

Las nuevas tecnologías de la informática a la luz de la Encíclica *Laudato Si*. Reflexiones sobre sus ventajas y desventajas. Modernas tendencias en tecnologías verdes

*Adriana Margarita Porcelli** y *Adriana Norma Martínez***

Resumen

En el presente trabajo pretendemos reflejar la problemática, ya advertida por la comunidad científica y por el papa Francisco, que generan los grandes avances tecnológicos de las últimas décadas.

En la actualidad, entre todos los temas que preocupan a la humanidad en su conjunto hay dos cuestiones que están llamando la atención: la contaminación y la información y comunicación. A primera vista, podría pensarse que estos dos temas no tienen nada en común, sin embargo, el costo del desarrollo tecnológico puede llegar a ser demasiado alto, ya que la informática es una de las industrias que más contaminación produce. En este sentido, la

* Abogada (UBA); Magíster en Relaciones Internacionales (Universidad Maimónides); cursando el Programa de Actualización en Derecho Informático (UBA), investigadora. Profesora adjunta de Derecho Internacional Privado, Derecho Internacional Público, Estudio de la Constitución Nacional y de los Derechos Humanos, Legislación Sanitaria en la Universidad Nacional de Luján (UNLu), miembro de Comisiones de Plan de Estudio y del Comité Académico de Bioética, (UNLu.), adporcell@yahoo.com.ar.

** Abogada, escribana, posgraduada en Derecho del Turismo (UBA), Magíster en Ambiente Humano (UNLZ), profesora adjunta regular de la Facultad de Derecho (UBA), jefa de la División Derecho, consejera titular del Consejo Directivo Departamental, investigadora y profesora asociada ordinaria, Departamento de Ciencias Sociales (UNLu); directora de proyectos de investigación interdisciplinarios, profesora de posgrado en diversas universidades nacionales, profesora visitante de las Universidades Complutense de Madrid y Málaga (España); info@anmart.com.ar.

Encíclica *Laudato Si* alerta sobre el deterioro ambiental, propone una nueva solidaridad universal y exhorta a desarrollar tecnologías ambientalmente amigables a nivel global. El presente artículo, siguiendo la metodología de la Encíclica, detallará la incidencia de la informática en los diferentes ámbitos y describirá, en términos generales, cada uno de los métodos y productos informáticos ecológicos. La tecnología no debe ser un fin en sí misma, sino un medio.

Palabras clave: Ambiente, computación verde, consumo sustentable, desarrollo sostenible, economía verde, globalización tecnológica, sociedad de la información.

The New Technologies of the Information in the Light of the Encyclical *Laudato Si*. Reflections on their Advantages and Disadvantages. Modern Trends in Green Technologies

Abstract

In the present work we try to reflect the problems, as noted by the scientific community and by the Pope, which are generated by the great technological advances in recent decades.

Currently, between all the topics of concern to humanity as a whole, there are two issues that are drawing attention: pollution and information and communication. At first glance, you might think that these two issues have nothing in common, however, the cost of technological development can become too high, since information technology is one of the industries that produces more pollution.

In this regard, the *Laudato Si* Encyclical warns about environmental deterioration, proposes a new universal solidarity and encouraged to develop environmentally friendly technologies at a global level. This work, following the methodology of the Encyclical, will detail the incidence of informatics in the different areas and will describe in general terms, each of the methods and eco-friendly computer products. The technology should not be in itself an end, but a means.

Keywords: Environment, green computing, sustainable consumption, sustainable development, green economy, technological globalization, information society.

I. Introducción. Delimitación del tema

“*Laudato Si, mi Signore*” – “Alabado seas, mi Señor”, cantaba San Francisco de Asís. Con esta frase del Cántico de las Criaturas, también conocido como “Cántico del Hermano Sol”, comienza el Santo Padre Francisco (2015) su segunda Carta Encíclica *Laudato Si* sobre el cuidado de la Casa Común, firmada el 24 de mayo y presentada el 18 de junio de 2015.

Los medios internacionales la bautizaron como la encíclica ecologista del Papa Francisco. Sin lugar a dudas, el documento presenta una fuerte crítica al sistema político, económico y financiero internacional y local, así como un llamamiento y un exhorto a la humanidad en su conjunto y a cada persona en particular frente al deterioro ambiental global. Centra su atención en tres sectores involucrados: el internacional, el nacional –local– y el de la Iglesia Católica.

En este sentido, sus palabras van dirigidas a todos y a cada uno por cuanto la capacidad humana real puede llevar adelante un curso virtuoso en el terreno de la innovación económica y tecnológica cultivando tres objetivos interrelacionados: contribuir al florecimiento de la dignidad humana, ayudar a erradicar la pobreza y contrarrestar el deterioro ambiental.

Sin embargo, es fundamental el compromiso a nivel internacional, ya que en la actualidad los esfuerzos en este sentido, al parecer, no alcanzaron a producir los frutos esperados. En consecuencia, constituye una invitación urgente a un nuevo diálogo sobre el modo de construir el futuro del planeta y una búsqueda a una nueva solidaridad universal en vistas a los grandes eventos políticos del 2015.

Particularmente a las tres conferencias clave de las Naciones Unidas: la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo (Addis Abeba, Etiopía) del 13 al 16 de julio de 2015; la Cumbre de las Naciones Unidas para la adopción de la Agenda de Desarrollo a partir de 2015 (Nueva York, del 25 al 27 de septiembre de 2015) y la Vigésimo Primera Sesión de la Conferencia de las Partes en la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), recientemente celebrada en París del 30 de noviembre al 12 de diciembre de 2015, en la cual se adoptó un nuevo acuerdo sobre el cambio climático. Los 195 países han llegado finalmente a un histórico acuerdo contra el calentamiento global, es el primer pacto “universal de la historia de las negociaciones climáticas” que fija un techo a las emisiones de gases de efecto invernadero y establece un sistema

de financiación. En un comunicado firmado por la presidente Dilma Rousseff, la mandataria de Brasil destacó el “justo y ambicioso” acuerdo y felicitó a todas las naciones y pueblos del mundo por esta conquista que asegura el desarrollo sostenible, la preservación del planeta y las condiciones de vida de toda la humanidad. Justamente, la participación de Brasil fue muy importante ya que se propone eliminar la deforestación ilegal en la Amazonía para 2030, reducir las emisiones de gases contaminantes en un 37% hacia 2025 y 43% hacia 2030.¹

La Encíclica tiene una extensión de 191 páginas, se divide en seis capítulos en los cuales aborda, desde diferentes ópticas, la crisis ambiental. En el presente artículo nos centraremos especialmente en el Capítulo Primero (“Lo que está pasando a nuestra casa”), el Capítulo Tercero (“Raíz humana de la crisis ecológica”) y el Capítulo Cuarto (“Una ecología integral”), donde analiza las innovaciones tecnológicas, la nueva economía, la cultura del descarte, la globalización, el mundo digital y las redes sociales como protagonistas indiscutidos de la contaminación mental y del deterioro ambiental.

Así como rescata los beneficios y ventajas de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, alerta y desafía –sin retornar a la época de las cavernas– a tomar conciencia y a desarrollar tecnologías ambientalmente amigables. En este sentido, las empresas que ya han asumido su responsabilidad están adoptando las que se conocen como tecnologías verdes (*Green IT*), informática verde, computación verde (*Green Computing*).

En primer lugar, siguiendo la metodología de la Encíclica y comenzando un recorrido por aquellas cuestiones que provocan inquietud, analizaremos los impactos negativos de las tecnologías informáticas con el objeto de desarrollar una conciencia social y ambiental tanto a nivel personal como colectivo y a cada problemática planteada en la misma, la cotejaremos y completaremos con las investigaciones en los ámbitos académicos, científicos y tecnológicos. En segundo lugar, presentaremos las posibles respuestas dadas por la tecnología, procurando que las soluciones se propongan desde una perspectiva global. Esa actividad debe estar orientada en lo posible a

1. “América Latina expresó su satisfacción por el acuerdo del clima en París” *D. I.* [Consultado: 12/12/2015]. Disponible en: <http://www.infobae.com/2015/12/12/1776196-america-latina-expreso-su-satisfaccion-el-acuerdo-del-clima-paris>

evitar, o al menos minimizar, los impactos negativos causados por este tipo de tecnologías. La interdependencia de nuestra era nos obliga a pensar en un solo mundo, en un proyecto común.

II. Marco contextual

Bajo el título “Nada en este mundo nos resulta indiferente”, el pontífice destaca los valiosos aportes de sus predecesores en las anteriores Cartas Encíclicas, así como la reflexión de innumerables científicos, filósofos, teólogos y organizaciones sociales sobre estas cuestiones. Entre ellos resalta que en 1970 el Papa Pablo VI (1970) se refirió a la problemática ecológica en el discurso ante la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura² –conocida por sus siglas en inglés FAO (*Food and Agriculture Organization*)– sobre una posible catástrofe ecológica derivada de los efectos de la era industrial. Al respecto señaló: “Los progresos científicos más sorprendentes y el crecimiento económico más prodigioso, si no van acompañados por un auténtico progreso social y moral, se vuelven contra el hombre”³ (Pablo VI, 1979:833).

De allí la necesidad de un cambio en el comportamiento de la humanidad.

En igual sentido, el Papa Juan Pablo II (1979) en su primera Encíclica (*Redemptor hominis*) advirtió que las personas parecen percibir del ambiente natural solo lo que sirve a los fines de un uso y consumo.⁴ Asimismo, en la Encíclica *Centesimus Annus* subraya que la exigencia de cuidar y mejorar el mundo supone cambios profundos en “los estilos de vida, los modelos de producción y de consumo, las estructuras consolidadas de poder que rigen hoy la sociedad”⁵ (Juan Pablo II, 1979:841).

2. Hasta el año 2011 el nombre oficial del organismo en español fue Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en el 2011 se sustituyó por el actual. Su lema en latín es *Fiat panis* (hágase el pan).

3. P. VI, 1970. Discurso a la FAO en su 25 aniversario, en *Acta Apostolicae Sedis. Acta Pauli PP. VI. Sacra Consistoria AAS 62 (1970)* 16 de noviembre de 1970, pp. 830-838.

4. J.P. II, 1979. Carta Encíclica *Redemptor hominis*, *AAS 71 (1979)*, 4 de marzo de 1979, p. 287.

5. J.P. II, 1991. Carta Encíclica *Centesimus Annus*, *AAS 83 (1991)*, 1 de mayo de 1991, pp. 793-867. p.841.

Con fuertes críticas a la economía mundial, recordó las palabras del Papa Benedicto XVI en la Carta Encíclica *Caritas in veritate* en el sentido que el mundo no puede ser analizado sólo aislando uno de sus aspectos, porque es uno e indivisible, incluyendo el ambiente, la vida, la sexualidad, la familia, las relaciones sociales, etc. Por consiguiente, “la degradación de la naturaleza está estrechamente unida a la cultura que modela la convivencia humana”,⁶ e instó a corregir esos modelos de crecimiento que no garantizan el respeto al ambiente (Benedicto XVI, 2009:687).

En virtud de lo señalado, su llamamiento es a toda la humanidad, a su capacidad de colaborar para construir esa casa común, alentando a todos los que están trabajando para garantizar la protección del ambiente. Sin embargo, muchos esfuerzos para buscar soluciones concretas a la crisis ambiental suelen ser frustrados no solo por el rechazo de los poderosos, sino también por la falta de interés de los demás.

Finalizando la introducción a la Carta Encíclica, en los próximos capítulos reseña los distintos aspectos de la actual crisis ecológica, pero siempre tomando como ejes de análisis el ambiental, económico y el social, la íntima relación entre los pobres y la fragilidad del planeta, la convicción de que en el mundo todo está conectado, la crítica al nuevo paradigma y a las formas de poder que derivan de la tecnología, la invitación a buscar otros modos de entender la economía y el progreso, la grave responsabilidad de la política internacional y local, la cultura del descarte y la propuesta de un nuevo estilo de vida.

III. Discusión: diferentes impactos de las tecnologías informáticas

En el Capítulo Primero (“Lo que le está pasando a nuestra casa”), comienza señalando la situación actual del mundo, la continua aceleración de los cambios de la humanidad, del planeta, la intensificación de los ritmos de vida y de trabajo. A esto se suma el problema de que los objetivos de ese cambio veloz y constante no necesariamente se orientan al bien común y a un desarrollo humano, sostenible e integral. Sin embargo, reconoce que el

6. B. XVI, 2009, Carta Encíclica *Caritas in veritate*, AAS 101, 29 de junio de 2009, pp. 641-740. p. 687.

cambio es algo deseable, pero se vuelve preocupante cuando se convierte en deterioro del mundo y de la calidad de vida de gran parte de la humanidad. Cada nueva tecnología desprende beneficios para determinados sectores de la sociedad mientras que otros resultan perjudicados. En consecuencia, siguiendo la metodología de la Encíclica, especificaremos los impactos negativos de la informática conforme los siguientes ejes temáticos: ambiental, económico y social.⁷

A. Eje ambiental

1. Contaminación, basura y cultura del descarte

Bajo este título, el Papa Francisco (2015) identifica diferentes formas de contaminación que afectan cotidianamente a las personas. Comienza enumerando los impactos sobre la salud, en especial en los más pobres, a causa de la inhalación de elevados niveles de humo que procede de los combustibles y de la industria. Podemos agregar que las nuevas tecnologías, además de facilitar las tareas diarias y ahorrar tiempo, también pueden producir enfermedades, traumas o padecimientos físicos o psicológicos entre los que podemos mencionar: estrés visual; tensión cervical, que se manifiesta en el dolor y los síndromes cervicales que a veces se irradia al hombro y brazo; epicondilitis humeral, de características similares al “codo de tenista”, relacionado con el tiempo de trabajo y las neuropatías que se presentan en el antebrazo causadas por actividades desarrolladas en posturas no neutrales de la articulación de la muñeca.⁸

2. Residuos o desechos peligrosos

En la actualidad se producen cientos de millones de toneladas de residuos por año, muchos de ellos no biodegradables: residuos domiciliarios

7. Para ampliar ver: Martínez, A. y Porcelli, A. “Implicancias de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en el desarrollo de la informática verde como aporte al desarrollo sostenible”, en *R. A. J. A.* Editorial CIEDA, 2015, España Recopilatorio Mensual, 50, pp. 7-36.

8. Manero Alfert, R.; Micheva, L. y Petroka, I. “Respuestas fisiológicas de hombres y mujeres a diferentes cargas de trabajo”, en *R. C. I. B.*, 1984, Cuba, 3 (1), pp. 11-21.

y comerciales, residuos de demolición, clínicos, electrónicos e industriales, residuos altamente tóxicos y radioactivos. A continuación, la Encíclica destaca que el ritmo de consumo, de desperdicio y de alteración del ambiente ha superado las posibilidades del planeta, al producirse cientos de millones de toneladas de residuos por año, a la par que adjudica estos problemas a la cultura del descarte, las cosas que rápidamente se convierten en basura.

En cuanto a las nuevas tecnologías, podemos agregar que tanto el sistema de cómputo como sus componentes contienen materiales tóxicos y los consumidores se deshacen de los viejos CPUs, monitores u otro equipamiento electrónico dos o tres años después de su compra. Es más, en la actualidad, una computadora se puede volver obsoleta al año de su compra, y gran cantidad de estos componentes terminan contaminando la tierra y, en muchos casos, el agua.⁹

Aun durante este período de vida útil es muy probable que sea necesario realizar actualizaciones de componentes en las máquinas. Con el correr del tiempo, el *software* puede sufrir modificaciones correctivas, adaptativas y ampliaciones, relacionadas con el agregado de nuevas funcionalidades, que al modificar el código y documentación inicial van deteriorando su correcto funcionamiento.

Toda esta producción tecnológica genera toneladas de basura electrónica, también denominado internacionalmente *E-Waste* (del inglés *electronic waste*). En Europa también es conocido como RAEE, residuos de aparatos electrónicos y eléctricos, término que incorpora al concepto los residuos eléctricos. El *E-Waste* se refiere a todo producto, bien o componente que posee un dispositivo electrónico o chip, que ha llegado al término de su vida útil y está asociado a aparatos que son utilizados diariamente y en distintos ámbitos.

En el año 2002, la Red de Acción de Basilea, BAN, difundió un demoleedor reporte titulado *Exporting Harm: The High-tech Trashing of Asia*, que mostraba la cruda realidad del reciclaje de la basura electrónica en China.¹⁰

9. "Tecnología para cuidar el Medio Ambiente", en *Revista Claves*, 21 A. y D. S. [Consulta: 20/05/2015]. Disponible en: <http://claves21.com.ar/tecnologia-verde-herramientas-para-cuidar-el-medio-ambiente/>

10. Puckett, J.; Byster, L.; Westervelt, S.; Gutierrez, R.; Davis, S.; Hussain, H., y Dutta, M., *Exporting Harm: The High-tech Trashing of Asia* BAN, SVTC, Seattle, 2002, pp. 15-17

Situaciones como la allí descrita motivaron que el documento final de Río + 20 incluyera la expresa exhortación a los países y a otras partes interesadas a la adopción todas las medidas posibles para prevenir la gestión irracional de los desechos peligrosos y su vertido ilícito.¹¹

Es de destacar que el impacto en el ambiente que comienza desde la etapa de fabricación, genera también una gran cantidad de residuos en la producción de cada unidad, denominado la *carga ecológica*, que en el caso de un computador es casi 1.500 kilogramos, de un portátil, 400 kilogramos y de un teléfono móvil, 75 kilogramos.¹²

El papa suma a ésta otra problemática, referida a que todavía no se ha logrado adoptar un modelo circular de producción que asegure recursos para todos y para las generaciones futuras. La extracción desmesurada de los recursos no renovables como los minerales genera el problema de su disponibilidad para las generaciones futuras. Justamente la minería como método extractivo primario ocasiona serios inconvenientes, sea subterránea o a cielo abierto. Se desalojan comunidades y se pone en riesgo la salud de los trabajadores y de todos los hombres en general. La minería subterránea implica cavado de túneles en las profundidades de la tierra; sin embargo, la minería a cielo abierto proporciona la mayor parte de los minerales extraídos. En esta última, primero se talan los árboles para despejar el área, se remueve la tierra y las rocas que cubren las menas con topadoras, explosivos y perforadoras, produciendo de ocho a diez veces más escombros que una mina subterránea. Pero la mina tiene una pequeña cantidad de metal puro por lo que es necesario procesarla utilizando gran cantidad de agua y sustancias químicas.

Un cambio al respecto supone limitar al máximo el uso de los recursos no renovables, moderar el consumo, maximizar la eficiencia del aprovechamiento, reutilizar y reciclar. Abordar esta cuestión sería un modo de contrarrestar la cultura del descarte, que termina afectando al planeta entero, pero observamos que los avances en este sentido son todavía muy escasos.

A este respecto podemos señalar que en la mayoría de los países de la Unión Europea se aplica el principio de responsabilidad extendida del

11. ONU, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río+20, A/CONF.216/L.1 Río de Janeiro, 2012, pp. 46-47.

12. Recycla, *Residuos electrónicos (E-WASTE), la nueva basura del siglo XXI. Una Ame-naza-Una Oportunidad.*, Fundación Casa de la Paz, Santiago de Chile, 2007, pp.11-12.

productor (REP); definida por Lindhqvist, –citado por Silva– como un “principio de política ambiental que promueve el mejoramiento total del ciclo de vida de los productos, por medio de la extensión de las responsabilidades del productor en varias etapas de dicho ciclo, especialmente al devolver, recuperar y disponer el producto”¹³ (Silva, 2010:30).

Este mecanismo induce a los proveedores a diseñar productos menos contaminantes y que a su vez faciliten el reciclado. En China, en agosto de 2008 se aprobó una norma que impulsa la responsabilidad extendida del productor en el reciclado y la disposición final del equipamiento.¹⁴ Estas legislaciones son anticipatorias al claro pronunciamiento del documento final de Río + 20 que señala que los desechos sólidos, como los desechos electrónicos y los plásticos, representan problemas particulares a abordar, solicitando la elaboración y aplicación de políticas, estrategias, leyes y reglamentos nacionales y locales amplios sobre la gestión de esos residuos. Si bien el reciclaje de los residuos electrónicos es un negocio lucrativo, muchos países carecen tanto de reglamentaciones específicas como de iniciativas empresariales, y son dejados al sector informal, lo que expone a miles de recicladores a graves riesgos de salud.¹⁵

3. Cambio climático

En el título “El clima como bien común” se afirma la existencia de un consenso científico que indica que nos encontramos ante un preocupante calentamiento del sistema climático. Toda la humanidad debe tomar conciencia de la necesidad de realizar cambios de estilos de vida, de producción y de consumo para combatir este calentamiento o, al menos, las causas humanas que lo producen o acentúan. Si bien es verdad que hay otros factores naturales,

13. Silva, U., “Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica” en UNESCO. *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*, pp. 19-41. UNESCO RELAC, Montevideo, Uruguay, 2010, p. 30.

14. Monteverde, F., “E-waste y su incorporación en la agenda gubernamental e internacional”, UNESCO. *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*. pp. 213-225. UNESCO RELAC, Montevideo, Uruguay, 2010, p. 220.

15. *Op. cit.* en nota 7, pp. 20-21.

numerosos estudios científicos señalan que la mayor parte del calentamiento global de las últimas décadas se debe a la gran concentración de gases de efecto invernadero emitidos sobre todo a causa de la actividad humana.

El cambio climático es un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, distributivas y políticas, y plantea uno de los principales desafíos actuales para la humanidad. Los peores impactos probablemente recaerán en las próximas décadas sobre los países en desarrollo. Muchos pobres viven en lugares particularmente afectados por fenómenos relacionados con el calentamiento y sus medios de subsistencia dependen fuertemente de las reservas naturales.

La huella de carbono es un sinónimo de emisión de dióxido de carbono u otros gases de efecto invernadero expresados en CO₂.

La huella de carbono es “la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto” (*UK Carbon Trust 2008*), y da idea de cuánto contamina un producto o servicio determinado.

De esta manera los consumidores pueden optar por productos más sanos y menos contaminantes en beneficio del desarrollo humano y sostenible y la calidad de vida como bien jurídicamente protegido. Un producto con una HC alta sería menos amigable con el ambiente que uno de baja HC y podría dirigir al consumidor a optar por el segundo producto pensando en que está tomando una decisión que impacta positivamente sobre el cambio climático o el calentamiento global.¹⁶

Los países miembros de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, cuya mayoría son miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC), al considerar el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, se comprometieron, en el artículo 4.1 del texto de la citada convención a promover y cooperar en el desarrollo, aplicación y difusión de transferencia de tecnología que permitan reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero.¹⁷

16. Fariña, C.; Guarás, M. D.; Huykman, N.; Panizza, A. y Pascale, C.; “Huella de carbono: un tema insoslayable”, en R. A. A., Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Buenos Aires, 2011, 52, pp. 13-15.

17. OMC, Contribución de la Propiedad Intelectual a la facilitación de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales, Comunicación de Ecuador, *IP/C/W/585*, 2013, p. 2.

4. El agua potable

El agua potable y limpia representa una cuestión de primera importancia porque es indispensable para la vida humana y para sustentar los ecosistemas terrestres y acuáticos. En muchos lugares del planeta las aguas subterráneas están amenazadas por la contaminación que producen algunas actividades extractivas, agrícolas e industriales, sobre todo en países en donde no existen reglamentación y controles suficientes. Los vertidos de las fábricas, los detergentes y productos químicos que utiliza la población siguen derramándose en ríos, lagos y mares.

Recordamos que en el mes de septiembre de 2000 los dirigentes de todos los países se comprometieron en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas a reducir a la mitad, para el año 2015, la proporción de personas que carecían de acceso al agua potable o que no podían costearla. Asimismo, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002, celebrada en Johannesburgo, se acordó un objetivo similar.

Conforme al Informe Conjunto de la Organización Mundial de la Salud y del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, OMS/UNICEF, basado en datos disponibles hasta el final de 2010, 783 millones de personas viven sin acceso al agua potable y 2.000 millones no cuentan con los servicios mínimos de saneamiento.¹⁸

No obstante, el derecho al agua es un derecho humano reconocido –implícita o explícitamente– en numerosos instrumentos internacionales y regionales (en la Argentina con jerarquía constitucional), como la Declaración Universal de Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra las Mujeres y la Convención sobre los Derechos del Niño.

En su observación general N° 15, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales aporta algunas precisiones sobre el contenido y fundamentación del derecho al agua:

El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y

18. OMS/UNICEF, *Progresos sobre el agua potable y saneamiento. Informe 2012*, OMS – UNICEF, ISBN: 978-92-806-4632-0, 2012.

doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica.¹⁹

Posteriormente, el 28 de julio de 2010, a través de la resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos.

En cuanto a la contaminación del agua potable producida por las tecnologías informáticas, la fabricación de computadoras y varios de sus componentes electrónicos y no electrónicos constituye un sector muy contaminante, con sustancias tóxicas tales como dioxinas, cadmio y plomo, además de consumir electricidad, materias primas, sustancias químicas y agua generando residuos peligrosos para la salud. Todo esto incrementa las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) e impacta de forma directa o indirecta en el ambiente.

El proceso de la fabricación de PCs y otros sistemas vinculados con las nuevas tecnologías es, junto con el de su reciclado, uno de los más costosos desde el punto de vista ambiental. En Estados Unidos, tanto el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) como la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) han determinado, en el Capítulo Reseña Toxicológica del Berilio de los Resúmenes de Reseñas Toxicológicas, 2002, que el berilio y sus compuestos son carcinogénicos en seres humanos.²⁰

La mayor parte de este mineral es usado en aleaciones para la fabricación de componentes eléctricos o electrónicos o como materiales para la construcción de maquinarias, automóviles y computadoras.

Una computadora es una construcción compleja que involucra una gran variedad de diversos componentes, desde los se perciben por medio de los

19. Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales., Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, observación general N° 15, 2002. El Derecho al Agua, artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales Naciones Unidas (NU), Consejo Económico y Social, *E/C.12/2002/11*, 2002, p. 2.

20. ATSDR, *Reseña Toxicológica del Berilio*, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, Departamento de Salud y Servicios Humanos Servicio de Salud Pública, Atlanta, Estados Unidos, 2002, p.8.

sentidos, a saber, el teclado, la Unidad Central de Procesamiento y la pantalla, hasta los que forman parte de los circuitos interiores, incluyendo tableros de cableado impreso (PWBs, siglas en inglés de *Printed Wiring Boards*). Por lo general, es ensamblada usando miles de componentes manufacturados en plantas especializadas que pueden estar localizadas en un gran número de países; en consecuencia, su fabricación es verdaderamente una industria mundial en cuyo interior se diferencia una gran variedad de sectores.

La fabricación de PWBs y chips semiconductores requiere una serie de procesos altamente complejos y químicamente intensivos ya que utilizan grandes cantidades de sustancias químicas y agua, incluyendo los numerosos ciclos de enjuague, de lo que resulta una importante pérdida de metales y químicos que se incorporan en las aguas residuales. Aunque algunas plantas puedan recuperarlos, no todos los procesos para el tratamiento de tales aguas tienen la capacidad de eliminar muchos de los químicos utilizados, incluyendo metales pesados.

El ensamblaje de componentes individuales en dispositivos pequeños y el producto final puede requerir el uso de surfactantes y solventes químicos. Históricamente, las soldaduras eran aleaciones de base plomo y, aunque actualmente se están usando alternativas libres de plomo, se han acordado numerosos supuestos de aplicabilidad a fin de permitir el uso continuo de soldaduras de plomo. De acuerdo con la Directiva Europea 2002/95/CE de Restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, adoptada en febrero de 2003 por la Unión Europea (RoHs, de las siglas en inglés *Restriction of Hazardous Substances*), conocida como la directiva *libre de plomo*, aunque evita el uso de metales pesados, tales como plomo, mercurio, cadmio y cromo hexavalente y de retardantes de flama bromados como PBBS y PBDE, no significa el control de todos los químicos peligrosos potenciales. La misma fue revisada en el 2011 y actualmente afecta a pequeños y grandes electrodomésticos, equipos informáticos y de telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, de alumbrado, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes, equipos de ocio y para el deporte, aparatos médicos, instrumentos de control y vigilancia, incluidos los instrumentos de control industrial, máquinas expendedoras y otros no incluidos en las categorías anteriores.²¹

21. U. E., Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

Los procesos de fabricación de semiconductores también generan corriente de desechos gaseosos con una gran variedad de contaminantes peligrosos al aire algunos de los cuales son gases de efecto invernadero.²²

B. Eje social. Degradación social. La dignidad humana

Los omnipresentes medios del mundo digital permiten que nos comuniquemos y que compartamos conocimientos y afectos. Sin embargo, al mismo tiempo tienden a reemplazar las relaciones reales con los demás por un tipo de comunicación mediada por Internet. La Encíclica resalta que la verdadera sabiduría, producto de la reflexión, del diálogo y del encuentro generoso entre las personas, no se consigue con una mera acumulación de datos que termina saturando y obnubilando, en una especie de contaminación mental.

Asimismo, toda la degradación ambiental incide en la vida de las personas. El ambiente humano y el natural se degradan juntos. No se puede afrontar adecuadamente la degradación ambiental si no se presta atención a las causas que tienen que ver con la degradación humana y social.

Por lo tanto, un verdadero planteo ecológico se convierte siempre en un planteo social, que debe integrar la justicia en las discusiones sobre el ambiente, para escuchar tanto el clamor de la tierra como el clamor de los pobres²³ (Francisco, 2015:28).

En este aspecto, agregamos que, en el siglo XXI, aparecen una nueva clase de excluidos: los digitales, y se acuñan conceptos como el de brecha digital.

El concepto de brecha digital encuentra su antecesor en el llamado informe “El eslabón perdido”, publicado en 1982 por la Comisión Maitland,

del 8 de junio de 2011 (refundición) *Diario Oficial de la Unión Europea*, L. 174 del 1 de julio del 2011, pp. 88-110.

22. Brigden, K.; Labunska, I.; Santillo, D. y Walters, A.: *Tecnología de punta: Un estudio sobre la contaminación ambiental en la fabricación de productos electrónicos* Laboratorios de Investigación de Greenpeace, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Exter, Exter EX4 4PS, Reino Unido, 2007, pp. 12-15.

23. F. Carta Encíclica *Laudato Si*, 24 de mayo de 2015, p- 192. [Consulta: 20/6/2015] Disponible en: http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/pa-pa-francesco_20150524_encyclica-laudato-si.html

donde se evidenció la carencia de infraestructuras de telecomunicaciones en los países en vías de desarrollo, poniendo como ejemplo el teléfono. A partir de este origen, algunas otras expresiones han sido usadas para referirse a la brecha digital tales como divisoria digital, estratificación digital y fractura digital.

El tema a analizar es si la introducción de las nuevas tecnologías en la sociedad internacional es la causa de la existencia de la brecha digital o si en realidad la brecha es social y la causa originaria de esta disparidad tanto en lo económico, tecnológico y social es la pobreza. El informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones²⁴ subraya que la brecha existe entre países con distintos niveles de desarrollo y aun dentro de un mismo país entre diferentes zonas, entre distintas clases sociales, entre gente de distintas edades. Asimismo, sostiene Francis Fukuyama, citado por Bacher, que “la brecha no es digital sino de equidad institucional. La cuestión no es empezar por las computadoras sino empezar con el problema político básico”²⁵ (Bracher, 2015).

En consecuencia, la pobreza es el factor que impide el acceso no solo a las tecnologías sino a la salud, a la educación y al bienestar individual y social.

En este orden de ideas, el aprendizaje basado en Internet no depende únicamente de la pericia tecnológica, lo fundamental es cambiar el concepto de aprender por el de aprender a aprender, ya que la mayor parte de la información está en Internet y lo que realmente se necesita es la habilidad para decidir qué se quiere buscar, cómo obtenerlo, procesarlo y utilizarlo. En otras palabras, desarrollar la capacidad educativa para transformar la información en conocimiento y el conocimiento en acción. El término opuesto empleado con más frecuencia es el de inclusión digital.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define el concepto brecha digital en términos de acceso a computa-

24. UIT, *Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones 2003: Indicadores de Acceso para la Sociedad de la Información*, UIT Ginebra, 2003, p. 28.

25. Bacher, S.: “La verdadera brecha digital”, en *La Nación*, Sección Opinión, Buenos Aires, 6/11/2001. [Consulta: 16/3/2015]. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/349072-la-verdadera-brecha-digital>

doras e Internet y habilidades de uso de estas tecnologías, como: “El desfase o división entre individuos, hogares, áreas económicas y geográficas con diferentes niveles socioeconómicos con relación tanto a sus oportunidades de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, como al uso de Internet para una amplia variedad de actividades”²⁶ (OCDE 2001:5).

Sin embargo, al hablar de brecha digital se maneja el supuesto implícito de que todo ser humano, al tener acceso a la información formal, la usa o sabe usarla, pero esto no siempre es cierto, depende fundamentalmente del país, de su nivel de desarrollo y costumbres culturales.

Actualmente se habla de analfabetismo digital como el nivel de desconocimiento de las nuevas tecnologías que impide a las personas acceder a las posibilidades de interactuar entre sí. La habilidad por sí sola o competencia para manejar herramientas e instrumentos tecnológicos no establece la condición de ser un alfabeto digital, sí lo hace el desarrollar habilidades que permitan relacionarse, aprender e interactuar con los individuos o sociedades.

En síntesis, para ser considerado un alfabeto digital se requiere por los menos la capacidad de dominar el manejo técnico de cada tecnología, los programas de computación; sin embargo, para poder eliminar los analfabetos digitales es condición previa establecer *software* libre y de código abierto; desarrollar los conocimientos y habilidades específicos que les permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información; no rechazar la tecnología sistemáticamente y utilizarla en su vida cotidiana no solo como recursos de ocio y consumo, sino también para expresión y comunicación con las demás personas.

En la Argentina, con la reforma constitucional de 1994 se incorpora a nuestra Ley Suprema la denominada “nueva cláusula del progreso”, contenida en el artículo 75 incisos 18 y 19, respectivamente. El inciso 18 estatuye que le corresponde al Congreso de la Nación proveer lo conducente a la prosperidad del país, al adelanto y bienestar de todas las provincias, dictando planes de instrucción general y universitaria, y el inciso 19 completa en sus dos primeros párrafos los enunciados anteriores, agregando como atribución del Congreso proveer lo conducente al desarrollo humano, al progreso

26. OCDE, “Understanding the digital divide”, en *OECD Digital Economy Papers*, 49, París, 2001, p. 5.

económico con justicia social, a la productividad de la economía nacional, a la generación de empleo, a la formación profesional de los trabajadores, a la investigación, desarrollo, difusión y aprovechamiento del conocimiento científico y tecnológico, al crecimiento armónico de la Nación y promoción de políticas diferenciadas que tiendan a equilibrar el desigual desarrollo relativo de provincias y regiones.

Este último párrafo es de vital importancia para el dictado de políticas públicas sobre las nuevas tecnologías, dado que, por mandato constitucional, deben estar orientadas a reducir la brecha digital existente entre los diferentes pueblos y ciudades argentinas. Sin embargo, continúa existiendo diferencia entre las grandes ciudades y los pequeños pueblos del interior, en materia de teledensidad, acceso a las tecnologías y banda ancha.

En este sentido, hay que destacar que la relevancia política de una escuela que favorezca la integración de las TICs queda explicitada en los artículos 7 y 8 de la Ley de Educación Nacional que obliga al Estado a garantizar el acceso de todos/as a la información y al conocimiento y brindar las oportunidades necesarias para la formación integral de las personas.

Finalmente, notamos la rapidez con la que la informática se ha esparcido, diseminado y propagado por todo el mundo con un lenguaje técnico específico, creado por unos especialistas de origen estadounidense.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en el 2005, publicó un informe titulado “Hacia las sociedades del conocimiento”, en el cual alertó sobre la posibilidad de que las nuevas tecnologías aceleraran la extinción de algunas lenguas “endémicas”, ya que propician la homogeneidad en lugar de la diversidad.

El vínculo de la desaparición de las lenguas y la uniformidad se puede ver con claridad cuando se revisan estudios relacionados con el idioma en que se encuentran la mayoría de los contenidos en Internet: el inglés es el idioma hegemónico.²⁷

En igual sentido, el papa afirma que la desaparición de una cultura puede ser tanto o más grave que la desaparición de una especie animal o vegetal. La imposición de un estilo hegemónico de vida puede ser tan perjudicial como la alteración de la biodiversidad.

27. Lárez, J. y Abaffy, C.: *Las TIC y la Brecha Digital*, 2da. Jornada de Ingeniería Informática, Tecnología con sentido social, UCAB- Guayana, Venezuela, 2009.

Por su parte, el Reglamento para la Administración de Dominios de Internet en Argentina de la Secretaría Legal y Técnica, del 27 de enero del 2014, en su artículo 33 dispone que los caracteres válidos para un nombre de dominio serán las letras del alfabeto español y portugués incluidas la “ñ” y la “ç”, las vocales acentuadas y con diéresis, los números y el guión “-”, lo que significa un cambio fundamental ya que anteriormente se utilizaba el alfabeto inglés, así, por ejemplo, los dominios de las entidades pertenecientes al gobierno nacional, provincial o municipal y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se registraban en la zona gov.ar (del inglés *government*), a partir del 2014 esta zona es solo por renovación, actualmente la zona es gob.ar.²⁸

C. Eje económico. La nueva economía

A su vez, el Capítulo Tercero (“Raíz Humana de la Crisis Ecológica”) analiza el ingreso de la humanidad a una nueva era: la del poderío tecnológico. La tecnología ha remediado innumerables males que dañaban y limitaban al ser humano, por lo cual no se puede dejar de valorar el progreso técnico, especialmente en la medicina, la ingeniería y las comunicaciones. Pero, por otro lado, esas mismas tecnologías dan un tremendo poder a quienes tienen el conocimiento. Constantemente crece la posibilidad de utilizar mal ese poder y sobre todo el poder económico otorga un dominio impresionante sobre el mundo entero.

La tecnociencia bien orientada no solo puede producir cosas realmente valiosas para mejorar la calidad de vida del ser humano, desde objetos domésticos útiles hasta grandes medios de transporte, puentes, edificios, lugares públicos. El hecho es que el hombre moderno no está preparado para utilizar el poder con acierto porque el inmenso crecimiento tecnológico no estuvo acompañado de un desarrollo del ser humano en responsabilidad, valores y conciencia.

En este orden de ideas, creemos necesario precisar el término nueva economía. Conforme las palabras de Castells (2000)²⁹, la nueva economía es la actual, el presente, y se desarrolla de forma desigual y contradictoria,

28. Reglamento para la Administración de Dominios de Internet en Argentina Normativa vigente, 2014. [Consulta: 12/7/2015]. Disponible en: <https://nic.ar/normativa-vigente.xhtml>

29. C. M. “La Ciudad de la Nueva Economía”, en *Revista L. F.*, Barcelona, 2000, Año XV, N° 12, junio-septiembre de 2000.

pero en todas las áreas del mundo. La nueva era posindustrial o la tercera ola como la denomina Alvin Toffler (1979): lo estimable son las formas intangibles de poder que se presentan en paquetes de información y en activos intelectuales, por lo que el carácter físico de la economía se reduce, desmaterializándose en un mundo hiperconectado e inteligente.³⁰

La denominada nueva economía, respaldada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), posee enormes posibilidades para acrecentar el acceso a una educación de calidad, favorecer la alfabetización y la educación primaria universal, respetando la diversidad cultural y lingüística. Además, constituye un instrumento eficaz para promover la paz, la seguridad y la estabilidad, la democracia, la cohesión social, la buena gobernanza y el estado de derecho en los planos regional, nacional e internacional.³¹

A partir de la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas durante la clausura de la Cumbre del Milenio del 8 de septiembre del 2000, la ONU señaló que junto a los graves problemas a los que dedicaría tratamiento en cumbres especiales, la humanidad había creado un área de oportunidad (el uso inteligente y apropiado de las TICs) para dar paso a una evolución global hacia la Sociedad de la Información, como una etapa positiva de la misma.

De esta manera, comenzó la preparación para la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, CMSI, con un proceso de discusión global de cuatro años de duración, 2001-2005. En el marco de esta cumbre, dos términos ocuparon el escenario: Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento. El primero, vinculado a la idea de la innovación tecnológica; en cambio, el segundo incluye la transformación en la dimensión social, cultural, económica, política e institucional donde los medios o tecnologías de la información y comunicación constituyen los mecanismos para que el saber humano se pueda generar, intercambiar, compartir o conocer ampliamente entre todas las personas del mundo. Lo fundamental no es “información” sino “sociedad”, ya que la primera hace referencia a datos, canales de transmisión y espacios de almacenamiento, mientras que la segunda habla

30. *Op. cit.* en nota 7, p. 8.

31. Para una mayor comprensión del tema de la Nueva Economía ver: Martínez, A. y Porcelli, A. “La Nueva Economía del Siglo XXI: análisis de los impactos de la Informática en el Ambiente. Tendencias Actuales en Tecnologías Informáticas Verdes, un compromiso con la Sustentabilidad”, en *R. Q. I.*, 2015, vol. 8, Número Especial, p. 2174-2208 .

de seres humanos, de culturas, de formas de organización y comunicación. La información se determina en función de la sociedad, y no a la inversa.

El Informe Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) titulado “Hacia las Sociedades del Conocimiento”³² alude a sociedades, en plural, lo que no se debe al azar, sino a la intención de rechazar la unicidad de un modelo listo para usar, que no tenga en cuenta la diversidad cultural y lingüística. Hay diferentes formas de conocimiento y cultura que intervienen en la construcción de las sociedades, y la información es efectivamente un instrumento del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí.

El papa Francisco alerta sobre la visión consumista del ser humano, alentada por los engranajes de la actual economía globalizada, que tiende a homogeneizar las culturas y a debilitar la inmensa variedad cultural, que es un tesoro de la humanidad. La imposición de un estilo hegemónico de vida ligado a un modo de producción puede ser tan dañina como la alteración de los ecosistemas.

Conforme la Declaración de Principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, “Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio”, Ginebra 2003, cuyos términos fueron reiterados en el Compromiso de Túnez 2005, la Sociedad de la Información debe caracterizarse por la inclusión, la equidad, la accesibilidad, la participación y el pluralismo y estar centrada en la persona, ser integradora y orientada al desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida.³³ Sin embargo, se admite que la brecha digital es uno de los principales obstáculos en este modelo.

1. Globalización tecnológica

Bajo el título “Globalización del Paradigma Tecnocrático” la Encíclica *Laudato Si* presenta un fuerte reclamo al sistema económico mundial basado exclusivamente en la tecnología. Los poderes económicos que continúan justificando el actual sistema mundial, donde priman la especulación y la búsqueda de la renta financiera, tienden a ignorar todo contexto y los efectos sobre la

32. UNESCO, *Informe Mundial Hacia las Sociedades del Conocimiento*, París, Ediciones UNESCO. 2005.

33. CMSI, Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información. Declaración de Principios “Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio”, Documento *WSIS-03/GENEVA/4-S*, Ginebra 2003-Túnez 2005, 12 de mayo de 2004.

dignidad humana y el ambiente. La alianza entre la economía y la tecnología termina dejando afuera lo que no forme parte de sus intereses inmediatos, en consecuencia, la degradación ambiental, la degradación humana y ética están íntimamente unidas.

Actualmente, lo único que le interesa al mundo globalizado es extraer todo lo posible de las cosas olvidando, o en el mejor de los casos ignorando, la realidad misma de lo que tiene delante: la limitación de los bienes del planeta.

La técnica tiene una inclinación a buscar que nada quede fuera de su férrea lógica, la cual no se dirige ni a la utilidad ni al bienestar, sino al dominio; el dominio, en el sentido más extremo de la palabra. La economía asume todo desarrollo tecnológico en función del rédito, sin prestar atención a eventuales consecuencias negativas para el ser humano.

En algunos círculos se sostiene que la economía actual y la tecnología resolverán todos los problemas ambientales, del mismo modo que los problemas del hambre y la miseria en el mundo simplemente se resolverán con el crecimiento del mercado.

Buscar sólo un remedio técnico a cada problema ambiental que surja es aislar cosas que en la realidad están entrelazadas y esconder los verdaderos y más profundos problemas del sistema mundial. Pero el mercado por sí mismo no garantiza el desarrollo humano integral y la inclusión social.

Uno de los grandes rasgos que caracterizan a la nueva economía es la globalización, no hay una definición única sino diferentes versiones de un mismo fenómeno. En términos generales podemos afirmar que es un proceso económico, tecnológico, social y cultural a escala planetaria que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo por medio de la unión de sus mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global. En economía, se caracteriza por la integración de las economías locales a una de mercado mundial en la que cobra mayor importancia el rol de las empresas multinacionales y la libre circulación de capitales junto con la implantación definitiva de la sociedad de consumo. SPOTA (1999) diferencia globalización de internacionalización, entendiéndolo que esta última implica cooperación entre Estados soberanos mientras que la globalización está minando o erosionando la soberanía de los mismos.³⁴

34. Spota, A.: "Globalización, integración y derecho constitucional", en *La Ley*, Buenos Aires, 22/2/99.

IV. Avances. Soluciones propuestas: hacia una ecología integral³⁵

Diversas visiones y líneas de pensamiento se fueron desarrollando acerca de esta situación y sus posibles soluciones. Desde un extremo, algunos sostienen a toda costa el mito del progreso y afirman que los problemas ecológicos se resolverán simplemente con nuevas aplicaciones técnicas, sin consideraciones éticas ni cambios de fondo. En el otro, muchos entienden que el ser humano sólo puede ser una amenaza y perjudicar al ecosistema mundial, por lo cual conviene reducir su presencia en el planeta e impedirle todo tipo de intervención.

En el Capítulo Cuarto (“Una Ecología Integral”) al hablar de medio ambiente, el papa Francisco indica la relación entre la naturaleza y la sociedad que la habita. La naturaleza no es algo separado de nuestra vida, somos parte de ella y estamos interpenetrados. De igual manera, destaca la necesidad de una ecología económica, porque, conforme al principio 4 de la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo 1992, la protección del ambiente no puede considerarse en forma aislada sino como parte integrante del proceso de desarrollo.

La Encíclica destaca que no puede hablarse de desarrollo sostenible sin una solidaridad intergeneracional e intergeneracional y conforme la Carta Pastoral de la Conferencia Episcopal Portuguesa: “El ambiente se sitúa en la lógica de la recepción. Es un préstamo que cada generación recibe y debe transmitir a la generación siguiente”.³⁶

También centra su análisis en el patrimonio histórico, artístico y cultural, igualmente amenazado, en especial en las comunidades aborígenes con sus tradiciones culturales, afirmando que: “La cultura ecológica no se puede reducir a una serie de respuestas urgentes y parciales a los problemas que van apareciendo en torno a la degradación del ambiente, al agotamiento de

35. Para mayor ampliación consultar: Porcelli, A.: “Vinculaciones entre el Derecho Informático, las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y el Ambiente: Impacto de la Tecnología Informática en el Ambiente. Tecnologías verdes”, en *RED Sociales*, 2014, 2, pp. 105-136.

36. C.E.P., Carta Pastoral *Responsabilidade solidária pelo bem comum*, 15 de septiembre de 2003, p. 3. [Consulta: 10/11/2015]. Disponible en: <http://www.agencia.ecclesia.pt/noticias/documentos/responsabilidade-solidaria-pelo-bem-comum/>

las reservas naturales y a la contaminación. Debería ser una mirada distinta, un pensamiento, una política, un programa educativo, un estilo de vida. Buscar sólo un remedio técnico a cada problema ambiental que surja es aislar cosas que en la realidad están entrelazadas y esconder los verdaderos y más profundos problemas del sistema mundial”³⁷ (Francisco, 2015:88).

Las razones por las cuales un lugar se contamina exigen un análisis del funcionamiento de la sociedad, de su economía, de su comportamiento, de sus maneras de entender la realidad. Dada la magnitud de los cambios, no es posible encontrar una respuesta específica e independiente para cada parte del problema. Es fundamental buscar soluciones integrales que consideren las interacciones de los sistemas naturales entre sí y con los sistemas sociales. No hay dos crisis separadas, una ambiental y otra social, sino una sola y compleja crisis socioambiental.

Según un informe realizado por analistas tecnológicos de la consultora McKensey, las tecnologías de la comunicación son responsables de un 2,9% de las emisiones de dióxido de carbono mundiales, aunque proyecta para el año 2020 que esta cifra podría subir, que los *Data Center* se están quedando sin energía, refrigeración y espacio para alojar más servidores, el 70% de los residuos de plomo y mercurio proviene de residuos electrónicos, la electricidad consumida por los centros de procesos de datos representa el equivalente a la emisión anual de 170 millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera lo que la convierte de forma indirecta en una fuente de emisión de gases con una elevada huella de carbono.³⁸

Es necesaria una tecnología ambientalmente amigable, y como sostiene el director ejecutivo de la Asociación Argentina de Usuarios de la Informática y las Comunicaciones, Juan José Dell Acqua, la tecnología puede contribuir a reducir gran parte de la contaminación con las herramientas que posee. El problema puede ser parte de la solución y podría contribuir a la reducción de 7.8 gigatoneladas de gases invernaderos de forma anual, lo que sería el equivalente a alrededor del 15% de las emisiones globales

37. *Op. cit.* en nota 23, p. 88.

38. Muñoz Giner, J. y Rojas Roncón, Y.: Nuevas tendencias en tecnologías verdes-Green IT para la Gestión en Organizaciones, II Congreso Iberoamericano SOCOTE - Soporte al Conocimiento con la Tecnología- y VII Congreso SOCOTE Universidad Politécnica de Valencia, España 13-14 de noviembre de 2010.

actuales y cinco veces más de las generadas por esas mismas tecnologías de aquí a 2020.³⁹

En sentido contrario, la Encíclica afirma que la tecnología, que pretende ser la única solución de los problemas, suele ser incapaz de llegar a las causas más profundas y por eso a veces resuelve un problema creando otros. No obstante, tampoco nos imaginamos renunciando a las posibilidades que ofrece la tecnología, a las innovaciones y a los grandes adelantos que tantos beneficios aportaron al desarrollo.

Y para afrontar los problemas de fondo es indispensable un consenso mundial, ya que los mismos no pueden resolverse por acciones de países aislados. La interdependencia nos obliga a pensar en un solo mundo, en un proyecto común, es decir, es fundamental una reacción global más responsable, que implica encarar al mismo tiempo la reducción de la contaminación y el desarrollo de los países y regiones pobres.

Algunas de las estrategias de baja emisión de gases contaminantes buscan la internacionalización de los costos ambientales, con el peligro de imponer a los países de menores recursos pesados compromisos de reducción de emisiones comparables a los de los países más industrializados. De este modo, se agrega una nueva injusticia bajo la forma de cuidado del ambiente.

Sin embargo, es de destacar que, en algunos países, hay ejemplos positivos de logros en la mejora del ambiente. Si bien no resuelven los problemas globales, confirman que el ser humano todavía es capaz de intervenir positivamente.

En este marco aparecen las Tecnologías Verdes, Informática Verde, *Green IT*, *Green Computing*, referidas al uso eficiente de los recursos computacionales minimizando el impacto ambiental, cuyo objetivo es minimizar el impacto ambiental, maximizar su viabilidad económica, asegurar deberes sociales, desempeñar políticas de desarrollo sostenible, desarrollar productos informáticos ecológicos y promover el reciclaje computacional. En este sentido se puede decir que durante el período industrial los efectos de los avances fueron los más irresponsables de la historia y se espera que las innovaciones tecnológicas de comienzos del siglo XXI puedan asumir sus graves responsabilidades.

39. *Op. cit.* en nota 9.

A. Tecnologías verdes. Green Computing. Economía Verde. Ecoeficiencia. Consumo sustentable

Frente al desafío ambiental, y conforme nos enseña la Encíclica, podemos encontrar que una producción más innovativa y con menor impacto ambiental puede ser muy rentable. Sin detener la creatividad humana y el progreso, sino orientando esa energía con cauces nuevos, también podemos descubrir oportunidades diferentes. En este sentido, los científicos continúan en la búsqueda de diversas alternativas que no dañen el ambiente, poniendo énfasis en tecnologías que sean limpias y, por consiguiente, que frenen o al menos minimicen los impactos negativos.

A su vez, el desarrollo sostenible es el núcleo de las tecnologías ambientales y en la medida en que se lo aplica, las mismas pasarían a ser socialmente equitativas, económicamente viables, y ambientalmente seguras.

Además, la Encíclica destaca la importancia del derecho, tanto a nivel interno como internacional, como moderador ejecutivo que establece las reglas para las conductas admitidas a la luz del bien común, imponiendo límites a una sociedad sana, madura y soberana. Sin embargo, no solo tiene por objeto evitar malas prácticas, sino también alentar las mejores prácticas y estimular la creatividad en la búsqueda de nuevos caminos para facilitar las iniciativas personales y colectivas.

A continuación, definiremos, explicaremos y clasificaremos las tecnologías verdes propuestas desde la informática como un posible aporte al desarrollo sostenible.

1. Green Computing. Economía Verde

El término *Green Computing*, también conocido como *Green IT*, no posee una traducción oficial al español, pero se denomina indistintamente como Tecnología Verde o Informática Verde, término proveniente del francés *L'Informatique Verte*. Son métodos de la industria de la informática para reducir las emisiones de CO₂ en la fabricación de computadoras y la reducción del consumo energético de los mismos y se refiere al uso eficiente de los recursos computacionales minimizando el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica y asegurando deberes sociales, logrando además reducir costes operacionales, aumentar los beneficios, adquiriendo una conciencia ambiental que de masificarse permitiría una mejor perspectiva de futuro al

planeta.⁴⁰ Algunos autores franceses definen: “La Informática Verde es la toma de conciencia de una dimensión medioambiental para el ciclo de vida (desde la selección hasta el reciclaje, pasando con la gestión diaria) de materiales, *software* y servicios ligados a los sistemas de información”⁴¹ (Corne, Porcheron, Guy y Pavia, 2009).

Por su parte, Murugesan y Cordero (2008)⁴² señalan que la computación verde es el estudio y la práctica de diseñar, fabricar, utilizar y disponer de las computadoras, servidores y subsistemas asociados de manera eficiente y eficaz con mínimo o ningún impacto sobre el ambiente. Entonces la propuesta es no solamente trabajar en el último eslabón de la cadena, sino desde la propia concepción del producto, desde su diseño, de su fabricación y por supuesto en las normas de la utilización.

En 1975, el *Energy Policy Conservation Act* (EPCA) de Estados Unidos demandaba crear programas para disminuir el consumo energético en el hogar. *Energy Star*, el primer eco-sello sobre *Green IT*, fue propuesto en 1993, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental y diseñado para promover y reconocer la eficiencia energética de tecnologías como computadoras, monitores y aires acondicionados. Ante el suceso del eco-sello *Energy Star*, el gobierno americano decidió adquirir solamente material etiquetado, es decir eco-sellado *Energy Star*. Es así como una decisión de Bill Clinton fue el primer acto concreto y masivo en la adopción de *Green IT*.

Por su parte la informática sostenible no solo abarca el proceso de fabricación y reciclaje, sino también el diseño de los componentes y el propio gasto energético derivado del uso de las tecnologías de la información y comunicación que podrían, a su vez, ayudar a reducir las emisiones en otros sectores, como el de transporte y el industrial.

Sin embargo, en la actualidad existen algunas empresas que utilizan la misma tecnología para obtener, falsificando datos, el certificado ecológico. Justamente, Volkswagen sufrió una caída cercana a 17% en el valor de su

40. “Green It (La informática verde) Parte II”. [Consulta: 16/4/2012]. Disponible en: <http://www.mgreenit.co/2012/04/green-it-la-informatica-verde-parte-ii.html>

41. Corne, C.; Porcheron, A.; Guy, P. y Pavia, J.: *Green IT Les meilleures pratiques pour une informatique verte*, DUNOD, París, 2009.

42. Murugesan, S.: “Harnessing Green IT: Principles and Practices”, en *IT P*, 2008, 10 (1), pp. 24-33.

acción en la Bolsa de Fráncfort tras ser acusada, el 11 de septiembre de 2015, por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de usar un *software* para hacer que 482.000 autos diesel vendidos desde 2008 parecieran menos contaminantes en pruebas de emisiones. El gigante alemán admitió haber equipado modelos diesel en Estados Unidos con un *software* para este tipo de modelos de su principal marca VW y su división de lujo Aud que falseaba datos de emisiones contaminantes. Según denunció la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), Volkswagen instaló un programa espía en 482.000 vehículos que limitaba la emisión de gases contaminantes y le permitía al vehículo pasar el control sin problemas con el objeto de eludir estándares ambientales y obtener un certificado de conducción ecológica.⁴³

En los últimos años cobró fuerza el concepto de organización verde, derivado del concepto de economía verde, reafirmado a partir de Río +20 en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Las discusiones sobre la economía verde sentaron las bases de una efectiva transición a una economía baja en carbono, eficiente en el uso de recursos, con los objetivos primarios de la creación de puestos de trabajo, crecimiento social, inclusión y, en última instancia, la erradicación de la pobreza. La economía verde mejorará la capacidad para gestionar los recursos naturales de manera sostenible con menos consecuencias negativas para el ambiente y reducirá los desechos.⁴⁴

En este sentido, pone en relieve la importancia de la transferencia de tecnología a los países en desarrollo, así como las disposiciones en materia de financiación, acceso a la información y derechos de propiedad intelectual acordadas en el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo y en especial, el acceso a las tecnologías ambientalmente racionales, desarrollo, transferencia, difusión, nuevos conocimientos y conocimientos técnicos y especializados, en particular a los países en desarrollo y con economías en transición. Asimismo, el apoyo de la comunidad internacional puede contribuir

43. "Volkswagen perdió en tres horas US\$ 20.000 millones en la Bolsa: sus acciones se hundieron un 17%", en *La Nación*, Sección Finanzas, 21 de septiembre de 2015. [Consulta: 23/9/2015]. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1829903-las-acciones-de-volkswagen-se-desplomaron-mas-de-un-20-tras-falsear-datos>

44. *Op. cit.* en nota 11, pp. 10-14.

a que esos países desplieguen sus propias soluciones innovadoras, investigaciones científicas y nuevas tecnologías ambientalmente racionales. Además, destaca que el uso de tecnologías menos contaminantes y de alto rendimiento energético es un elemento importante para el desarrollo sostenible, incluso para hacer frente al cambio climático.⁴⁵

En igual sentido, el papa Francisco (2015) considera necesario que se establezcan mecanismos y subsidios de alcance global, de modo que los países en desarrollo puedan acceder a transferencia de tecnologías, asistencia técnica y recursos financieros.

En consecuencia, conforme lo señala la Organización Mundial del Comercio (OMC) en la Comunicación de Ecuador, se propone evaluar la eliminación o reducción de las restricciones o barreras existentes y la facilitación del acceso y uso a las tecnologías ambientalmente sanas (TAS). De igual manera, admite que es necesario una verdadera y real cooperación internacional entre los países desarrollados y el sector privado que se manifieste en intercambios justos y equilibrados, en la creación de pautas justas y razonables para el uso, intercambio, creación y difusión de las TAS en cuanto al esperado éxito de la revolución de la economía verde en los países en desarrollo vulnerables y los menos avanzados, para lo cual una reorientación del régimen de propiedad intelectual mundial es vital en la lucha para la adaptación y/o la mitigación de los efectos nocivos del cambio climático.

Para el caso de las TAS estiman que es necesario considerarlas como un “bien público” debido a que por su naturaleza y finalidad tienen el objetivo de promover el bienestar social global a través de la adaptación y/o mitigación de los efectos del cambio climático, que se traduce en la adopción de políticas públicas gubernamentales tendientes a la promoción de la salud pública y ambiental.

Es importante reconocer que a pesar de que la temática de cambio climático es competencia de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, existe una estrecha vinculación con la OMC, a través de impactos o medidas de respuesta vinculadas con el comercio, lo que resalta la necesidad de cooperación y coherencia en el accionar de ambos foros internacionales.⁴⁶

45. *Ibídem*, pp. 56-57.

46. *Op. cit.* en nota 17, pp. 3-5.

2. *Ecoeficiencia. Consumo sustentable*

El conjunto de iniciativas para la gestión de organizaciones verdes se suele englobar en el concepto de ecoeficiencia, un concepto presentado por ForFas, 2011, organización irlandesa dedicada a promulgar y desarrollar iniciativas para la creación y sustentabilidad de organizaciones verdes. Puede definirse ecoeficiencia como: “proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta”,⁴⁷ *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*.

La ecoeficiencia se halla estrechamente ligada al desarrollo sostenible ya que equivale a optimizar tres objetivos: crecimiento económico, equidad social y valor ecológico. Este concepto significa añadir cada vez más valor a los productos y servicios, consumiendo menos materias primas, generando cada vez menos contaminación a través de procedimientos ecológica y económicamente eficientes y previniendo los riesgos.

El rediseño de procesos organizacionales es otro de los elementos que puede contribuir en la reducción del cambio climático y de la emisión de carbono. Rediseñar procesos implica simplificar tareas dentro de un proceso específico, crear una conciencia de economía, de energía, no solo de tipo de consumo, sino también asociada a los aspectos humanos.

En la Argentina, el Código Civil y Comercial (vigente a partir del 1º de agosto del 2015), en el Título III (“Bienes”), Sección 3ª (“Bienes con relación a los derechos de incidencia colectiva”), artículo 240 (“Límites al ejercicio de los derechos individuales sobre los bienes”) exige que el ejercicio de los derechos individuales sea compatible con los derechos de incidencia colectiva y no afectar el funcionamiento ni la sustentabilidad de los ecosistemas de la flora, la fauna, la biodiversidad, el agua, los valores culturales y el paisaje. Los límites sociales y ambientales se plasman, por ejemplo, en el caso del derecho de propiedad que presenta una indudable función ambiental, que nace de la función social, pero se eleva, como

47. Fundación Forum Ambiental: “Guía para la Ecoeficiencia”. [Consulta: 10/04/2014] Disponible en: <http://www.forumambiental.org/pdf/guiaacast.pdf>

elemento integrante de la propiedad, de forma independiente respecto de los planos individual y social.

En este sentido, Juan Pablo II con toda claridad explicó que “la Iglesia defiende, sí, el legítimo derecho a la propiedad privada, pero enseña con no menor claridad que sobre toda propiedad privada grava siempre una hipoteca social, para que los bienes sirvan a la destinación general que Dios les ha dado”.⁴⁸ (Juan Pablo II, 1979:209).

Por lo tanto, sus beneficios no pueden favorecer solo a unos pocos.

El desarrollo sostenible se vincula a la noción de consumo sustentable, receptado expresamente en el artículo 1094 del Código Civil y Comercial Argentino al disponer que la interpretación de las normas que regulan las relaciones de consumo debe ser conforme con el principio de protección al consumidor y el de acceso al consumo sustentable. El consumo sustentable es una parte esencial del desarrollo sostenible.⁴⁹

Además, a nivel regional, el decreto N° 1289/2010 internalizó la Decisión del Consejo Mercado Común N° 26 del 28/06/2007, en virtud de la cual se introdujo en la legislación argentina una norma en materia de “Política de Promoción y Cooperación en producción y consumo sustentable”, adaptada de la “Propuesta en el Simposio de Oslo en 1994” y adoptada por la “Tercera sesión de la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD III) en 1995”, cuyo artículo 1° define producción sustentable (PS) y consumo sustentable (CS) como:

b) Producción Sustentable (PS): Es aquella que integra sistémicamente las variables económicas, ambientales y sociales en la producción de bienes y servicios.

c) Consumo Sustentable (CS): el uso de bienes y servicios que responden a necesidades del ser humano y proporcionan una mejor calidad de vida y al mismo tiempo minimizan el uso de recursos naturales de materiales peligrosos y la generación de desperdicios

48. J. P. II, “Discurso a los indígenas y campesinos de México”, Cuilapán, AAS 71, 29 enero 1979, pp. 207-210.

49. Herrera, M.; Caramelo, G. y Picasso, S. (dirs.), *Código Civil y Comercial de la Nación Comentado Título Preliminar y Libro Primero*, Infojus, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015, pp. 403-404.

y contaminantes sin poner en riesgo las necesidades de las generaciones futuras.⁵⁰

En consecuencia, el consumo sustentable es una nueva forma de consumir, que se opone al consumismo e implica un nuevo consumidor: responsable, solidario y consciente de sus acciones y de la posibilidad de incidir en los hábitos sociales, económicos y ambientales. El consumo sustentable es a la vez consumo crítico –que se pregunta por las condiciones sociales y ecológicas en las que ha sido elaborado un bien o un servicio y exige calidad al mismo tiempo– y consumo ético.⁵¹

En igual sentido se expide la Encíclica por cuanto comprar es un acto moral, no solo económico, y los consumidores también somos responsables en el control de las formas de producción de las empresas. Podemos, modificando los hábitos de consumo, forzarlas a producir de otra manera, al dejar de adquirir ciertos productos nocivos para el ambiente, preferir los eco-sellados y así, al afectar el rédito de las empresas, se influye en el comportamiento de las mismas.

*B. Clasificación de las nuevas tendencias en tecnologías verdes*⁵²

1. Desmaterialización de documentos

Alvin Toffler (1979), refiriéndose a los elementos básicos del mañana, dice:

En vez de estar culturalmente dominada por unos cuantos medios de comunicación de masas, la civilización de la tercera ola descansará sobre medios interactivos y desmasificados, introduciendo una imaginaria sumamente diversa y a menudo altamente despersonalizada dentro y fuera de la corriente cultural de la sociedad⁵³ (Toffler, 1979:340).

50. Mercosur, “Política de Promoción y Cooperación en Producción y Consumo Sostenibles en el MERCOSUR”, *MERCOSUR/LXVIII CMC/P.DEC. N° 26/07* Anexo Artículo 1 b) y c), 2007. [Consulta: 24/8/2015]. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/MERCOSUR/File/SGT%206%20Ordinaria%20XL/Anexo-IV-RO-XLPolitica-Produccion-Cons-ROXL.pdf>

51. Cafferatta, N.: “Derecho ambiental en el Código Civil y Comercial de la Nación”, en *L. L.*, Suplemento Especial Nuevo Código Civil y Comercial, 17/11/2014, p. 273.

52. *Op. cit.* en nota 35, pp. 122-133.

53. Toffler, Alvin. *La Tercera Ola*, Barcelona, Plaza y Janés, 1979, p. 30.

Bressand y Distler (1986)⁵⁴ se refieren a la desaparición del papel, aludiendo al mercado electrónico. El documento electrónico se ha convertido en un aliado del ambiente con la utilización de mensajes de texto, de datos, correos electrónicos en el trabajo cotidiano.

En la Argentina, en 2001, se sancionó la ley N° 25 506 sobre firma digital, y posteriormente, su decreto reglamentario N° 2628/2002 que establece la equivalencia funcional del documento digital con el documento escrito tradicional, de la firma digital con la firma manuscrita y el uso de mensaje de datos con fuerza probatoria, reconociendo como fuente la Ley Modelo de UNCITRAL sobre Comercio Electrónico de 1996, con las modificaciones de 1998 y la Ley Modelo de UNCITRAL sobre Firma Digital o Firma Electrónica Refrendada del 2002.

El nuevo Código Civil y Comercial de la Argentina contiene diversas disposiciones referidas expresamente al reconocimiento de la validez jurídica del documento electrónico. Por ejemplo, tres artículos incluidos en el Libro Primero, Título IV (“Hechos y Actos jurídicos”), Sección 3^a (“Forma y prueba del acto jurídico”) abordan expresamente la cuestión. En efecto, el artículo 286 establece que la expresión escrita puede hacerse constar en cualquier soporte, siempre que su contenido sea representado con texto inteligible, aunque su lectura exija medios técnicos; el artículo 287 comprende, entre los instrumentos particulares no firmados, todo escrito no firmado cualquiera que sea el medio empleado y finalmente el artículo 288 dispone que en los instrumentos generados por medios electrónicos el requisito de la firma de una persona queda satisfecho al utilizar una firma digital, que asegure la autoría e integridad del instrumento. Asimismo, el artículo 1105 –incluido en el Libro Tercero, Título III (“Contratos de Consumo”)– determina que los contratos a distancia son aquellos concluidos con el uso exclusivo de medios de comunicación a distancia, en especial, por medios electrónicos, entre otros, y en el artículo 1106 establece que si el Código o leyes especiales exigen que el contrato conste por escrito, este requisito se debe entender satisfecho si ese contrato contiene un soporte electrónico u otra tecnología similar.⁵⁵

54. Bressand, A. y Distler, C.: *El Mundo del Mañana*, Buenos Aires, Editorial Planeta, 1986, p. 174.

55. *Código Civil y Comercial de la Nación Comentado*, Infojus, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.

En materia electoral, la Boleta Única Electrónica es un innovador sistema de sufragio desarrollado por la empresa Magic Software Argentina S.A que permite al votante seleccionar los candidatos a través de una pantalla táctil e imprimir su propia boleta, a la vez que registra la información en el chip RFID de la misma. A diferencia de la urna electrónica, la máquina de votación no almacena la información del voto, sino que la registra e imprime en una boleta que, al salir del cuarto oscuro, el votante la deposita en la urna. En Argentina se utilizó por primera vez en la Provincia de Salta en las Primarias Abiertas Simultánea y Obligatorias del 12 de abril de 2015 y en las definitivas del 17 de mayo y en las de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el 5 de julio de 2015. Es un sistema ecológico ya que se reduce el uso de papel imprimiendo solo las boletas a contabilizar.

Recientemente, el club de fútbol Tigre sorprendió con una noticia tan increíble como suena; el *slogan* reza “Llevá a tu club adentro, de verdad”. El chip se implanta en el cuerpo con los datos del socio y reemplazaría a los carnets actuales. Consiste en un sistema de lectura biométrica que permitiría el ingreso sin otro elemento que el chip. Por ahora, sólo está a prueba y será optativo, no obligatorio. El dispositivo es de tipo RFID, utilizado en tarjetas de crédito y en el caso anteriormente comentado de la Boleta Única Electrónica. A través de un lector se sabrá si el hincha se encuentra con la cuota al día y se le permitirá el posterior acceso al estadio. Al socio que presta su consentimiento, se le implanta un chip subcutáneo por medio de una jeringa especialmente diseñada para colocar el chip por debajo de la dermis. Los lectores se ubican en los accesos al estadio, el chip se comunica mediante una señal de alta frecuencia y si el socio está activo, no es moroso, con solo acercar su cuerpo al lector de ingreso se enciende la luz verde que permite el acceso al estadio.⁵⁶

Otra especie de documento electrónico es el correo electrónico o mail, y algunas empresas vienen incorporando mensajes como “No imprima este correo electrónico si no es estrictamente necesario”. Sin embargo, el tipo de correo spam ha generado muchas controversias y estudios en cuanto a la huella de carbono del spam.

56. “Una medida insólita: Tigre le pondrá chips a sus hinchas para que ingresen al estadio”, en *DI*, 25/4/2016 [Consulta: 26/4/2016]. Disponible en: <http://www.infobae.com/2016/04/25/1807003-una-medida-insolita-tigre-le-pondra-chips-sus-hinchas-que-ingresen-al-estadio>

2. Optimización del papel

La industria papelera y de celulosa y la industria pastero-papelera ocupan el quinto lugar del sector industrial en consumo mundial de energía y utilizan más agua por cada tonelada producida que cualquier otra industria. También se encuentran entre los mayores generadores de contaminantes del aire y del agua, así como gases de efecto invernadero. La fabricación y el consumo de papel y el futuro de los bosques están estrechamente unidos.⁵⁷

Una de las eco-prácticas recomendadas se basa en la centralización de los sistemas de impresión y en algunos países ya se aplican buenas prácticas en la gestión de la administración pública, como por ejemplo el concepto de oficinas cero papel u oficina sin papel que se relaciona con la sustitución de los documentos en papel por soportes y medios electrónicos.⁵⁸

3. Reciclaje de equipos

La mayoría de los equipos informáticos tienen un tiempo de vida útil relativamente corto, la cantidad de componentes tóxicos que se generan cuando terminan en vertederos son una fuente directa de contaminación de la tierra y el agua. Si bien el reciclaje de los residuos electrónicos es un negocio lucrativo, muchos países carecen tanto de reglamentaciones específicas como de iniciativas empresariales y son dejados al sector informal, lo que expone a miles de recicladores a graves riesgos de salud.

En cuanto a la normativa vigente, a nivel internacional se debe hacer referencia al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación de 1989 y a la Directiva Europea 2002/96/CE que es una de las primeras normas especiales sobre el tratamiento de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos.

En la Argentina, el proyecto de Ley de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos contó con media sanción del Senado (4 de mayo de

57. Greenpeace, *Guía para un consumo responsable de productos forestales. El papel. Cómo reducir el consumo y optimizar el uso y reciclaje de papel*, Barcelona, 2004, p. 20.

58. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, *Guía 1 Cero Papel Buenas Prácticas para reducir el Consumo de Papel*, p. 17. [Consulta: 4/6/2015]. Disponible en: http://programa.gobiernoonlinea.gov.co/apc-aa-files/Cero_papel/guia-1-cero-papel.pdf

2011), pero fue demorado en la Cámara de Diputados. El 12 de julio del 2012 se presentó el mismo proyecto, pero perdió estado parlamentario y se volvió a presentar, el 18 de septiembre del 2013 ante la Cámara de Senadores, sin lograr sanción. En la provincia de Buenos Aires, desde 2011, está vigente la ley N° 14321, que regula la gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, conforme lo preceptuado en el artículo 41 de la Constitución Nacional y el artículo 28 de la Constitución Provincial, guardando concordancia con lo establecido por el Convenio de Basilea. En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en 2008, se dictó la ley N° 2807 que establece medidas para la gestión de aparatos electrónicos en desuso del Poder Ejecutivo de la Ciudad, de aplicación exclusiva al ámbito del sector administrativo público en forma incompleta.

4. *Teletrabajo*

El teletrabajo es una modalidad que viene desarrollándose como una alternativa laboral, en crecimiento con el uso de las nuevas tecnologías, a distancia, donde el sitio de trabajo puede ser: el domicilio del trabajador u otros espacios que no sean el domicilio de la organización para la cual trabaja. Adoptando estas medidas se puede contribuir a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, ya que cada vez que se realizan viajes tanto por medios aéreos como terrestres se aumenta el consumo de carburantes.

Al analizar más de 50 definiciones, Di Martino y Wirth muestran que comparten tres conceptos básicos: organización, localización y tecnología: “un trabajo efectuado en un lugar donde, apartado de las oficinas centrales o de los talleres de producción, el trabajador no mantiene contacto personal alguno con sus colegas, pero está en condiciones de comunicarse con ellos por medio de las nuevas tecnologías”⁵⁹.

Desde el año 2005 la Organización Internacional del Trabajo lo define de la siguiente manera: “trabajo a distancia (incluido el trabajo a domicilio) efectuado con auxilio de medios de telecomunicación y/o de una computadora”⁶⁰ (Tesoro OIT, 2014).

59. Di Martino, V. y Wirth, L.: “Telework: A new way of working and living”, en *International Labour Review*, 1990, 129 (5), pp. 529-554.

60. O.I.T., *Tesoro OIT*, 7° Edición, OIT, Ginebra, 2014. [Consulta: 29/3/2015]. Disponible en: <http://www.ilo.org/thesaurus/defaultes.asp>

5. Virtualización

La virtualización es un proceso por el cual se pueden crear varios sistemas operativos independientes ejecutándose en la misma máquina. Esto implica hacer que un recurso físico, como un servidor, un sistema operativo o un dispositivo de almacenamiento, aparezca como si fuera varios recursos lógicos a la vez. Esta tecnología permite la separación del *hardware* y el *software* y, a su vez, consiste en la utilización de un *software* para posibilitar que un recurso físico pueda ejecutar múltiples máquinas virtuales aisladas con sus correspondientes sistemas operativos, simultáneamente.

La virtualización es uno de los fundamentos en los que se basa el *Cloud Computing*, *Grid Computing* y los centros de datos.

6. Optimización de los centros de datos

Al hablar de optimizar un centro de datos, el análisis apunta a qué tan buena es la operación en cuanto al consumo eléctrico directo por la alimentación de los servidores y el total de energía gastada en otros aspectos, tales como enfriamiento, iluminación, etc. En general, el potencial de ahorro de energía en los centros de datos y las salas de servidores es muy elevado y en muchos casos puede superar el 50%.⁶¹

7. Cloud computing

La idea del *cloud computing*, denominado en español como cómputo en la nube no es realmente nueva, se ha venido desarrollando y discutiendo desde hace muchos años referida al uso de Internet. Esta idea o término surge a partir de que los ingenieros o informáticos empezaron a mostrar Internet mediante el dibujo de una nube, como punto medio entre computadoras interconectadas a la misma red de redes. Toda esa zona de interconexión es el ciberespacio o Internet, un entorno virtual e intangible. El término de *cloud computing* fue definido por una de las instituciones de mayor reconocimiento, el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, por sus siglas en inglés) de la siguiente manera:

61. U.E., *Programa Energía Inteligente para Europa IT e Infraestructura energéticamente eficiente para centro de datos y sala de servidores*, PrimeEnergyIT IT Project, Viena, 2011, p. 3.

[...] el cómputo en la nube es un modelo que permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda de red a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que puedan ser rápidamente proveídos con esfuerzos mínimos de administración o interacción con el proveedor de servicios. Este modelo en la nube promueve la disponibilidad y se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicios y cuatro modelos de implementación⁶² (Mell y Grance, 2011:2).

8. *Grid computing*

Las tecnologías *grid* permiten que los ordenadores compartan a través de Internet u otras redes de telecomunicaciones no sólo información sino también poder de cálculo (*grid computing*) y capacidad de almacenamiento (*grid data*). Es decir, en el *grid* no solo se comparten contenidos, sino también capacidad de procesamiento, aplicaciones e incluso dispositivos totalmente heterogéneos. El término *grid computing* o computación en malla viene a raíz de la analogía con la red eléctrica (*electric power grid*): nos podemos enchufar al *grid* para obtener potencia de cálculo sin preocuparse de dónde viene al igual que se hace cuando se enchufa un aparato eléctrico.

La infraestructura *grid* integra un motor de búsqueda que no solo encontrará los datos que el usuario necesite sino también las herramientas para analizarlos y la potencia de cálculo necesaria para utilizarlas. Puesto que los recursos que son compartidos pertenecen a personas muy distintas, la seguridad es esencial, y se centra en los siguientes aspectos: política de accesos (qué es lo que se va a compartir, a quién se le permite el acceso, y bajo qué condiciones), autenticación (mecanismos para garantizar la identidad de un usuario o de un recurso concreto) y autorización (procedimiento para averiguar si una determinada operación es consistente con las relaciones que se han definido previamente de cara a compartir recursos). Otro aspecto muy importante es la estandarización: todas las aplicaciones que se ejecuten en un *grid* deben poder funcionar en cualquier otro.⁶³

62. Mell, P. y Grance, T.: *The NIST definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*, Gaithersburg, NIST Special Publication, 800-145, p. 7.

63. M. T. R. J. "Grid Computing" *Manual Formativo. ACTA*, 2007, 43:17-22.

No obstante todos los recaudos en seguridad informática para protección de los datos, se siguen cometiendo delitos informáticos adulterando la información. En un caso muy reciente, la Fiscalía Especializada en Ciber Delitos de la Ciudad de Buenos Aires, a cargo de la Dra. Daniela Dupuy, recibió la denuncia de que una persona había ingresado al campus virtual de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE) para modificar el registro de estudiantes y las notas que aparecían allí.

Entonces, se ordenó al Área Cibercrimen de la Policía Metropolitana iniciar tareas investigativas en los servidores de esa casa de estudios y lograron detectar al hacker. Los especialistas constataron que una persona había ingresado en los sistemas altamente protegidos y había logrado tener acceso a las bases de datos de los alumnos, profesores y usuarios administradores de la red, cambiando las notas de exámenes y trabajos. Además, los expertos lograron concluir que el hacker contaba con un alto nivel técnico, que había introducido un *malware* (código malicioso), en la página de la UADE el cual le dio acceso a la red y, una vez allí dentro, habilitó las tarjetas de acceso a los molinetes del edificio e ingresó a clases, en donde conectaba su *notebook* para completar la última parte del ataque. El hacker era alumno de la universidad y sus notas registradas por sistema no se correspondían con las asentadas en papel.⁶⁴

V. Conclusión

En el presente trabajo, y tomando como base la metodología adoptada por Encíclica *Laudato Si* se ha analizado, a grandes rasgos, la situación actual de la humanidad, especialmente los impactos negativos de la tecnología informática, como las causas de la degradación ambiental. De este análisis surge la necesidad de un cambio de paradigma, que en algunos sectores se está gestando, con propuestas de nuevas tecnologías que pueden dar lugar a enfoques más sostenibles y prácticas más eficientes.

El papa Francisco nos advierte que para afrontar los problemas de fondo es indispensable un consenso mundial, ya que no pueden ser resueltos por acciones de países aislados.

64. "Identificaron a un hacker que alteraba las notas de los alumnos de la UADE", en *L.N.*, 1 de mayo de 2016. [Consulta: 2/5/2016] Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1894471-hacker-uade-notas-universidad-estudiante>

Urgen acuerdos internacionales que se cumplan, dada la fragilidad de las instancias locales para intervenir de modo eficaz. Las relaciones entre Estados deben resguardar la soberanía de cada uno, pero también establecer caminos consensuados para evitar catástrofes locales que terminarían afectando a todos.⁶⁵

En consecuencia, se requiere la construcción de una agenda orientada a la acción que integre las dimensiones interdependientes del desarrollo sostenible, cuyo éxito dependerá de una alianza mundial con participación activa de los gobiernos, la sociedad civil, el sector privado y el sistema de las Naciones Unidas.

La informática puede contribuir a la conformación de esa indispensable alianza. Así se consolidará una sociedad civil verdaderamente globalizada, interconectada y altamente movilizada, lista y capacitada para actuar como participante, custodio conjunto y motor de cambio y transformación.

La Encíclica propone un camino de desarrollo productivo más creativo y mejor orientado. Es decir, en lugar de una inversión tecnológica excesiva para el consumo, habrá que destinar esos recursos para generar formas inteligentes y rentables de reutilización, refuncionalización y reciclado. No obstante, para que surjan nuevos modelos de progreso, necesitamos cambiar el modelo de desarrollo global, de la economía y su finalidad, para corregir sus disfunciones y distorsiones

Un desarrollo tecnológico y económico que no deja un mundo mejor y una calidad de vida integralmente superior no puede considerarse progreso.⁶⁶

Tal como indican las Directrices de las Naciones Unidas sobre la Protección al Consumidor, la responsabilidad del consumo sustentable la comparten todos los miembros de la sociedad, a saber, los consumidores informados, los gobiernos, las empresas, los sindicatos y las organizaciones ambientalistas y de consumidores. En la medida en que se tome conciencia de las consecuencias públicas de los actos privados, las prácticas del mercado deben correlacionarse con las implicancias en materia ambiental.

Recordamos los compromisos asumidos en la Declaración de Río, el Programa 21 y el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo relativos a la producción y consumo sostenibles. Es necesario cambiar la

65. *Op. cit.* en nota 23, p. 133.

66. *Ibidem*.

manera en que las sociedades consumen y producen para lograr el desarrollo sostenible mundial.

El secretario general de Naciones Unidas, en la nota publicada en UY Press-Agencia Uruguaya de Noticias y a las puertas de la celebración de la vigésimo primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015 “¿Qué espero de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de París?” reflexiona sobre las palabras de Su Santidad el papa Francisco y otros líderes religiosos, sobre la responsabilidad moral de actuar de manera solidaria con los pobres y los más vulnerables, que son los que menos han hecho para provocar el cambio climático y serán los que sufran en primer lugar y con más intensidad sus efectos.⁶⁷

Finalmente, toda pretensión de cuidar y mejorar el mundo supone cambios profundos en los estilos de vida, los modelos de producción y de consumo. No se propone volver a épocas de antaño, pero sí recoger los avances positivos y sostenibles recuperando los valores.

VI. Bibliografía

- “América Latina expresó su satisfacción por el acuerdo del clima en París” en *Diario Infobae*, 2015. [Consulta: 12/12/2015] Disponible en: <http://www.infobae.com/2015/12/12/1776196-america-latina-expresso-su-satisfaccion-el-acuerdo-del-clima-paris>
- Argentina, “*Reglamento para la Administración de Dominios de Internet en Argentina*” Normativa vigente. [Consulta: 12/7/2015] Disponible en: <https://nic.ar/normativa-vigente.xhtml>
- Argentina, “Código Civil y Comercial de la Nación Comentado”, *Infojus*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.
- ATSDR, *Reseña Toxicológica del Berilio*, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, Departamento de Salud y Servicios Humanos, Servicio de Salud Pública, Atlanta, GA, Estados Unidos de América, 2002.
- Bacher, S.: “La verdadera brecha digital”, en *Diario La Nación*, Sección Opinión, Buenos Aires, 6/11/2001. [Consulta: 16/3/2015]. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/349072-la-verdadera-brecha-digital>

67. M.A., P.A., “Impactos de las tecnologías informáticas en el Ambiente y nuevas tendencias en computación verde”, en *DPI C*, Suplemento Derecho y Tecnologías, 2015, 11, vol. 1.

- Benedicto XVI: Carta Encíclica *Caritas in veritate* AAS 101, 29 de junio de 2009, pp. 641-740.
- Bressand, A. y Distler, C.: *El Mundo del Mañana*, Buenos Aires, Editorial Planeta, 1986.
- Brigden, K.; Labunska, I.; Santillo, D. y Walters, A.: *Tecnología de punta: Un estudio sobre la contaminación ambiental en la fabricación de productos electrónicos*, Laboratorios de Investigación de Greenpeace, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Exter, Exter EX4 4PS, Reino Unido, 2007.
- Cafferatta, N.: “Derecho ambiental en el Código Civil y Comercial de la Nación”, en *La Ley*, Suplemento Especial Nuevo Código Civil y Comercial, 17/11/2014.
- Castells, M.: “La Ciudad de la Nueva Economía”, en *Revista La Factoría*, Año XV, N° 12, Barcelona, junio-septiembre de 2000.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia: *Guía 1 Cero Papel Buenas Prácticas para reducir el Consumo de Papel*. [Consulta: 4/6/2015]. Disponible en: http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/Cero_papel/guia-1-cero-papel.pdf
- Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales: Cuestiones Sustantivas que se Plantean en la Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Observación General N° 15, El Derecho al Agua, artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Naciones Unidas (NU), Consejo Económico y Social, *E/C.12/2002/11*, 2002, p. 2.
- Conferencia Episcopal Portuguesa: Carta Pastoral *Responsabilidade solidária pelo bem comum*, 15 de septiembre de 2003, p. 3 [Consulta: 3/12/2015]. Disponible en: <http://www.agencia.ecclesia.pt/noticias/documentos/responsabilidade-solidaria-pelo-bem-comum/>
- Corne, C.; Porcheron, A.; Guy, P. y Pavia, J. : *Green IT. Les meilleures pratiques pour une informatique verte*, París, DUNOD, 2009.
- CMSI Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información: *Declaración de Principios “Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio”*, Documento WSIS-03/GENEVA/4-S, Ginebra 2003-Túnez 2005, 12 de mayo de 2004.
- Di Martino, V. y Wirth, L.: “Telework: A new way of working and living”, en *International Labour Review*, 1990, 129 (5), pp. 529-554.

- Fariña, C.; Guarás, M. D.; Huykman, N.; Panizza, A. y Pascale, C.: “Huella de Carbono: Un Tema Insoslayable”, en *Revista Alimentos Argentinos*, 52, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Buenos Aires, 2011, pp. 13-15.
- Fundación Forum Ambiental: “Guía para la Ecoeficiencia”. [Consulta: 10/4/2014]. Disponible en: <http://www.forumambiental.org/pdf/guiacast.pdf>
- Francisco I: Carta Encíclica *Laudato Si*, 24 de mayo de 2015. [Consulta: 20/6/2015]. Disponible en: http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html
- “Green It (La informática verde) Parte II”. [Consulta: 16/4/2012]. Disponible en: <http://www.mgreenit.co/2012/04/green-it-la-informatica-verde-parte-ii.html>
- Greenpeace: *Guía para un consumo responsable de productos forestales El papel Cómo reducir el consumo y optimizar el uso y reciclaje de papel*, Greenpeace, Barcelona, 2004.
- Herrera, M.; Caramelo, G. y Picasso, S. (dirs.): *Código Civil y Comercial de la Nación Comentado Título Preliminar y Libro Primero*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Infojus, 2015.
- “Identificaron a un hacker que alteraba las notas de los alumnos de la UADE”, en *La Nación*, 1° de Mayo de 2016. [Consulta: 2/5/2016]. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1894471-hacker-uade-notas-universidad-estudiante>
- Juan Pablo II: Carta Encíclica *Redemptor hominis*, AAS 71 (1979), 4 de marzo de 1979.
- “Discurso a los indígenas y campesinos de México”, Cuilapán, AAS 71 (1979), 29 de enero de 1979, pp. 207-210, p. 209.
- Carta Encíclica *Centesimus Annus*, AAS 83 (1991), 1 de mayo de 1991, pp. 793-867, p. 841.
- Lárez, J. y Abaffy, C.: *Las TIC y la Brecha Digital*, 2da. Jornada de Ingeniería Informática. Tecnología con sentido social, UCAB, Guayana, Venezuela, 2009.
- Manero Alfert, R.; Micheva, L. y Petroka, I.: “Respuestas fisiológicas de hombres y mujeres a diferentes cargas de trabajo”, en *Revista Cubana de Investigaciones Biométricas*, 3 (1), Cuba, 1984, pp. 11-21.

- Martínez, A. y Porcelli, A.: “Impactos de las tecnologías informáticas en el Ambiente y nuevas tendencias en computación verde” en *DPI Cuántico*, Suplemento Derecho y Tecnologías, 2015, 11, vol. 1.
- “Implicancias de las Tecnologías Informáticas en el Ambiente y Nuevas Tendencias en el Desarrollo de la Informática Verde como aporte al Desarrollo Sostenible”, en *Revista Actualidad Jurídica Ambiental*, Editorial CIEDA Centro Internacional de Estudios de Derecho Ambiental, Recopilatorio Mensual 50, España, 2015, pp. 7-36.
- Mell, P. y Grance, T.: *The NIST definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*, NIST Special Publication, Gaithersburg.-
- Mercosur: “Política de Promoción y Cooperación en Producción y Consumo Sostenibles en el Mercosur”, MERCOSUR/LXVIII CMC/P.DEC. N° 26/07 Anexo Artículo 1 b) y c). [Consulta: 24/8/2015]. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/MERCOSUR/File/SGT%206%20Ordinaria%20XL/Anexo-IV-RO-XLPolitica-Produccion-Cons-ROXL.pdf>
- Millán Tejedor, R. J.: “Grid Computing”, en *Manual Formativo*, ACTA, 2007, 43, pp. 17-22.
- Monteverde, F., “E-waste y su incorporación en la agenda gubernamental e internacional”, en UNESCO, *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*, UNESCO RELAC, Montevideo, 2010, pp. 213-225.
- Muñoz Giner, J. y Rojas Roncón, Y.: “Nuevas tendencias en tecnologías verdes-Green IT para la Gestión en Organizaciones, en *II Congreso Iberoamericano SOCOTE - Soporte al Conocimiento con la Tecnología- y VII Congreso SOCOTE*, Universidad Politécnica de Valencia, 13-14 de noviembre de 2010.
- Murugesan, S.: “Harnessing Green IT: Principles and Practices”, en *IT Professional*, 2008, 10 (1), pp. 24-33.
- OEA: “Declaración conjunta sobre la protección de la libertad de expresión e Internet”, 2011, OEA, Washington DC, 2011.
- OECD: “Understanding the digital divide”, en *OECD Digital Economy Papers*, 49, París, 2001.
- Organización Internacional del Trabajo: *Tesaurus OIT*, 7º Edición, OIT Ginebra, 2014. [Consulta: 29/3/2015]. Disponible en: <http://www.ilo.org/thesaurus/defaultes.asp>

- OMC: “Contribución de la Propiedad Intelectual a la facilitación de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales”, Comunicación de Ecuador, *IP/C/W/585*, 2013.
- OMS/UNICEF: “Progresos sobre el agua potable y saneamiento”, Informe 2012 *OMS – UNICEF*, 2012.
- ONU: “Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río+20”, *A/CONF.216/L.1* Río de Janeiro, 2012.
- Pablo VI: “Discurso a la FAO en su 25 aniversario”, en *Acta Apostolicae Sedis. Acta Pauli PP. VI. Sacra Consistoria AAS 62 (1970)*, 16 de noviembre de 1970, pp. 830-838.
- Porcelli, A.: “Vinculaciones entre el Derecho Informático, las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y el Ambiente: Impacto de la Tecnología Informática en el Ambiente. Tecnologías verdes”, en *Revista Electrónica del Departamento de Ciencias Sociales de la UNLU, RED Sociales*, 2, 2014, pp. 105-136.
- Porcelli, A. y Martínez, A.: “La Nueva Economía del Siglo XXI: análisis de los impactos de la Informática en el Ambiente. Tendencias Actuales en Tecnologías Informáticas Verdes, un compromiso con la Sustentabilidad”, en *Revista Quaestio Iuris*, vol. 8 Número Especial, 2015, pp. 2174-2208.
- Puckett, J.; Byster, L.; Westervelt, S.; Gutierrez, R.; Davis, S.; Hussain, H. y Dutta, M.: *Exporting Harm: The High-tech Trashing of Asia*, BAN, SVTC, Seattle, 2002.
- Recycla, Chile: *Residuos electrónicos (E-WASTE), la nueva basura del siglo XXI. Una Amenaza-Una Oportunidad*, Recycla, Fundación Casa de la Paz, Santiago de Chile, 2007.
- Silva, U.: “Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica” en UNESCO, *Plataforma Regional de Residuos electrónicos para América Latina RELAC. Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*, UNESCO RELAC, Montevideo, 2010, pp. 19-41.
- Spota, A.: “Globalización, integración y derecho constitucional”, en *La Ley*, Buenos Aires, 22/2/99.
- “Tecnología para cuidar el Medio Ambiente”, en *Revista Claves 21 Ambiente y Desarrollo Sostenible*. [Consulta: 20/5/2015]. Disponible en: <http://claves21.com.ar/tecnologia-verde-herramientas-para-cuidar-el-medio-ambiente/>

Toffler, Alvin: *La Tercera Ola*, Barcelona, Plaza y Janés, 1979.

UIT: *Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones 2003: Indicadores de Acceso para la Sociedad de la Información*, Ginebra, 2003.

UNESCO: *Informe Mundial Hacia las Sociedades del Conocimiento*, París, Ediciones UNESCO, 2005.

U.E.: “Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos del 8 de junio de 2011 (refundición)”, en *Diario Oficial de la Unión Europea*, L. 174, 1 de julio de 2011, pp. 88-110.
— *Programa Energía Inteligente para Europa IT e Infraestructura energéticamente eficiente para centro de datos y sala de servidores*, PrimeEnergyIT Project, Viena, 2011.

“Una medida insólita: Tigre le pondrá chips a sus hinchas para que ingresen al estadio” en *Diario Infobae*, 25/4/2016. [Consulta: 26/4/2016]. Disponible en: <http://www.infobae.com/2016/04/25/1807003-una-medida-insolita-tigre-le-pondra-chips-sus-hinchas-que-ingresen-al-estadio>

“Volkswagen perdió en tres horas US\$ 20.000 millones en la Bolsa: sus acciones se hundieron un 17%”, en *Diario La Nación*, Sección Finanzas, 21 de septiembre de 2015. [Consulta: 25/9/2015]. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1829903-las-acciones-de-volkswagen-se-desplomaron-mas-de-un-20-tras-falsear-datos>