

CAPÍTULO XI

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

Los beneficios a la sociedad contemporánea por el uso de las TIC eclipsan las voces que claman por atender también los efectos sobre el medio ambiente y la salud de las generaciones presentes y futuras. La investigación, las políticas públicas y la concientización de la necesidad de atender con prioridad los desechos o basura electrónica, de analizar las implicaciones de las TIC sobre el cambio climático y de evaluar si el uso cada vez mayor de las TIC por parte de la población tiene un efecto negativo en la salud han sido limitadas y en muchos países nulas. Desde una perspectiva de derechos humanos, varios de éstos podrían estar en riesgo de realización plena, tal como el derecho a la salud, a un medio ambiente sano, a la alimentación, a la educación y a la información.

Las implicaciones positivas del uso de las TIC (p. ej. disminución de traslado de personas por juntas virtuales o por el teletrabajo, empleo de aplicaciones satelitales para identificar sequías) en nada deben prevenir que las consecuencias de la dependencia actual en las TIC se estimen en todo el ciclo de vida de los equipos electrónicos (p. ej. desde la extracción de metales raros para un teléfono celular hasta la disposición final de éste y de los residuos tóxicos), porque de otra manera se estarían viendo sólo los efectos positivos sin estimar los costos/beneficios totales. Tampoco debe asumirse una postura simplista en la

CAPÍTULO XI

cual sólo se haga un análisis del impacto ambiental del uso de las TIC sin considerar las actividades, los equipos y la energía empleada para hacer posible dicho uso. Por lo anterior, este capítulo expone una descripción general de las sustancias peligrosas y desechos electrónicos, el cambio climático y los efectos en la salud del uso de las TIC, complementado con la experiencia comparada desde un punto de vista legal y regulatorio, así como con algunas reflexiones y propuestas.

1. SUSTANCIAS PELIGROSAS Y DESECHOS ELECTRÓNICOS

Los equipos de telecomunicaciones, ya sean utilizados por los usuarios finales (p. ej. teléfonos móviles, laptops, tabletas, televisores) o por los operadores para prestar servicios de telecomunicaciones pueden utilizar minerales y sustancias dentro de sus componentes. Algunos minerales y sustancias son dañinos para el ser humano o bien contaminan el ambiente, por lo que debe evitarse su utilización o limitar su utilización hasta ciertos límites. Otros minerales y sustancias pueden representar riesgos para la salud del ser humano y/o para el medio ambiente si no se maneja adecuadamente su disposición final.

La responsabilidad de la protección al ambiente y a la salud es compartida por el sector público y privado así como la población, como se verá más adelante. Los principios fundamentales son la prevención, la minimización en la generación de residuos, la recuperación o valorización⁶²³ así como la disposición final y segura de los residuos.

1.1. Medidas a favor del ambiente

La convicción de que un ambiente sano y adecuado para la salud del ser humano no puede sacrificarse por el progreso tecnológico es la base de la justificación para las medidas ambientalistas, que incluyen:

623 En México, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en su artículo 3, fracción XLIV, define a la valorización como "Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica".

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

- **Sustancias peligrosas.** La sustitución de las sustancias peligrosas por otros materiales seguros o de menor riesgo. Si no es posible dicha sustitución, debe evaluarse periódicamente y con base en datos científicos qué sustancias deben estar vedadas totalmente, cuáles pueden utilizarse hasta cierto grado, qué otras pueden emplearse siempre que pueda reducirse el riesgo al ambiente y a la salud con una disposición adecuada de los residuos tóxicos, entre otros. Hay sustancias tales como el mercurio (Hg), el cadmio (Cd), el plomo (Pb), el cromo hexavalente, los polibromobifenilos (PBB) y los polibromodifeniléteres (PBDE) que aun siendo recolectados y sometidos a un proceso de reciclado pueden comprometer un ambiente sano y a la salud.⁶²⁴

Los metales pesados (p. ej. cadmio, plomo, plata, mercurio) se utilizan mucho para los equipos de TIC. Estos metales pesados se encuentran en depósitos minerales. Si estos metales no se extraen (o no se hace su disposición final) de manera segura, son un riesgo grave para el ambiente y los seres vivos.⁶²⁵

Al determinar si una sustancia puede utilizarse para un equipo electrónico en razón del riesgo al ambiente o a la salud, debe considerarse también si la sustancia puede dispersarse de manera incontrolada o difusa o si puede generar residuos peligrosos o riesgos inaceptables a los trabajadores que se dedican a la recolección o procesamiento de desechos electrónicos, por ejemplo.

- **Separación de desechos.** La separación de los equipos electrónicos del resto de la basura es esencial para el mejor tratamiento de los desechos de equipos electrónicos. Los equipos electrónicos jamás deben tirarse con la basura o el resto de los desechos por las implicaciones tan graves al ambiente, consistentes en la contaminación del suelo y del agua o por la liberación de gases, entre otros. Para ello es indispensable que la población sepa la

624 Cfr. UE, *Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de junio de 2011 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos*, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, L 174/88 del 1 de julio de 2011, Considerando 7.

625 Cfr. UIT, *ICTs for e-Environment – Guidelines for Developing Countries, with a Focus on Climate Change*, Ginebra, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2008 <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-icts-for-e-environment.pdf> (fecha de consulta 22 de octubre de 2012), p. 77.

CAPÍTULO XI

importancia de jamás tirar equipos electrónicos con la basura común y que éstos deben dejarse en contenedores especiales. Es importante que dichos contenedores estén disponibles sin costo para el consumidor final y sean accesibles, así como marcados con el símbolo de basurero o contenedor para equipos electrónicos.⁶²⁶

- **Producción y diseño ecológicos.** Exigir que la producción y el diseño de equipos electrónicos sean ecológicos, facilitando el reuso, desmantelamiento y recuperación de componentes y materiales. La producción y diseño ecológicos forzosamente deben considerar todo el ciclo de vida de un equipo electrónico: selección y uso de materias primas (p. ej. preferir sustancias no peligrosas sobre las que pueden representar un riesgo al ambiente); fabricación (p. ej. tipo de proceso empleado y qué tan amigable es con el ambiente); envasado, transporte y distribución; instalación y mantenimiento; utilización y fin de la vida útil. Cada etapa del ciclo de vida de un equipo electrónico debe evaluar: el consumo de materiales, de energía y de otros recursos; las emisiones a la atmósfera, agua o suelo; la contaminación tal como el ruido, la vibración, la radiación o los campos electromagnéticos; la generación de residuos y la posibilidad de reusar, desmantelar-reciclar y recuperar residuos de los materiales.⁶²⁷

El caso de los cables para equipos eléctricos es un ejemplo cotidiano de la falta de conciencia y consenso sobre la necesidad de producir ecológicamente. Hoy día hay un sinnúmero de cables para equipos electrónicos según la marca y el modelo. Si una persona tiene un equipo celular de la marca MNO y le dan una nueva versión del celular, probablemente le den un nuevo tipo de cable para electricidad. Esto hace que haya muchos desechos de cables. Lo anterior llevó a la UIT a iniciar un estudio

626 Cfr. UE, *Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*, publicada en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 197/38 del 24 de julio de 2012, artículo 5 y Anexo IX (símbolo de contenedor para equipos electrónicos)

627 Cfr. *Ibidem*, artículo 4, y UE, *Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se insta a un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía*, publicada en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 285/10 del 31 de octubre de 2009, Anexo I.

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

sobre los cables de conexión a energía, en el que se identificó la falta de estandarización y la necesidad de verificar si un cable consume energía o no mientras está conectado a la electricidad sin equipo que cargar, entre otros aspectos. Por tanto se precisa del esfuerzo y coordinación de los fabricantes para estandarizar los cables de conexión o de electricidad de equipos de TIC de tal suerte que un mismo cable sirva para diferentes equipos, sin importar la marca o modelo.⁶²⁸

- **Información al consumidor.** Proveer información suficiente al consumidor de equipos electrónicos es esencial para un adecuado tratamiento y disposición de los desechos. Por lo que es menester informar sobre el deber de depositar los equipos electrónicos en contenedores específicamente designados para ello, lo cual es el primer paso. Todos debemos estar familiarizados y ser conscientes de que el reuso, reciclado y recuperación de elementos de los equipos electrónicos comienza por lo que un ciudadano de a pie realiza con su equipo que ya no sirve, que ha sustituido por un modelo nuevo o que por la razón que sea, ya no le interesa usar. Asimismo los consumidores deben saber de los riesgos y efectos potenciales al ambiente y a la salud derivados de la presencia de sustancias peligrosas dentro de los equipos electrónicos. Informar a los consumidores sobre el rol que pueden jugar para el uso apropiado desde el punto de vista ecológico y de los costos por la recolección, tratamiento y disposición de los equipos electrónicos es importante para generar conciencia del impacto al ambiente, la salud y los costos relacionados que no se limitan a algo económico, sino también y de manera más importante se relacionan con la calidad de vida de población.⁶²⁹

628 Para más información, consultar UIT, Global e-Sustainability Initiative y Università degli Studi di Genova, *An energy-aware survey on ICT device power supplies*, 2012 <http://www.itu.int/ITU-T/climatechange/report-ict-device.html> (fecha de consulta: 22 de octubre de 2012).

629 Cfr UE, *Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se insta a un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía*, op. cit. nota 627, artículo 14, y UE, *Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*, op. cit. nota 626, artículo 14

CAPÍTULO XI

- **Información a empresas de tratamiento.** Los fabricantes de equipos electrónicos están en la mejor posición para saber qué sustancias son peligrosas y cuáles pueden serlo si no se les da un tratamiento adecuado. Los fabricantes deben informar gratuitamente a las empresas que se dediquen a realizar el tratamiento de desechos para el reuso-reciclado-disposición de residuos, sobre los componentes y materiales de los equipos electrónicos así como sobre la ubicación de las sustancias peligrosas.⁶³⁰

Cuando un equipo electrónico llega al final de su vida útil debe depositarse en contenedores especiales. En el escenario ideal se busca en primer lugar el reuso de componentes y materiales incorporados al equipo o si eso no es posible, el reciclado de dichos componentes y materiales. Para ello el equipo electrónico debe transportarse, almacenarse, manejarse y tratarse debidamente. Una vez que los componentes y materiales que pueden reusarse o reciclarse han sido extraídos, se debe cuidar que la disposición final de los residuos se realice de manera tal que evite riesgos de contaminación al ambiente.

La recogida, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y el reciclado de los RAEE [residuos de aparatos eléctricos y electrónicos] así como su preparación para la reutilización se efectuarán con un planteamiento dirigido a proteger el ambiente y la salud humana y a preservar las materias primas, y tendrán como objetivo reciclar los recursos valiosos contenidos en los AEE [aparatos eléctricos y electrónicos] a fin de garantizar un mejor suministro de productos básicos en la Unión [Europea].⁶³¹

1.2. Cadena de reciclaje de desechos electrónicos

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) pone énfasis en que los desechos electrónicos (e-waste) deben ser considerados por su impacto en el medio ambiente y en los recursos que se desperdician por la falta de procesos de reciclaje apropiados.

630 UE, *Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*, op. cit. nota 626, artículo 15.

631 *Ibidem*, considerando 19.

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

Los desechos electrónicos (e-waste) se consideran generalmente como un problema de desechos que puede dañar al medio ambiente si no se manejan adecuadamente. Sin embargo el impacto enorme en recursos de los aparatos eléctricos y electrónicos (EEE) se pasa por alto. En síntesis la ausencia del cierre del ciclo de los aparatos eléctricos y electrónicos lleva no sólo a problemas ambientales significativos sino también a un agotamiento sistemático de los recursos base de los materiales secundarios.

Los [aparatos] electrónicos modernos pueden contener hasta 60 elementos diferentes; muchos de los cuales son valiosos, otros son peligrosos y otros más son ambos. (...) los aparatos eléctricos y electrónicos son consumidores mayores de muchos metales preciosos y especiales y en consecuencia [son] un colaborador importante de la demanda mundial de metales (...) la mayoría de los recursos valiosos hoy día se pierden. Muchas son las causas que pueden identificarse: primeramente, los esfuerzos de recolección insuficiente; en segundo lugar las tecnologías de reciclaje inapropiadas; en tercer término y sobre todo, las exportaciones grandes y frecuentemente ilegales de flujos de desechos electrónicos a las regiones sin infraestructura de reciclaje o con una inapropiada. Las grandes emisiones de sustancias peligrosas están asociadas a esto. (...)

El reciclaje efectivo de metales/materiales es crucial para mantenerlos disponibles para fabricar nuevos productos, sean estos electrónicos, aplicaciones para energía renovable u otras que aún no se inventan. De esta manera los metales primarios y los recursos energéticos pueden conservarse para futuras generaciones.⁶³²

632 "E-waste is usually regarded as a waste problem, which can cause environmental damage if not dealt with in an appropriate way. However, the enormous resource impact of electrical and electronic equipment (EEE) is widely overlooked. Summarizing the lack of closing the loop for electronic and electrical devices leads not only to significant environmental problems but also to systematic depletion of the resource base in secondary materials. Modern electronics can contain up to 60 different elements; many are valuable, some are hazardous and some are both (...) electrical and electronic equipment is a major consumer of many precious and special metals and therefore an important contributor to the world's demand for metals (...) the majority of valuable resources today are lost. Several causes can be identified: firstly, insufficient collection efforts, secondly, partly inappropriate recycling technologies; thirdly, and above all large and often illegal exports streams of e-waste into regions with no or inappropriate recycling infrastructures in place. Large emissions of hazardous substances

CAPÍTULO XI

El PNUMA señala que existen tres niveles de emisiones tóxicas, a saber la de emisiones primarias de las sustancias peligrosas presentes en los desechos electrónicos (p. ej. mercurio o arsénico), las secundarias derivadas de las sustancias generadas por un tratamiento inadecuado de los desechos electrónicos y las terciarias, que son sustancias peligrosas utilizadas durante el reciclaje, que pueden ser liberadas por un tratamiento inadecuado. La reflexión del PNUMA es que aun con regulación, sólo se atiende en el mejor de los casos a las emisiones primarias y secundarias y ni los productos más “limpios” pueden dejar de ocasionar las emisiones terciarias sin tecnologías de reciclaje apropiadas.⁶³³

El PNUMA⁶³⁴ se refiere a la estructura de la cadena de reciclado de la siguiente manera:

- **Recolección.** Sin la recolección no existe reciclado posible aun cuando un país tuviera las instalaciones para hacerlo. De ahí la importancia de la recolección que de acuerdo con el PNUMA depende más de factores sociales que de métodos de recolección.
- **Clasificación, desmontaje y en su caso, preprocesamiento.** El objetivo esencial de esta etapa es separar las sustancias peligrosas que deben ser enviadas a su disposición final y seleccionar los materiales que sí pueden ser sujetos de reuso o reciclaje para su envío a instalaciones que le den el tratamiento adecuado. Esta etapa puede realizarse manualmente, de manera mecánica o con una combinación de ambas según el aparato de que se trate y dependiendo del material/sustancias involucradas.
- **Proceso final.** Dependiendo del material, se deben enviar a las fundidoras o extractoras que correspondan. En cualquier caso es fundamental que las instalaciones cuenten con lo más avanzado de la tecnología para prevenir que se emitan gases nocivos.

are associated with this. (...) Effective recycling of the metales/materials is crucial to keep them available for the manufacture of new products, be it electronics, renewable energy applications or applications not invented yet. In this manner primary metal and energy resources can be conserved for future generations.”, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y United Nations University, Recycling – from E-waste to Resources, Berlín, 2009, pp. 6 y 8 [traducción de la autora].

633 Cfr. *Ibidem*, p. 12.

634 Cfr. *Ibidem*, pp. 12-16.

1.3. Principio de responsabilidad

El principio de que quien genera el riesgo al ambiente y la contaminación debe ser el responsable y quien pague por ello es generalmente aceptado. Por ello los fabricantes y en su caso, sus distribuidores, son los responsables de la recolección, tratamiento, recuperación y disposición final de los equipos electrónicos o sus remanentes. Esto genera el incentivo de que los fabricantes busquen producir los equipos electrónicos con diseño ecológico, que se favorezca renovar los equipos o extender la vida útil de éstos a través de la disponibilidad de piezas de repuesto en lugar de que se desechen, que se aliente a realizar actualizaciones a los equipos, que se facilite el desarmado que permita el reuso o reciclado, que a final de cuentas el fabricante tenga una responsabilidad extendida durante todo el ciclo de vida del aparato y más allá de que éste tenga la funcionalidad para la cual está diseñado.

En la UE los fabricantes de equipos electrónicos deben financiar la recolección, tratamiento, recuperación y disposición final tanto de los equipos electrónicos que están produciendo como de los que fueron colocados en el mercado antes de 2005, mismos que se consideran “residuos históricos”. Para los “residuos históricos” de uso particular o de hogar, todos los fabricantes aportan de acuerdo con su participación de mercado y según el tipo de equipo de que se trate. Para los “residuos históricos” que no sean de uso particular o de hogar se prevé: (1) que si fueron sustituidos por productos nuevos que sean equivalentes, los fabricantes de éstos serán los que pagarán por el tratamiento debido de los equipos electrónicos y (2) que si son otros “residuos históricos”, el costo lo pagarán los usuarios de los equipos electrónicos. Una herramienta para el monitoreo del cumplimiento de las obligaciones de los fabricantes es que exista una base de datos con la información de los fabricantes.⁶³⁵

En México la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos reconocen este principio de responsabilidad de que quien genera residuos debe asumir los costos de su manejo integral y de ser el caso, de la reparación de los daños.

635 Cfr UE, *Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*, op. cit. nota 626, artículos 12 y 13

CAPÍTULO XI

1.4. Estadísticas de desechos electrónicos

La información sobre e-desechos es escasa e insuficiente. La ausencia de estadísticas confiables sobre la cantidad de equipos electrónicos, la manera en que se tiran, cuántos son procesados debidamente, cuánto se logra reusar o reciclar, la cantidad de residuos finales, entre otros, es un desafío para la adopción oportuna y correcta de políticas públicas efectivas. En la UE con base en la cantidad de equipos electrónicos puestos en el mercado se establece un porcentaje mínimo de equipos electrónicos que deben ser sometidos al proceso de reuso, reciclado y recuperación por parte de los fabricantes,⁶³⁶ por lo cual la información estadística de desechos electrónicos es básica para el cumplimiento de obligaciones en la materia.

En México la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece que existirá un Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos.⁶³⁷ Éste integrará información de las autoridades federales, estatales y municipales respecto a la situación local, los inventarios de residuos generados, la infraestructura disponible para su manejo y las disposiciones jurídicas aplicables, entre otros.

1.5. Desechos electrónicos en México

La protección al ambiente, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico y la prevención y gestión integral de los residuos es una materia concurrente, es decir que la Federación, los estados y los municipios tienen competencia.⁶³⁸ De ahí que se hayan expedido la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para sentar las bases conforme a las cuales se coordinarán los tres órdenes de gobierno de acuerdo a sus respectivas áreas de competencia. La Reforma Constitucional de 2013 no se pronunció respecto a este tema.⁶³⁹

636 Cfr. *Ibidem*, artículo 7.

637 Artículo 37 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

638 Artículo 73 frac. XXIX-G de la Constitución.

639 La LFT al referirse al despliegue de redes señala de manera general que se debe cumplir con "las disposiciones estatales y municipales en materia de desarrollo urbano y protección ecológica aplicables", sin tener alguna otra referencia al tema ambiental o de residuos electrónicos. Artículo 5, segundo párrafo de la LFT.

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

El marco jurídico mexicano reitera la responsabilidad compartida en materia ambiental y el deber de asumir los costos de disposición de los residuos a la persona que los genera. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define a los residuos tecnológicos como los “provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico” y los clasifica como residuos de manejo específico.⁶⁴⁰ Las normas oficiales mexicanas deben ser guía o establecer lineamientos de cómo debe ser dicho manejo específico o si debe o no existir un plan de manejo. Existen ciertas normas oficiales mexicanas relativas al tratamiento de pilas y una expedida en 2013 sobre los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo que sería aplicable a los residuos tecnológicos. Recuérdese que las pilas de muchos equipos electrónicos pueden contener sustancias peligrosas (p. ej. cadmio) y por tanto se catalogarán como residuos peligrosos.⁶⁴¹

2. CAMBIO CLIMÁTICO Y TELECOMUNICACIONES

El cambio climático es el “atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”.⁶⁴² Los efectos adversos del cambio climático son los “que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos”.⁶⁴³

640 Artículo 19 frac VIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

641 Artículo 31 fracción V de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; la lista de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión en dicha lista así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo, publicada en el *DOF* del 1 de febrero de 2013

642 Artículo 1 numeral 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).

643 Artículo 1 numeral 1 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992)

CAPÍTULO XI

El aprovechamiento de las TIC para combatir el cambio climático se enfrenta con retos diversos tales como la falta de conciencia en que las TIC son un instrumento para ello, la escasa disponibilidad de tecnología en países en desarrollo y la falta de evidencia contundente de los beneficios de las TIC para atacar el cambio climático.⁶⁴⁴ “(...) la falta de una metodología estándar del sector de las TIC ha sido una barrera para comunicar el mensaje de la UIT sobre el cambio climático. Las diferencias entre los estimados del impacto de las TIC en el medio ambiente que surge de la utilización de metodologías diversas, han reducido la credibilidad de las evaluaciones”.⁶⁴⁵

Las redes satelitales, las de radiocomunicación, los centros de observación y muchos otros sistemas y equipos de TIC son empleados para monitorear el ambiente y el clima.⁶⁴⁶ En especial la Organización Meteorológica Mundial (OMM) utiliza diferentes tipos de TIC para monitorear el estado del tiempo y el clima. La OMM recopila información relevante a través de sensores instalados en satélites, aeronaves, radiosondas y centros de datos. Utilizando redes de telecomunicaciones puede intercambiar información entre centros meteorológicos y procesar dicha información para emitir alertas, realizar pronósticos y proveer estadísticas.⁶⁴⁷

644 UIT, *ITU's e-Environment Toolkit and Readiness Index*, Ginebra, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2009, www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/eEnvironment%20ToolkitFINAL.pdf (fecha de consulta: 17 de octubre de 2012), pp. 20-21, 29, 45, 57, 60, 67-82, y 85.

645 “In the past, the lack of a standard methodology for the ICT sector has been a barrier to communicating ITU's climate change message. The differences between estimates of the impact of ICT on the environment, arising from the use of different methodologies, have diminished the credibility of the assessments”, Zeddarn, Ahmed *et al.*, “New ITU standards for a greener economy”, en ITU News, número 9, noviembre de 2011, Unión Internacional de Telecomunicaciones, disponible en <https://itunews.itu.int/En/1939-New-ITU-standards-for-a-greener-economy.note.aspx> (fecha de consulta: 22 de octubre de 2012) [traducción de la autora]

646 Para mayor información en el tipo de redes y sistemas utilizados para monitorear el clima, así como para los estándares y recomendaciones relacionadas por parte de la UIT, consultar Nozdryn, Vadim, “Using radiocommunication to monitor climate”, en ITU News, número 9, noviembre de 2011, Unión Internacional de Telecomunicaciones, disponible en <https://itunews.itu.int/En/1938-Using-radiocommunication-to-monitor-climate.note.aspx> (fecha de consulta: 22 de octubre de 2012). Para mayor información en recomendaciones y estándares sobre las TIC y el medio ambiente, consultar Zeddarn, Ahmed *et al.*, *op. cit.* nota 645. Es importante notar que las recomendaciones y estándares de la UIT van actualizándose constantemente, por lo que deben tomarse las referencias como un punto de partida para identificar si ha habido cambios posteriores.

647 Cfr. UIT, *Monitoring Climate*, http://www.itu.int/themes/climate/docs/report/06_monitoringClimateChange.html (fecha de consulta: 22 de octubre de 2012).

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

Los cables submarinos son empleados para las comunicaciones comerciales. Sin embargo se ha puesto de manifiesto la importancia de la utilización de cables submarinos para obtener información del océano profundo y del piso submarino (p. ej. temperatura y salinidad del océano, presión del agua, actividad sísmica) así como para transmitir la que se recopila en las estaciones científicas marinas. La utilización de los cables submarinos con el propósito científico contribuye a detectar efectos del cambio climático y los que pueden representar un riesgo para la sociedad (p. ej. alertas de tsunami). Para ello se pueden colocar sensores en los cables submarinos en uso o en los retirados del ámbito comercial. Dichos sensores pueden recopilar información y enviarla para su análisis posterior.⁶⁴⁸

La UIT identifica como áreas de oportunidad para combatir el cambio climático: (1) mejorar el diseño de los aparatos de TIC para que sean ambientalmente amigables, (2) la desmaterialización (p. ej. digitalización de documentos, sustitución de viajes por el uso de tecnologías de telepresencia), (3) la mejora en procesos (p. ej. e-Business, e-Gobierno, comercio electrónico); (4) los edificios inteligentes, la logística y los sistemas de transporte inteligentes mediante la utilización de TIC; (5) la eficiencia en la generación y manejo de electricidad (p. ej. usando *smart grids* o redes de energía eléctrica inteligente que utilizan TIC para la generación y distribución de electricidad), entre otros.⁶⁴⁹

Adicionalmente las TIC pueden servir como instrumentos para atender cuestiones ambientales como lo propone la propia UIT según se expone a continuación.⁶⁵⁰

648 Para más información, consultar UIT, UNESCO y Organización Meteorológica Mundial, *Using submarine cables for climate monitoring and disaster warning – Strategy and roadmap*, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra, 2012 http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/4B/04/T4B040000150001PDFE.pdf (fecha de consulta: 22 de octubre de 2012), y UIT, UNESCO y Organización Meteorológica Mundial, *Using submarine cables for climate monitoring and disaster warning – Opportunities and legal challenges*, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra, 2012 http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/4B/04/T4B040000160001PDFE.pdf (fecha de consulta 22 de octubre de 2012).

649 UIT, *ITU's e-Environment Toolkit and Readiness Index*, op. cit. nota 644, pp. 8-19. En esta parte de esta obra de la UIT, ésta hace una evaluación del impacto tanto positivo como negativo de las prácticas o actividades de las TIC en relación con el cambio climático

650 Cfr. UIT, *ICTs for e-Environment-Guidelines for Developing Countries, with a Focus on Climate Change*, op. cit., nota 625, pp. 25-27.

CAPÍTULO XI

- Observación ambiental terrestre, del océano, del clima y de las condiciones atmosféricas con lo cual se recopila información que podrá procesarse para ulterior análisis y toma de decisiones. A manera de ejemplo, existen satélites que ayudan a monitorear las emisiones de dióxido de carbono, los cambios en la capa polar y glaciares, las variaciones atmosféricas, la capa de la Tierra, así como monitoreo de las zonas remotas.
- Análisis ambiental y comparación de la información recolectada lo cual puede incluir las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes, la disponibilidad y calidad del agua, la información para comprender cómo trabajan los sistemas ecológicos, la elaboración de modelos sobre el cambio climático.
- Planeación ambiental de las políticas a seguir utilizando TIC lo cual puede comprender la protección de áreas, la biodiversidad, la predictibilidad de condiciones climáticas y los posibles desastres naturales.
- Manejo y protección ambiental al emplear TIC para contribuir a reducir las emisiones contaminantes o de efecto invernadero (mitigar) y para realizar esfuerzos que permitan al ser humano adaptarse a los efectos del cambio climático (adaptación). Dentro de este rubro se incluyen los sistemas de alerta temprana en caso de emergencia.
- Mitigar los efectos negativos de la utilización de las TIC desde que son creadas hasta su disposición final, así como aprovecharlas para reducir los efectos negativos del cambio climático (p. ej. emisión de gases de efecto invernadero). A manera de ejemplo las TIC pueden generar gases de efecto invernadero al ser consumidoras de energía eléctrica y al mismo tiempo ayudar a evitarlo cuando se sustituye una junta presencial con una teleconferencia.⁶⁵¹

651 La distribución estimada de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) por parte de las TIC es de 40% de computadoras personales y monitores, 23% de servidores (incluyendo los aires acondicionados requeridos para éstos), 15% de las telecomunicaciones de líneas fijas, 9% de las telecomunicaciones móviles, 7% de las redes de acceso local (LAN) y telecomunicaciones de oficina, y 6% de impresoras. Cfr. UIT, *ICT and Climate Change*, citando como fuente a Kumar, Rakesh y Mieritz, Lars (2007)

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

- En este sentido las TIC deben ser evaluadas con todos los impactos que puedan tener a lo largo de su ciclo de vida. Sólo destacar los beneficios de las TIC sin considerar los efectos de cuando se producen, de su utilización y cuando finaliza su vida útil, es sólo escoger la parte atractiva. Sin embargo para una evaluación integral deben tomarse en cuenta los impactos positivos y negativos de principio a fin. Las investigaciones generalmente evalúan unos impactos y no los otros, por lo cual las investigaciones integrales son muy escasas.
- Desarrollar habilidades humanas en TIC con la finalidad de que el ser humano tenga conciencia del impacto al medio ambiente, que haya profesionales en temas ambientales y ‘estos estén en la curricula escolar. Las TIC se emplean desde para capacitar a niños en la escuela sobre la importancia de proteger el ambiente hasta para alertar sobre desastres naturales.

Un caso práctico de la incidencia positiva del empleo de las TIC es el de Unilever en México. Esta empresa implementó un nuevo concepto de trabajo conocido como Agile Working que implica –entre otras cosas– permitir que los empleados de todos los niveles puedan trabajar desde cualquier sitio evitando los traslados a la oficina (se estimaba que cada empleado dedicaba entre dos y tres horas en traslados en la Ciudad de México), reduciendo al mínimo la utilización del papel y con ello se estima que Unilever podrá “reducir 33% la huella de carbono, lo que significa dejar de emitir unas 1,730 toneladas de CO₂ anuales en su planta de Tultitlán y oficinas de Santa Fe”⁶⁵²

El despliegue de redes de banda ancha ha despertado interés no sólo por su potencial para la comunicación de voz, datos y video a altas velocidades sino también por su impacto favorable sobre el ambiente en comparación con las redes tradicionales. Ello en virtud de que las redes de banda ancha y de siguiente generación promueven la sustentabilidad urbana, reducen el consumo de energía y apoyan el intercambio de información relevante de manera oportuna.⁶⁵³

“Conceptualizing “Green IT” and data centre power and cooling issues”, Gartner Research Paper G00150322 http://www.itu.int/themes/climate/docs/report/02_ICTandClimateChange.html (fecha de consulta: 16 de octubre de 2012).

652 Declaraciones de Fabio Prado, presidente de Unilever México, periódico *El Financiero*, 13 de julio de 2012.

653 Para más información, consultar UIT y UNESCO, *A review of environmental sustaina-*

CAPÍTULO XI

La importancia del fenómeno hizo que se expidiera en México en 2012 la Ley General de Cambio Climático en la que se establecen las bases para la coordinación de la federación, estados y municipios en cuanto a cambio climático. Esta ley reconoce diversos principios aplicables a la política nacional para enfrentar el cambio climático sin que exista alguna referencia a las implicaciones de las TIC.

3. SALUD Y TELECOMUNICACIONES

Los beneficios del progreso tecnológico normalmente palidecen ante las preocupaciones sobre los efectos que pueden tener sobre la salud del ser humano. Las personas y las sociedades estamos ávidos de aprovechar la nueva tecnología pero tenemos inquietudes de si en el mediano o largo plazo su uso le pasará la factura a nuestra salud. En la primera parte del siglo XX la utilización del foco y el tendido de redes de telegrafía y de telefonía fija fueron cuestionadas por el impacto que podrían tener en la salud. Sin embargo por el tiempo que llevan en las sociedades, el uso del foco o el de las redes de telegrafía y de telefonía fija ya no son motivo de alarma. Hoy día el uso constante de la telefonía móvil en la vida cotidiana y la instalación de estaciones base o radiobases de las redes de telefonía móvil ha llevado a buscar respuesta respecto de si las redes de telefonía móvil y su uso presentan un peligro para la salud y cuál es el riesgo asociado.

Para determinar lo anterior es fundamental estudiar lo relativo a los campos electromagnéticos (*electromagnetic field* o CEM). Éstos son radiaciones no ionizantes, es decir no son lo suficientemente potentes como para romper las moléculas de las células, a diferencia de los rayos gamma o los rayos X, que sí lo son. Los CEM que pueden generarse en relación con las telecomunicaciones son:

- Los de baja frecuencia (p. ej. líneas eléctricas, aparatos electrónicos del hogar, computadoras). Las ondas de baja frecuencia pasan a través del cuerpo y dependiendo de la intensidad pueden estimular nervios y músculos.

bility in national broadband policies – Global overview and case studies on Australia and Rwanda, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra, 2012 http://www.broadbandcommission.org/documents/BB_MDG7_Case_Study.pdf (fecha de consulta: 22 de octubre de 2012).

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

- Los de alta frecuencia (p. ej. radares, instalaciones para radio y televisión, equipos móviles y estaciones base). Una parte de las ondas de alta frecuencia se absorben y penetran un poco en el tejido.

Los países generalmente adoptan los límites permitidos de CEM conforme lo ha sugerido la *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP) o establecen límites más estrictos. Hay una intensa discusión sobre si se puede afectar la salud del ser humano al estar sometido a CEM. A la fecha no hay evidencia consistente ni concluyente ni investigaciones finales que determinen si la exposición del ser humano al CEM de acuerdo a los límites referidos pueda ser perjudicial para la salud o no. Sin embargo debe puntualizarse que los estudios continúan, en especial debido a que por lo reciente de la tecnología y la creciente dependencia de las sociedades en las comunicaciones móviles, no hay resultados de investigaciones sobre los efectos de largo plazo en la salud.

La importancia de determinar con datos objetivos y concluyentes que el CEM es o no dañino para la salud llevó a que la OMS constituyera en 1996 “el Proyecto Internacional CEM [campo electromagnético] para evaluar las pruebas científicas de los posibles efectos sobre la salud de los CEM en el intervalo de frecuencia de 0 a 300 GHz”.⁶⁵⁴

En cuanto a los teléfonos móviles y los efectos de corto plazo por su utilización, la OMS señala que:

La principal consecuencia de la interacción entre la energía radioeléctrica y el cuerpo humano es el calentamiento de los tejidos. En el caso de las frecuencias utilizadas por los teléfonos móviles, la mayor parte de la energía es absorbida por la piel y otros tejidos superficiales, de modo que el aumento de temperatura en el cerebro o en otros órganos del cuerpo es insignificante.

En varios estudios se han investigado los efectos de los campos de radiofrecuencia en la actividad eléctrica cerebral, la función cognitiva, el sueño, el ritmo cardíaco y la presión arterial en voluntarios. Hasta la fecha, esos estudios parecen indicar que no hay pruebas fehacientes de que la exposición a campos de radiofrecuencia de nivel inferior a

654 Organización Mundial de la Salud, www.who.int/peh-emf/es/index.html (fecha de consulta 24 de octubre de 2012)

CAPÍTULO XI

los que provocan el calentamiento de los tejidos tenga efectos perjudiciales para la salud.

Además, tampoco se ha conseguido probar que exista una relación causal entre la exposición a campos electromagnéticos y ciertos síntomas notificados por los propios pacientes, fenómeno conocido como “hipersensibilidad electromagnética”.

(...) el CIIC [Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer] ha clasificado los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como posiblemente carcinógenos para los seres humanos (grupo 2B), categoría que se utiliza cuando se considera que una asociación causal es creíble, pero el azar, los sesgos o los factores de confusión no pueden descartarse con una confianza razonable.⁶⁵⁵

El despliegue de redes móviles forzosamente requiere de la instalación de estaciones base y ésta se realiza mayormente en donde habita la población. ¿Existe algún riesgo a la salud de las personas que viven al lado o cerca de una estación base? Debido a la importancia del tema, a que las preocupaciones de las personas son razonables ante la ausencia de información concluyente y a que la exposición de una persona al CEM no es algo en lo cual intervenga la voluntad (p.ej. a diferencia de cuando una persona decide fumarse un cigarro), se transcribe lo que ha señalado la OMS:

(...) Los niveles de exposición a RF [señales de radiofrecuencias] de las estaciones de base y las redes inalámbricas son tan bajos que los aumentos de temperatura son insignificantes y no afectan a la salud de las personas.

La potencia de los campos de RF alcanza su grado máximo en el origen y disminuye rápidamente con la distancia. El acceso a lugares cercanos a las antenas de las estaciones de base se restringe cuando las señales de RF pueden sobrepasar los límites de exposición internacionales. Una serie de estudios recientes ha puesto de manifiesto que la exposición a RF de las estaciones de base y tecnologías inalámbricas en lugares de acceso público (incluidos hospitales y escuelas) suele ser miles de veces inferior a los límites establecidos por las normas internacionales.

655 Organización Mundial de la Salud, *Campos electromagnéticos y salud pública: teléfonos móviles*, nota descriptiva N°193, junio de 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/es/index.html> (fecha de consulta: 24 de octubre de 2012).

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

De hecho, debido a su menor frecuencia, a niveles similares de exposición a RF, el cuerpo absorbe hasta cinco veces más señal a partir de la radio de FM y la televisión que de las estaciones de base. (...) Además, las estaciones de emisión de radio y televisión funcionan desde hace por lo menos 50 años sin que se haya observado ningún efecto perjudicial para la salud.

(...)

Dada la presencia generalizada de estaciones de base en el entorno, pueden producirse conglomerados de casos de cáncer cerca de estaciones de base simplemente por casualidad. Además, los casos de cáncer notificados en esos conglomerados suelen ser de distinto tipo, sin características comunes, por lo que no es probable que se deban a una misma causa.

(...) Los estudios con seres humanos y animales en los que se han examinado las ondas cerebrales, las funciones intelectuales y el comportamiento tras la exposición a campos de RF, como los generados por los teléfonos móviles, no han detectado efectos adversos.

(...) De todos los datos acumulados hasta el momento, ninguno ha demostrado que las señales de RF producidas por las estaciones de base tengan efectos adversos a corto o largo plazo en la salud. Dado que las redes inalámbricas suelen producir señales de RF más bajas que las estaciones de base, no cabe temer que la exposición a dichas redes sea perjudicial para la salud.⁶⁵⁶

En la UE se ha adoptado una estrategia polifacética para abordar el tema de los efectos en la salud de los CEM.⁶⁵⁷ En 1999 el Consejo de la UE emitió una recomendación sobre los límites de exposición a campos electromagnéticos del público.⁶⁵⁸ A partir de esta recomendación se emitieron tres directivas, una sobre la exposición de trabajadores

656 Organización Mundial de la Salud, *Los campos electromagnéticos y la salud pública – estaciones base y tecnologías inalámbricas*, nota descriptiva N° 304, mayo de 2006, www.who.int/mediacentre/factsheets/fs304/es/index.html (fecha de consulta: 24 de octubre de 2012)

657 Véase el sitio web de la Comisión Europea sobre campos electromagnéticos ec.europa.eu/health/electromagnetic_fields/policy/index_en.htm.

658 UE, *Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)*, publicada en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 199 del 30 de julio de 1999

CAPÍTULO XI

al CEM, otra sobre equipos de radio y de telecomunicaciones y la tercera relativa a equipos eléctricos,⁶⁵⁹ así como diversos estándares técnicos basados en la recomendación referida.⁶⁶⁰ Los límites de exposición al CEM deben revisarse periódicamente por los Estados miembros de la UE.

La UE ha realizado y sigue realizando investigaciones sobre los efectos en la salud del CEM en distintas frecuencias. El *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks* de la UE emitió un documento sobre los posibles efectos del CEM en la salud.⁶⁶¹ Para ello dividió en cuatro las fuentes de los CEM, según se explica a continuación⁶⁶²:

- Estática (0 Hz) (p. ej. pantallas de video, instrumentos científicos, equipos de soldadura, resonancia magnética). “Es muy escasa la información adecuada sobre una evaluación apropiada del riesgo de los campos magnéticos estáticos”.⁶⁶³
- Frecuencias extremadamente bajas (ELF) (0-300 Hz) (p. ej. líneas eléctricas, equipos domésticos, máquinas eléctricas de carros y trenes). “La conclusión previa de que los campos magnéticos ELF son posiblemente cancerígenos, principalmente basada

659 UE, *Directive 2004/40/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)*, publicada en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 184 del 24 de mayo de 2004, UE, *Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity*, publicada en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 91 del 7 de abril de 1999; y UE, *Directive 2006/95/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits (codified version) (Text with EEA relevance)*, publicada en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 374 del 27 de diciembre de 2006.

660 Un artículo sencillo y explicativo con los antecedentes, marco regulatorio y situación actual en la UE es Bontoux, Laurent y Katja Bromen, “Public health and electromagnetic fields: overview of European Commission activities”, en *Riskmanagement*, número 2/2011, julio de 2011, ec.europa.eu/health/scientific_committees/docs/pub_emf_ec_activities2011_wik_en.pdf (fecha de consulta: 30 de noviembre de 2012).

661 UE, *Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health*, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), 21 de marzo de 2007, http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_007.pdf (fecha de consulta: 30 de noviembre de 2012).

662 Cfr. *Ibidem*, pp. 4 y 12.

663 “Adequate data for proper risk assessment of static magnetic field are very sparse”, *Ibidem*, p. 4 [traducción de la autora].

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

en la incidencia de niños con leucemia, es todavía válida. Para cáncer de mama y enfermedades cardiovasculares, las investigaciones recientes indican que una asociación es improbable. Para enfermedades neurodegenerativas y tumores en el cerebro, el vínculo de los campos ELF continúa incierta”.⁶⁶⁴

- Frecuencias Intermedias (IF) (300 Hz – 100 kHz) (p. ej. aparatos para prevenir robos en tiendas, lectores de tarjetas, equipos para la detección de metales). “Los datos experimentales y epidemiológicos del rango IF son muy escasos (...) Es importante [realizar] evaluaciones y valoraciones de los posibles efectos en la salud derivados de exposiciones de largo plazo a campos de IF, toda vez que la exposición humana a esos campos está incrementándose debido a tecnologías nuevas y emergentes”.⁶⁶⁵
- Radiofrecuencia (RF) (100 kHz – 300 GHz) (telefonía móvil, televisión y radio abierta, horno de microondas). A partir de las investigaciones que se han realizado desde 2001 “no se han demostrado de manera consistente efectos en la salud a niveles por debajo de los establecidos por el ICNIRP (International Committee on Non Ionising Radiation Protection) en 1998. Sin embargo la base de datos para evaluación es limitada especialmente por la exposición de bajo nivel y de largo plazo”.⁶⁶⁶

La UE ha reconocido que existe una preocupación de su población respecto a los CEM y la salud. Para medir esto se creó el Eurobarometer para poder tener la percepción ciudadana del CEM. Asimismo estimó

664 “The previous conclusion that ELF magnetic fields are possibly carcinogenic, chiefly base on occurrence of childhood leukaemia, is still valid. For breast cancer and cardiovascular disease, recent research has indicated that an association is unlikely For neurodegenerative diseases and brain tumors, the link to ELF fields remains uncertain”, *Idem*, p. 4 [traducción de la autora].

665 “(.) Experimental and epidemiological data from the IF range are very sparse (...) Proper evaluation and assessment of possible health effects from long-term exposure to IF fields are important because human exposure to such fields is increasing due to new and emerging technologies”, *Idem* [traducción de la autora].

666 “(.) no health effect has been consistently demonstrated at exposure levels below the limits of ICNIRP (International Committee on Non Ionising Radiation Protection) established in 1998. However, the data base for evaluation remains limited especially for long-term low-level exposure”, *Idem* [traducción de la autora].

CAPÍTULO XI

indispensable informar al público de la situación que guardan las investigaciones sobre los efectos en la salud del CEM para lo cual difunde información por diversos medios, realiza foros y responde directamente a las preguntas que los ciudadanos europeos formulan.

En México existe un proyecto de norma oficial mexicana elaborado conjuntamente por la Cofetel y la Secretaría de Salud sobre las medidas de operación para el cumplimiento de los límites de exposición máxima de los seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencias no ionizantes (100 kHz a 300 GHz) por parte de equipos de radiocomunicaciones.

4. CONCLUSIONES

Las TIC evolucionaron y se han vuelto parte fundamental para el ser humano en el mundo contemporáneo. La inclusión de las TIC en la vida cotidiana ha sido infinitamente más acelerada que las investigaciones sobre las implicaciones en el medio ambiente y la salud del ser humano. Es impostergable la atención definida, integral y profunda a las problemáticas: del uso de sustancias peligrosas en equipos, sistemas y redes de TIC; de la disposición de los desechos electrónicos; de la contribución a los efectos benéficos y adversos del cambio climático; y de las repercusiones en la salud humana por las redes y equipos de TIC y su uso. Cada una de estas problemáticas presenta retos y oportunidades comunes y otros específicos, por lo cual es menester:

1. Reconocer que la responsabilidad es compartida entre el sector público, privado y social. El sector público tiene obligaciones especiales y superiores toda vez que es significativa la relación de las TIC con el efectivo goce de derechos humanos, tales como el derecho a la salud, a un medio ambiente sano, a la alimentación, a la educación y a la información.
2. Reconocer y concientizar que las repercusiones sobre el medio ambiente y la salud respecto a la producción y uso de las TIC son responsabilidad del sector público, privado y social.
3. Evaluar los impactos de las TIC en el medio ambiente y la salud considerando todo el ciclo de vida de los equipos y sistemas de TIC.

MEDIO AMBIENTE, SALUD Y TELECOMUNICACIONES

4. Informar y educar a la población en general sobre la importancia de separar los desechos electrónicos del resto de la basura y de depositarla en contenedores especiales.
5. Socializar entre la población, el sector público y privado la necesidad de aprovechar las TIC para reducir los efectos adversos del cambio climático.
6. Generar conciencia de la importancia de extender la vida útil de los equipos electrónicos como una alternativa más para reducir los desechos electrónicos. Para ello el sector público debiera dar ejemplo de racionalidad cuando pretenda cambiar equipos de TIC, para que ello se realice únicamente cuando esté plenamente justificado y no sólo por la disponibilidad de presupuesto para ese rubro.
7. Crear incentivos para fomentar el reuso y reciclaje de materiales, sustancias y elementos de equipos electrónicos que sean desechados por sus propietarios/usuarios.
8. Crear incentivos para que los fabricantes de equipos de TIC adopten criterios de diseño ecológicos.
9. Crear incentivos para el establecimiento y operación de plantas de tratamiento y disposición de desechos electrónicos.
10. Recopilar información que sirva para efectos estadísticos y de toma de decisiones tanto sobre desechos electrónicos generados y disponibilidad de plantas de reuso/reciclaje/tratamiento de estos como de la información relevante para el análisis y definición de acciones para atacar los aspectos adversos del cambio climático.
11. Fomentar la investigación permanente sobre los efectos de las TIC en el cambio climático y en la salud.
12. Difundir suficiente información a la población sobre el impacto de las TIC en la salud, actualizando de manera permanente a la ciudadanía respecto a los hallazgos en este tenor.

En el caso concreto de México hay tres leyes generales que rigen las materias objeto de este artículo. Las referencias a los temas de medio ambiente, salud y TIC son marginales y poco desarrolladas, lo que refleja una falta de atención debida y una ausencia de compromiso con las generaciones presentes y futuras. De continuar esta situación, México corre el riesgo de continuar comprometiendo y destruyendo silenciosamente su medio ambiente y afectando la salud de su población.

La Reforma Constitucional de 2013 fue omisa en siquiera mencionar la importancia de atender la relación entre las TIC, el ambiente y la salud. ■