontal?

27 Ver al respecto el concepto de “sobremodernidad” de Marc Augé (2000)

4. Agradecimientos

Los autores agradecen al árbitro anónimo por sus acertadas sugerencias.

5. Bibliografía

- Arrighi, G. (2001). *Caos y orden en el sistema-mundo moderno*. Madrid: Akal.
- Augé, M. (2000). *Los no lugares. Espacios del anonimato*. Barcelona: Gedisa.
- Barberis, W. (2011). Ciudad urbótica contemporánea: Urbanística y nuevas tecnologías, en el espacio y los servicios urbanos. (ACE: Architecture, City and Environment) *Arquitectura, Ciudad y Entorno*. Año 6, núm. 17. p. 95-108.
- Barceló, M. (2001). *Hacia una economía del conocimiento*. Madrid: Esic Price Waterhouse Coopers.
- Bateson, J. (1991). *Pasos hacia una ecología de la mente*. Buenos Aires: Editorial Lumen.
- Berman, M. (2004). *Historia de la conciencia: de la paradoja al complejo de autoridad sagrada*. Santiago de Chile: Cuatro Vientos.
- Bindé J. (2005). De la sociedad de la información a las sociedades del conocimiento. In: Frédéric S., editor. "Hacia las sociedades del conocimiento. Informe mundial 2005", UNESCO. p. 29-47.
- Boaventura De Souza, S. (2005). *La Universidad del siglo XXI*. México: UNAM.
- Boeni, H., Silva, U. y D. Ott (2009). Reciclaje de residuos electrónicos en América Latina. Panorama general, desafíos y potencial. In: Silva U., editor. "Gestión de residuos electrónicos en América Latina". Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en América Latina y el Caribe SUR/IDRC. Chile. p. 51-66.
- Cano, R.F.K., Gavilán, G., A. y C.V. Alcántara (2012). Diferencias de género en el ciclo de vida de los productos electrónicos y sus residuos. In: Sánchez Mora, A.M., editor. "Género, Reunión con Víctor Aguilar ambiente y contaminación por sustancias químicas". SEMARNAT- INE. p. 167-179.
- Carranza, Y.S. (2007). Las TIC, Sustentabilidad y educación ambiental. *Razón y Palabra*. Vol. 12. Disponible en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=199520717010>.
- Castells, M. (1996). *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura*. Vol.1 *La Sociedad Red*. Madrid: Alianza Editorial.
- Damasio, A. (2005). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Barcelona: Edición Crítica.
- Drucker, P. (1993). *The rise of knowledge society*. Boston: Butterworth & Heinemann.
- Echeverría, B. (2009). ¿Qué es la modernidad? Cuadernos del seminario "Modernidad: versiones y dimensiones". México: UNAM.
- Espinar, R. E. y F. C. López. (2009). Jóvenes y adolescentes ante las nuevas tecnologías: percepción de riesgos. *Athenea Digital* núm. 16. p. 1-20
- García, B. A. (1998). Nuevos espacios de consumo y exclusión social. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*. No. 18. p. 47-63.
- Gartner Inc. (2008). Gartner estimates ICT industry accounts for 2 percent of global CO2 emissions. Disponible en: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=503867>.
- Gasparatos A., El Harem M., Horner M. (2008). A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. *Revista Environmental Impact Assessment Review*. Volume 28, Issues 4-5, May 2008, p. 286-311.
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *La Ley de la entropía y el proceso económico*. Madrid: Fundación Argentaria. 1ª. Edic. en español.
- Giusti, B. V., M. S. Neves y M.A. Domènech (2008). A Emoção é o consumo: Subjetivação e agenciamentos da vida capital emotion is consumption: Subjectification and assemblages. *Athenea Digital* núm. 13. p 121-132.
- Harvey, D. (1996). *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Orford: Blackwell.
- Hernández, L. S. (2010). *Gestión de residuos de equipo informático a través de un eco-modelo*. Estudio de caso: Facultad de Estudios superiores Aragón-UNAM. Tesis de Maestría en Ingeniería en Sistemas. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. IPN.
- Heron, J. (1996). *Co-operative inquiry. Research into de human condition*. Sage Publications: London.
- ICT Development Report 2010 (2010). *Monitoring de WSIS targets: a mid-term review*. Ginebra: Internacional Communication Union.

Informe sobre Desarrollo Humano 2013 (2013). El ascenso del Sur: progreso humano en un mundo diverso. New York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Kruger, K. (2006). El concepto de sociedad del conocimiento. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. XI, núm. 683.

Leff, E. (2004). *La racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Marquez, S.E. y Mancilla, V.F.J. 2012. La amenaza electrónica. Disponible en http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:IwukvArL9VUJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0.

Mattelart, A. (2000). *Historia de la utopía planetaria. De la ciudad profética a la sociedad global*. Barcelona: Paidós.

Micheli Thirión, J. (2002). Digitofactura: flexibilización, internet y trabajadores del conocimiento. México, junio de 2002. *Revista Comercio Exterior*, Vol. 52, Número 6. p. 522-536.

Mignolo, W. D. (1995). *The Darker Side of the Renaissance. Literacy, Territoriality and Colonization*. Detroit: The University of Michigan Press.

Morin, E. (1999). *El método V. La humanidad de la humanidad* Madrid: Cátedra.

Ortiz, N. L. (2007). La economía del consumo propuesta socio-teórica. *Athenea Digital*. No. 12. p. 62-77.

Plepy, A. (2002). The grey side of ICT. *Environmental impact assessment Review*, 22. p. 509-523

Ricoeur, P. (2006). *Sí mismo como otro*. México: Editorial Siglo XXI.

Rosario, J. (2005). La tecnología de la información y la comunicación (TIC). Su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación virtual. Disponible en: http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218_

Sánchez, S. M., Bonales, V. J. y R. T. Espinoza (2008). Contaminación del medio ambiente en la región oriente del estado de Michoacán por desechos electrónicos de equipo de cómputo obsoleto. *Mundo Siglo XXI* No. 13. Disponible en: <http://www.mundosisgloxxi.ciecas.ipn.mx/pdf/v04/13/05.pdf>

Seeger P. K. (2011). Incidencia de la convención de Basilea y otros acuerdos bilaterales referentes al control del tráfico de residuos electrónicos por parte de los países de la Unión Europea en el período 1992-2009. Estudio de caso: Ghana. Tesis. Facultad de Relaciones Internacionales. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.

Silva, U. (2010). Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica. In: Cyranekes G. y Silva U., editores. "Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe". p. 19-43.

Suárez, T. (2010). Estudio de los dispositivos electrónicos y su posible impacto en el cambio climático. Facultad de Ciencias de la computación y electrónica. Memoria Técnica. Ingeniero en Informática. Universidad Tecnológica América. Quito. Ecuador.

Thirión, M.J. (2002). Digitofactura: flexibilización, internet y trabajadores del conocimiento. México, junio de 2002. *Revista Comercio Exterior*, Vol. 52, Número 6. p. 522-536.

Urdiales, V. M. E. (2008). Transición hacia un nuevo orden geopolítico mundial en el umbral del siglo XXI. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. *Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/-xcol/262.htm>

Valdiviezo, B. (2011). Los residuos tecnológicos, un problema social y ambiental. *Newsletter eLAC*. No. 14.

World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press. Disponible en <http://worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf>.

World Information Technology and Services Alliance. (2008). *Digital Planet 2008-Executive Summary*. Disponible en: http://www.witsa.org/k108/DigitalPlanet2008ExecSummary_cover.pdf.

Yi, L. and H.R.Thomas. (2007). A review of research on the environmental impact of e-business and ICT. *Environment International*, Vol. 33, Issue 6. p 841-849.