



## Consejo Económico y Social

Distr. general  
7 de diciembre de 2017  
Español  
Original: inglés

### Comisión de Desarrollo Social

#### 56º período de sesiones

29 de enero a 7 de febrero de 2018

Tema 3 c) del programa provisional\*

**Seguimiento de la Cumbre Mundial sobre  
Desarrollo Social y del vigésimo cuarto período  
extraordinario de sesiones de la Asamblea General**

### **Nuevas cuestiones: hacia sociedades sostenibles y resilientes: innovación e interconectividad para el desarrollo social**

#### **Nota de la Secretaría\*\***

#### *Resumen*

En cumplimiento de la resolución [2006/18](#) del Consejo Económico y Social, el programa de trabajo de la Comisión de Desarrollo Social incluye el tema titulado “Nuevas cuestiones” desde el ciclo normativo y de examen de la Comisión correspondiente a 2007-2008. Dentro de este tema del programa, la Comisión aborda cuestiones de actualidad que afectan al desarrollo social y requieren atención urgente, o estudia nuevas cuestiones intersectoriales que surgen en el contexto de la evolución de los problemas para el desarrollo en el mundo. En su 56º período de sesiones, en relación con este tema, la Comisión examinará la cuestión “Hacia sociedades sostenibles y resilientes: innovación e interconectividad para el desarrollo social”. La presente nota se ha preparado con objeto de ofrecer información básica para el debate de esta cuestión.

\* [E/CN.5/2018/1](#).

\*\* Documento presentado con retraso debido a que el tema del informe estaba sujeto a una decisión de la Mesa de la Comisión de Desarrollo Social.



## I. Introducción

1. En la presente nota se analizan la función y el impacto de la innovación y la interconectividad en relación con el progreso y el desarrollo sociales. Se presentan las nuevas tendencias en materia de innovación e interconectividad y se ponen de relieve las oportunidades y las dificultades que plantean en la consecución de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y para cumplir el compromiso contraído en la Agenda de no dejar a nadie atrás (véase [A/72/257](#)). También se analiza la función de las políticas sociales de garantizar que la innovación, la interconectividad y la inclusión interactúan de manera eficaz y que los avances tecnológicos actuales y futuros sirven para crear sociedades inclusivas y resilientes.

## II. Tendencias de la innovación

### A. Cuarta revolución industrial

2. Históricamente, la innovación y el aumento de la interconectividad han desempeñado una función importante al impulsar las transformaciones sociales, económicas y culturales, especialmente en una escala mundial. Las innovaciones en el uso y el desarrollo de amplias categorías de energía y tecnología, como el vapor, la electricidad y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), han anunciado nuevas estructuras culturales, institucionales y sociales que impulsan cambios en la producción y el consumo, y que reciben impulso de dichos cambios. En la primera revolución industrial, a finales del siglo XVIII, el agua y el vapor se utilizaron para mecanizar la producción. En la segunda, a principios del siglo XX, se empleó la energía eléctrica para generar la producción masiva. A mediados del siglo XX, en la tercera revolución industrial, la revolución digital, la electrónica y la tecnología de la información se utilizaron para automatizar la producción y digitalizar la información. El mundo parece estar en las primeras etapas de una cuarta revolución industrial<sup>1</sup>, en la que el uso de equipo y programas informáticos, equipo auxiliar y servicios de apoyo de las TIC, junto con la introducción de la tecnología en casi todos los aspectos de la vida cotidiana, desdibujan las fronteras entre humanidad y tecnología. La dirección y el alcance de esta cuarta revolución aún están sujetos a un alto grado de incertidumbre.

3. Al igual que en cambios anteriores en el paradigma industrial, la dirección y los efectos de esta cuarta revolución dependen de la función del Estado y, más en general, de las políticas sociales, económicas y normativas que dan forma a su desarrollo. Según los marcos de políticas que se elijan aumentará el número de personas beneficiarias de las innovaciones tecnológicas que impulsan ese cambio de paradigma en toda la sociedad, o bien se ampliarán las desigualdades sociales existentes.

4. En la cuarta revolución, los adelantos de la informática, las comunicaciones, la automatización y la digitalización hacen converger el mundo físico, la información digital y el mundo biológico, en los países y a través de las fronteras nacionales. Entre los avances tecnológicos y las innovaciones conexas que impulsan esta convergencia se cuentan la Internet de las cosas, la computación en la nube, la inteligencia artificial, la robótica y la automatización, la realidad virtual y la realidad aumentada, la impresión tridimensional (3D), los macrodatos, los medios sociales, la tecnología ponible, las redes eléctricas inteligentes, la fabricación digital y biológica, los

---

<sup>1</sup> Foro Económico Mundial (2016), *The fourth industrial revolution: what it means, how to respond*. Puede consultarse en [www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond](http://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond).

vehículos no tripulados, la teleobservación y la imagen obtenida por teledetección, y la tecnología de cadenas de bloques. En conjunto, estas innovaciones no solo están cambiando los modelos de producción y consumo, sino también la manera en que los seres humanos interactúan con el entorno natural y el entorno construido, además de cómo se comunican e interactúan entre ellos.

5. Estas tecnologías e innovaciones se están convirtiendo en parte de la vida cotidiana, influyen en las opciones, decisiones y opiniones de las personas, y hacen que su vida esté más interconectada. Por ejemplo, los medios sociales tenían 2.410 millones de usuarios en todo el mundo en 2017 y ese número sigue creciendo, conectando a las personas y facilitando el intercambio de información, ideas, asesoramiento y apoyo. La Internet de las cosas lo vincula todo a Internet, incluidos objetos físicos y personas, lo que permite innovaciones tales como la sincronización del tráfico y los servicios, y la vigilancia de la contaminación atmosférica. La computación en la nube permite compartir redes de computadoras, servidores, aplicaciones de almacenamiento y servicios, y ha desvinculado el almacenamiento y el intercambio de información digital del equipo informático de los usuarios. Las redes eléctricas inteligentes han mejorado la eficiencia y la eficacia del suministro de energía, mientras que la impresión en 3D y otras tecnologías de fabricación aditiva han transformado la manufactura, creando medios para que los ciudadanos comunes fabriquen todo tipo de artículos, desde piezas de vehículos hasta prótesis, para uso personal o en pequeña escala. Los vehículos no tripulados, como los drones, pueden utilizarse ya para la vigilancia, la fumigación agrícola o la entrega de suministros médicos vitales o de otro tipo a zonas remotas, en condiciones difíciles o en situaciones de emergencia. Las tecnologías de cadenas de bloques, libros de contabilidad digitales distribuidos y descentralizados que sirven para registrar transacciones entre muchas computadoras, permiten la adopción de decisiones de manera participativa y segura, porque una comunidad de usuarios puede controlar la forma en que se modifican y actualizan los registros de información.

## **B. Infraestructura, transporte y energía**

6. La creciente interacción entre los entornos digital, natural y construido, estimulada por los nuevos avances tecnológicos, ha provocado transformaciones continuas en el desarrollo y la utilización de la infraestructura física, el transporte y la logística, la energía y otros servicios públicos. Las tecnologías de comunicación y colaboración en red que controlan o gestionan los activos básicos de la red, como carreteras, ferrocarriles, puertos y sistemas de energía, son una fuente de innovación y renovación poderosa, y a menudo disruptiva. Aunque esto conduce a una mayor interconectividad e interacción entre las personas que pueden permitirse invertir en esas tecnologías, también puede incrementar las desventajas para el resto.

7. El uso de la tecnología en la infraestructura tradicional o “física” (por ejemplo, la incorporación de sensores en puentes y carreteras) ya permite que los sistemas de servicios públicos, especialmente los de electricidad y gas, mejoren las operaciones y sean más flexibles en toda una gama de ámbitos, desde la generación de energía hasta la gestión de las relaciones con los clientes. Por ejemplo, según estimaciones prudentes, los contadores inteligentes y las redes eléctricas inteligentes, las herramientas de productividad digital para los empleados y la automatización de los procesos de servicios de apoyo impulsan considerablemente la productividad. Las nuevas tecnologías también están cambiando las pautas existentes de movilidad e interacción, como la manera en que las personas viven y trabajan, se divierten y aprenden, generando así opciones nuevas, más económicas y más eficaces para conectarse.

8. La innovación tecnológica en el sector del transporte ha permitido grandes inversiones públicas en logística y sistemas de transporte inteligentes e integrados (por ejemplo, calles inteligentes y ferrocarriles digitales), así como servicios de movilidad inteligentes y centrados en los usuarios para automóviles y autobuses (por ejemplo, aplicaciones para llamar a un taxi o para compartir vehículos), sistemas sumamente eficientes de fijación de precios y para pagar que reducen en gran medida los costos generales, altos niveles de automatización y mejoras de la seguridad.

9. Estas innovaciones en los sistemas de transporte son impulsadas por alianzas públicas y privadas, y las impulsan a su vez. Entre las tecnologías transformadoras concretas figuran los vehículos de conducción autónoma y conectados, las cadenas de tracción eléctrica y las redes multimodales eficientes que integran distintos modos de transporte en una región específica y aseguran la interconexión fluida con otras zonas. También es importante la utilización de nuevos materiales ligeros, resistentes y que no son nocivos para el medio ambiente, con hincapié en el reciclado y la reutilización de existencias de materiales de desecho locales, y la producción mediante tecnologías de fabricación aditiva, como la impresión en 3D.

10. Las nuevas fuentes de energía están transformando los mercados, las operaciones industriales y la sociedad en general. El panorama energético está cambiando rápidamente, a medida que se desarrollan nuevas tecnologías más rentables, se generalizan las fuentes de energía renovable, se logran mejoras en la eficiencia energética y aumenta la prevalencia de los sistemas de generación y almacenamiento distribuidos en pequeña escala. También están cambiando las funciones de los distintos interesados, pues los propietarios de viviendas y las comunidades pueden generar electricidad, por ejemplo, instalando paneles solares en el tejado y formulando proyectos comunitarios de energía solar.

### **C. Alimentación y agricultura**

11. Las TIC y las innovaciones conexas están transformando el sector de la alimentación y la agricultura mediante el empoderamiento de los pequeños agricultores, la reducción de los desechos alimentarios, la elaboración de sistemas de rastreabilidad de los alimentos, la asignación inteligente de los recursos, los progresos en la agricultura resistente al clima y la creación de cultivos resilientes. Las nuevas técnicas de hidroponía y acuaponía pueden servir para cultivar alimentos orgánicos con un uso mínimo de agua y otros recursos, y sin ocupar terrenos valiosos, por ejemplo, en antiguas fábricas o bajo tierra. Se calculó que, en 2015, la industria del cultivo hidropónico alcanzaba un valor de 21.400 millones de dólares en todo el mundo y, según las proyecciones, ese valor crecerá en un 7% anual<sup>2</sup>. El aumento de la población mundial (según las proyecciones, habrá 3.000 millones más de personas en 2050 y más del 80% vivirán en centros urbanos)<sup>3</sup> y la demanda de más alimentos y de mejor calidad con un impacto ambiental mínimo podrían dar lugar a una aceleración rápida del crecimiento de la industria, porque gran parte de la tierra cultivable del mundo ya se está utilizando.

### **D. Cambio en los enfoques de la innovación**

12. La creciente interconectividad y el mejor acceso a la información y la producción han provocado transformaciones en la propia índole de la innovación. En decenios recientes, han surgido nuevos conceptos de innovación abierta. La innovación abierta se aparta de la innovación tradicional de arriba abajo para la

<sup>2</sup> Véase <https://bigpictureeducation.com/hydroponics-and-future-farming>.

<sup>3</sup> Naciones Unidas (2014), *World urbanization prospects: 2014 revision*.

tecnología y el desarrollo empresarial, e implica el fomento y la exploración sistemáticos de una amplia gama de fuentes internas y externas de oportunidades innovadoras que abarcan todos los sectores.

13. Un ejemplo de innovación abierta es el enfoque de la “base de la pirámide”, que se centra en la comprensión y la realización del potencial de los 4.000 millones de personas que constituyen el grupo de población más pobre y más numeroso del mundo. Esas personas son enormes mercados de bienes y servicios en rápido crecimiento y posibles asociados e innovadores de nuevos modelos comerciales que benefician a las empresas y las comunidades a nivel mundial y local. Esto ha generado una innovación inversa, también denominada innovación “por goteo ascendente”, que se origina en los países en desarrollo y se propaga hacia el mundo desarrollado. Un ejemplo de este modelo es la aplicación de telefonía móvil M-Pesa para transferir dinero, que se desarrolló originalmente en Kenya y se está poniendo en marcha ahora por todo el mundo.

14. Otra categoría de innovación abierta es la innovación frugal, que intenta reducir al mínimo el costo y la complejidad de los productos y los procesos de producción, a menudo utilizando canales de distribución no convencionales, con la finalidad implícita de poner los beneficios de esos productos a disposición de todos. La innovación frugal se centra en la creatividad en contextos de escasez de recursos y su objetivo es proporcionar un acceso asequible a bienes y servicios de gran calidad. Esto crea oportunidades de subsistencia para la población desfavorecida y marginada, principalmente en la base de la pirámide, de manera sostenible a largo plazo y con gran alcance<sup>4</sup>.

15. La innovación social tiene por objeto satisfacer una necesidad social, en colaboración con el beneficiario y mediante su empoderamiento, aprovechando las oportunidades sociales, transformando los mecanismos sociales y las relaciones sociales, lo cual conduce al cambio social. Por ejemplo, en 2013, la Comisión Europea puso en marcha un conjunto de medidas sobre inversión social, “Hacia la inversión social para el crecimiento y la cohesión”<sup>5</sup>, destinado a apoyar la aplicación de la estrategia Europa 2020. Ese conjunto de medidas ofrece un marco normativo para reorientar las políticas de los Estados Miembros, cuando sea necesario, hacia la inversión social durante todo el ciclo de vida, con miras a asegurar presupuestos adecuados y sostenibles para las políticas sociales y su ejecución eficaz por el Gobierno y el sector privado.

16. Además, ha surgido el enfoque de “cuádruple hélice”, basado en la idea de que la innovación es el resultado de un proceso interactivo en el que participan distintos agentes, cada uno de los cuales contribuye mediante el intercambio y la transferencia de conocimientos. Tradicionalmente, esos agentes eran las universidades, la industria y el Gobierno, y se ha añadido a la sociedad civil como agente adicional. Se ha propuesto añadir la naturaleza como una quinta fuente de innovación para formar una “quíntuple hélice”<sup>6</sup>, que incorpora el valor ecológico y ambiental. Los ejemplos satisfactorios de innovación suelen incorporar los sistemas naturales en ámbitos como el desarrollo del ecosistema, el reciclado y la reutilización de los activos, el desarrollo de sociedades y economías circulares, y el desarrollo de sistemas de aprendizaje

---

<sup>4</sup> Mashelka, R. A. (2014), *Inclusive innovation*, The Global Research Alliance. Disponible en [www.theglobalresearchalliance.org/index.php/inclusive-innovation](http://www.theglobalresearchalliance.org/index.php/inclusive-innovation).

<sup>5</sup> Véase

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=1044&newsId=1807&furtherNews=yes>.

<sup>6</sup> Carayannis, E. G., Barth, T. D., y Campbell, D. F. (2012), “The quintuple helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation”, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. Disponible en [www.innovation-entrepreneurship.com/content/1/1/2](http://www.innovation-entrepreneurship.com/content/1/1/2).

mediante la creación conjunta y la utilización plena de los activos humanos y naturales.

### **III. Beneficios y oportunidades de los avances tecnológicos, la innovación y la interconectividad creciente**

17. Las recientes oleadas de innovación y nuevas tecnologías han traído consigo numerosos beneficios y oportunidades para el adelanto del progreso social. Han mejorado el acceso a la educación, la atención de la salud y otros bienes y servicios públicos, han aumentado la productividad y mejorado los niveles de vida y el bienestar de las personas. Las TIC han vinculado a las personas con recursos de conocimientos e información de nivel mundial, regional y local; han facilitado el intercambio de ideas, experiencias y soluciones innovadoras; y han contribuido a lograr sociedades más abiertas, inclusivas, participativas, prósperas y cohesionadas. Las innovaciones tecnológicas también han facilitado el desarrollo de la medicina y la educación personalizadas, el apoyo a los grupos de población vulnerables, la predicción y gestión de conmociones y desastres, la mayor inclusión social y política, la mejora del saneamiento, la emisión de pruebas de identidad y la reducción de la toxicidad ambiental mediante una mejor vigilancia.

18. Igualmente, el desarrollo reciente de las redes de infraestructura ha conectado a regiones, países, ciudades, comunidades y personas. Con ello ha mejorado la productividad, se ha impulsado la demanda agregada, se han ampliado los mercados y se han facilitado la circulación de las personas, la transferencia de tecnología y la difusión de conocimientos. Como resultado, se ha fomentado la integración física, virtual y social. Esas redes también han contribuido a la creación de empleo y la mejora de la cantidad de puestos de trabajo y su calidad, la seguridad alimentaria y la nutrición, logrando así que millones de personas dejen de vivir en la pobreza.

#### **A. Transformación de toda la sociedad**

##### **1. Sociedad del conocimiento, distribución de conocimientos y transferencia de conocimientos**

19. El crecimiento simultáneo de Internet, la telefonía móvil y las tecnologías digitales ha revolucionado la función del conocimiento en las sociedades, ya que son herramientas potentes para crear nuevos conocimientos y valores, difundir información y conocimientos, y conectar a las personas, las organizaciones, los sectores y los lugares. Esas tecnologías están impulsando la transformación desde sociedades de la información, en las que han aumentado la cantidad de información, su disponibilidad y la velocidad a la que se transmite, hasta sociedades del conocimiento, en las cuales las personas tienen la capacidad no solo de obtener información, sino también de transformarla en conocimientos y comprensión<sup>7</sup>.

20. La transición hacia una sociedad del conocimiento exige mejorar la capacidad para producir y crear conjuntamente nueva información y nuevos conocimientos. No solo se requiere una amplia gama de fuentes de información y conocimientos, sino también diversidad en la manera en que las personas piensan, aprenden, se adaptan y se transforman<sup>8</sup>. Los sistemas de conocimientos autóctonos y locales que han sido

<sup>7</sup> Véase Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005), Informe Mundial de la UNESCO, *Hacia las sociedades del conocimiento*.

<sup>8</sup> Junta Consultiva Científica del Secretario General de las Naciones Unidas (2016), “Indigenous and Local Knowledge(s) and Science(s) for Sustainable Development”. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002461/246104E.pdf>.

ensayados, aplicados y validados empíricamente por los pueblos indígenas y las comunidades locales a lo largo de los años, pueden salvar las brechas de conocimientos y tecnológicas. Si se revitalizan mediante las tecnologías adecuadas, también pueden aportar soluciones a los problemas sociales y promover la innovación.

## 2. Aumento de la productividad y creación de empleo en nuevos ámbitos

21. Los avances tecnológicos y la innovación siguen impulsando el aumento de la productividad, la creación de empleo y el crecimiento económico<sup>9</sup>. Aunque las estimaciones sobre el porcentaje de empleos que corren el riesgo de ser automatizados varían ampliamente, dependiendo en gran medida de la metodología utilizada, se prevé que entre el 10% y más del 80% de los puestos de trabajo en todo el mundo se perderán para ser realizados por robots en los próximos años<sup>10</sup>. Sin embargo, también se crearán nuevos puestos. Se prevé que el 65% de los niños que comienzan la escuela primaria hoy trabajarán en puestos totalmente nuevos que no existen aún. Por ejemplo, se crearán unos 2 millones de puestos de trabajo en ámbitos relacionados con la informática, las matemáticas, la arquitectura y la ingeniería<sup>11</sup>. Además, en el futuro, se necesitarán analistas de datos y representantes de ventas especializados en prácticamente todos los sectores, por las innovaciones técnicas y la diversificación cada vez mayor de los clientes y sus preferencias. Las computadoras y los robots pueden asumir tareas, pero raramente encargarse de todos los elementos de un puesto de trabajo. Por tanto, se prevé que los cambios estén más relacionados con el aumento (trabajo de computadoras y seres humanos en colaboración) que con la automatización. Por ejemplo, las pruebas muestran que las tareas se realizan de manera más rápida y con mayor calidad cuando las personas trabajan con las máquinas<sup>12</sup>. A medida que se incrementa la complejidad de los sistemas de inteligencia artificial, la robótica y las herramientas cognitivas, muchas instituciones vuelven a examinar o reinventan los perfiles de sus puestos de trabajo, la organización de las labores y las estrategias de crecimiento futuro creando un entorno propicio para la mejora de la fuerza de trabajo.

22. También está claro que, aunque las máquinas están comenzando a superar a las personas en la solución de tareas complejas pero muy especializadas utilizando normas conocidas, como el ajedrez y el juego de *go*, las personas son mucho mejores al comprender y tomar decisiones que requieren conocimientos sobre toda una gama de tareas. Las personas deben desarrollar un conjunto de competencias híbrido que integre los conocimientos de tecnología digital avanzada, actividades digitales y competencias de innovación creativa. Es necesario mejorar las competencias digitales especializadas, específicas para diversos sectores como la educación, la salud, el derecho, la banca y la comercialización. Al absorber los aspectos rutinarios del trabajo, las máquinas pueden liberar a las personas para tareas laborales más creativas o actividades comunitarias más adecuadas para el ser humano. Por ejemplo, Amazon incrementó su fuerza de trabajo de unas 100.000 a 350.000 personas entre 2014 y 2016, al tiempo que aumentó el número de robots de almacén de 1.400 a 45.000<sup>13</sup>.

<sup>9</sup> Véase más información en Naciones Unidas, *Frontier issues: artificial intelligence and development*. Disponible en [www.un.org/development/desa/publications/video/frontier-issues-artificial-intelligence-and-development](http://www.un.org/development/desa/publications/video/frontier-issues-artificial-intelligence-and-development).

<sup>10</sup> Davenport, T. y Kirby, J. (2016), *Only humans need apply: winners and losers in the age of smart machines*, HarperCollins, Londres.

<sup>11</sup> Foro Económico Mundial (2016), *The future of jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*, Ginebra (Suiza).

<sup>12</sup> McAfee, A. y Brynjolfsson, E. (2017), *Machine platform crowd: harnessing our digital future*, W. W. Norton & Company, Nueva York.

<sup>13</sup> O'Reilly, T. (2017), *WTF? What's the future and why it's up to us*, HarperCollins Publishers.

## B. Aplicaciones para sectores específicos y contextos específicos

### 1. Desarrollo urbano y ciudades inteligentes

23. Las tecnologías han permitido la creación de “ciudades inteligentes”, que utilizan las TIC para proporcionar infraestructuras urbanas básicas, interconectarlas y mejorar su eficiencia y eficacia, así como las de los asentamientos humanos. Los “ciudadanos inteligentes” se ven empoderados para aplicar soluciones innovadoras e innovaciones sociales a fin de mejorar las condiciones de vida y las interacciones sociales, e incrementar la cohesión social. Un ejemplo es *Fab Cities* un proyecto mundial para desarrollar ciudades productivas localmente, conectadas a nivel mundial y autosuficientes<sup>14</sup>. Este nuevo modelo urbano aspira a transformar y configurar las ciudades, cambiando la forma en que obtienen y utilizan los materiales desde el modelo “los productos entran, los desechos salen” (*Products In Trash Out*) hasta el modelo “los datos entran, los datos salen” (*Data In Data Out*) (importaciones y exportaciones de una ciudad en forma de datos, como información, conocimientos, diseño y código), lo que permite que una mayor parte de la producción y el reciclado se produzca dentro de la ciudad y satisfaga las necesidades locales mediante la creatividad local, a fin de que los ciudadanos y las ciudades estén facultados para tomar las riendas de su futuro sostenible.

24. Otro impulsor de la transición socioecológica son las tecnologías de crecimiento ecológico. El programa europeo de soluciones basadas en la naturaleza para la regeneración urbana inclusiva<sup>15</sup> reconoce que la naturaleza forma parte de las soluciones viables y utiliza sus servicios de una manera inteligente y diseñada. Por ejemplo, la utilización de cemento y otros materiales de construcción que pueden “respirar” y “autorrepararse” prolonga la duración de los edificios y reduce su impacto ambiental. Igualmente, las carreteras y aceras pueden informar sobre el tráfico motorizado y peatonal, al tiempo que generan electricidad a partir de ese tráfico. Las soluciones basadas en la naturaleza, mediante la remodelación del entorno construido, pueden mejorar el entorno físico y ecológico, a la vez que velan por una mayor resiliencia a los desastres naturales y conservan recursos. Esas soluciones también mejoran el bienestar social de los ciudadanos creando comunidades más inclusivas y comprometidas<sup>16</sup>. Además, fomentan la mejora de la salud mental y física y la calidad de vida de los ciudadanos, reducen la violencia urbana y apaciguan las tensiones sociales gracias a una mejor cohesión social, en particular para los grupos más vulnerables, como los niños, las personas de edad y las que viven en situación de pobreza.

### 2. Sector público

25. Las TIC han influido drásticamente en los servicios públicos y la forma en que se prestan a través de sitios web y portales en línea, teléfonos móviles e inteligentes, medios sociales y quioscos ubicados en espacios públicos. Este tipo de prestación de servicios es más eficaz en función del costo que los modos tradicionales, ofrece a los usuarios mayor acceso, comodidad, disponibilidad, y ahorro de tiempo y gastos, y permite prestar servicios totalmente nuevos<sup>17</sup>. Las TIC también pueden complementar los métodos de prestación de servicios públicos existentes. Por ejemplo, al añadir un

<sup>14</sup> Véase más información en <http://fab.city/about/>.

<sup>15</sup> Véase <http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/scc-02-2016-2017.html>.

<sup>16</sup> Véase, por ejemplo, Pengcheng Xiang, Yiming Wang y Qing Deng (2017), *Inclusive nature-based solutions for urban regeneration in a natural disaster vulnerability context: a case study of Chongqing, China*. Universidad de Chongqing (China).

<sup>17</sup> Millard, J. (2015), *Open governance systems: doing more with more*, Government Information Quarterly. Disponible en <http://doi.org/10.1016/j.giq.2015.08.003>.

canal digital o utilizar radiodifusión por satélite y servicios de aprendizaje multicanal mediante centros de móviles de Internet, especialmente en los países en desarrollo y en las zonas rurales y remotas, donde aún son importantes los canales no digitales de prestación de servicios, puede mejorar considerablemente el acceso a los servicios existentes y proporcionar contenido pertinente para cada zona en los idiomas locales.

26. Las soluciones de las TIC pueden gestionar y analizar grandes cantidades de datos mediante procesos normalizados, rutinarios y basados en normas, y simplificar los trámites administrativos, reduciendo así los costos generales de transacción y aumentando la eficiencia de los procesos. Así, se puede retirar al personal y otros recursos de las transacciones rutinarias y asignarlos a funciones analíticas y a la interacción directa con los usuarios. Por último, las TIC han surgido como un instrumento clave para la creación de capacidad al proporcionar oportunidades de aprendizaje y capacitación para los funcionarios públicos. Además, cabría continuar explorando el potencial de la inteligencia artificial en ámbitos como la integración de las políticas, la salud, la prevención de la delincuencia y el registro civil. Por ejemplo, la India digitalizó el sistema de registro civil y utiliza información biométrica para la inscripción de los residentes<sup>18</sup>.

## IV. Posibles dificultades para el desarrollo social

### A. Incremento de las desigualdades

27. Las nuevas tecnologías han reducido las barreras para muchas personas y siguen allanando el terreno. Sin embargo, también existe el posible riesgo de que los avances tecnológicos contribuyan a intensificar las desigualdades existentes, como en el caso del aumento de la desigualdad salarial en muchos países. Además, las brechas en el acceso a las innovaciones y nuevas tecnologías crearán más desigualdades entre quienes pueden y no pueden acceder, al igual que el acceso desigual a infraestructuras como carreteras, puertos y energía crea focos de pobreza y comunidades pobres. Ya existen grandes diferencias en cuanto al acceso a Internet entre zonas urbanas y rurales, y entre hombres y mujeres.

28. Ha surgido una brecha digital a nivel nacional y entre distintos países, pues hay diferencias considerables de acceso a diversas tecnologías básicas<sup>19</sup>. Los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, sufren un atraso considerable en telecomunicaciones de línea fija. Aunque se están recuperando del retraso en el acceso móvil, siguen muy a la zaga en el acceso móvil de banda ancha. También están bastante retrasados en el acceso de los hogares a computadoras e Internet, y en el acceso individual a Internet. Además, existe una correlación apreciable entre el ingreso nacional per cápita y la prestación de servicios a grupos vulnerables, lo que pone de relieve la diferencia existente entre los países en el uso de las TIC para apoyar a los grupos vulnerables. También existen disparidades entre las zonas urbanas y rurales, y entre los núcleos económicos y los lugares remotos, en la disponibilidad de infraestructuras de las TIC y el acceso a esas tecnologías.

29. La brecha digital abarca mucho más que la conectividad y la capacidad. Las desigualdades en el acceso y el uso de las TIC pueden incrementar aún más las desigualdades existentes en otras dimensiones, como en los ingresos y en el acceso a la educación, los servicios de salud, los bienes de producción, los mercados y el trabajo digno. Por lo tanto, es fundamental cerrar las brechas digitales, por ejemplo

<sup>18</sup> Population and Development Review, vol. 43, núm. 1 (2017), *Identity Systems and Civil Registration in Asia*. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/padr.12040/full>.

<sup>19</sup> Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), (2016), *Measuring the information society report*, Ginebra (Suiza).

umentando la inversión pública en infraestructura y mediante la prestación de servicios públicos innovadores y completos adaptados a las TIC, especialmente en los países en desarrollo. Pueden extraerse muchas experiencias valiosas de la forma en que los países han utilizado las TIC, junto con canales más tradicionales, para mejorar la prestación de servicios públicos<sup>20</sup>.

## B. Trabajo y lugar de trabajo

30. La índole del trabajo, el lugar de trabajo y la fuerza de trabajo están atravesando cambios apreciables, porque los avances tecnológicos en esferas tales como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la robótica, la nanotecnología, la impresión 3D, la genética, la biotecnología y los sistemas inteligentes están cada vez más interconectados, contribuyen unos a otros y se amplifican. Investigaciones recientes apuntan a que estas nuevas tecnologías, al igual que aportan inmensas oportunidades, podrían perturbar los mercados de trabajo y exacerbar la desigualdad de los ingresos, puesto que los robots y la inteligencia artificial tal vez sustituyan a los humanos en gran escala, lo que daría por resultado el desempleo o subempleo masivo a corto plazo.

31. En países de ingresos altos, la inteligencia artificial y la automatización también están sustituyendo los puestos de trabajo de especialización media (trabajos sencillos y repetitivos, como los de operadores de máquinas y empleados de oficina); sin embargo, los trabajos que requieren competencias cognitivas complejas siguen siendo un desafío para la automatización. Esto apunta a la necesidad de que los trabajadores mejoren continuamente la calidad y la pertinencia de sus competencias. Para comprender mejor los desajustes actuales y futuros de las competencias en diferentes contextos nacionales, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) puso en marcha *Global Product on Jobs and Skills Mismatch* (Producto global sobre empleos y desajuste de competencias) y organizó una conferencia internacional sobre ese tema en mayo de 2017.

32. La inteligencia artificial y la robótica, además de ser una amenaza para el trabajo propiamente dicho, pueden poner en peligro la calidad del trabajo y la remuneración. Los rápidos avances en las capacidades de inteligencia artificial permitirán automatizar algunas tareas que durante mucho tiempo han necesitado trabajo humano, lo que podría perturbar los medios de subsistencia actuales a gran escala. En los próximos años, la inteligencia artificial transformará radicalmente no solo el futuro del trabajo, sino también la forma en que funcionan las economías. El que la inteligencia artificial provoque desempleo y aumente las desigualdades a largo plazo no solo dependerá de la tecnología propiamente dicha, sino también de las instituciones y las políticas en vigor. Las cuestiones relacionadas con la inteligencia artificial requieren una serie de diálogos mundiales con interesados múltiples y diversos a fin de comprender la aceleración de las capacidades de la inteligencia artificial desde todos los ángulos y sus repercusiones amplias, tanto positivas como negativas, para las sociedades.

33. Gran parte de las promesas de la inteligencia artificial todavía no se han materializado, pero las tendencias previstas tendrían efectos importantes para el bienestar, los puestos de trabajo y la organización de las labores. Cuanto más consista en procesos un puesto de trabajo, más probable será que se automatice, ya que la automatización es básicamente la sustitución de mano de obra por capital. La “competencia desenfrenada” podrá desembocar en un “precariado” creciente, una nueva clase mundial sin seguridad financiera, estabilidad laboral ni perspectivas de adelanto profesional. El trabajo precario es mucho más frecuente entre las mujeres y

<sup>20</sup> Naciones Unidas, Estudio sobre el gobierno electrónico, 2014 y 2016.

los jóvenes<sup>21</sup>. Esta situación, unida a que tradicionalmente gran parte del trabajo que desempeñan las mujeres no es remunerado, por ejemplo en el hogar, pone de relieve las diferencias de género en el empleo que requieren una respuesta en materia de políticas.

34. El ritmo de los cambios y la concentración de las pérdidas en ocupaciones concretas también influyen en la gravedad del problema en el mundo laboral. Incluso si se crean nuevos empleos a velocidad suficiente para sustituir los que se pierden, la transición de un trabajo a otro todavía suele entrañar la pérdida de ingresos para los trabajadores afectados y un aumento del desempleo estructural. Además, la mayor productividad laboral lograda gracias al uso de la inteligencia artificial tal vez no se traduzca automáticamente en aumentos salariales para los trabajadores, sino en un aumento de los beneficios de las empresas, incluido su valor en bolsa, lo que concentrará más las ganancias económicas en manos de muy pocos y hará que muchos se queden atrás. Estas cuestiones requieren medidas urgentes de políticas, porque los Gobiernos tienen que asumir los costos sociales y económicos del desempleo de larga duración y la inseguridad laboral.

### C. Funciones complejas de la tecnología

35. Si bien los avances de la tecnología han creado grandes oportunidades en todos los sectores, es difícil que la sociedad y los Gobiernos respondan con eficacia a los rápidos cambios. Lo normal es que los Gobiernos y los reguladores reaccionen ante los cambios, ya que la mayor parte de las innovaciones técnicas tienen lugar en el sector privado. Esto plantea la pregunta de qué empresas de tecnología deben rendir cuentas y ante quién. Por ejemplo, la desregulación de los mercados financieros en el período previo a la crisis financiera de 2007-2008, combinada con las transacciones financieras digitales instantáneas que permitieron la rápida propagación de la crisis por todo el mundo, provocó la recesión mundial que la economía internacional aún lucha por superar.

36. El aumento de la conectividad digital también incrementa los problemas de ciberseguridad, por ejemplo, la piratería de infraestructuras esenciales, como las redes de electricidad y transporte, y los relativos a la seguridad, la propiedad y la utilización de la enorme cantidad de datos personales que se crean y comparten<sup>22</sup>. Aunque los medios sociales han tenido efectos positivos para la vida de muchas personas, su uso indebido, como los ataques de troles y el acoso en línea, también ha influido negativamente.

37. La función de las TIC en la participación política es compleja. Aunque las “noticias falsas” y el discurso “no fundamentado en hechos”, por ejemplo el discurso político, no son nuevos, su importancia ha crecido, propiciada por las TIC. El potencial democrático y de ampliación de miras de la web también se ha sometido a escrutinio, a medida que aumenta el número de personas que acceden únicamente al material que deciden seguir. Cada vez más, ignoran otro tipo de contenido o quedan excluidas de él, lo que da lugar a burbujas filtro: los motores de búsqueda utilizan algoritmos complejos para adaptarse a los usuarios y mostrarles solamente el contenido que corresponde a sus preferencias.

38. Si bien hay numerosos ejemplos de adelantos técnicos que han sido impulsados por las necesidades sociales, como el sistema operativo Linux libre, de código abierto,

<sup>21</sup> McDowell, L. (2016), *Migrant women's voices: talking about life and work in the UK since 1945*, Bloomsbury Press, Londres.

<sup>22</sup> 2030Vision (2017), *Uniting to deliver technology for the global goals*. Disponible en [https://2030vision.com/assets/pdf/ARM\\_2030VisionReport.pdf](https://2030vision.com/assets/pdf/ARM_2030VisionReport.pdf).

para computadoras y la aplicación de telefonía móvil M-Pesa para transferir dinero en Kenya, la mayoría están impulsados por el mercado y tienen por objeto aumentar los beneficios, más que servir al bien público. Gran parte de las nuevas TIC están diseñadas para extraer valor de mercado de las personas y las comunidades. Por tanto, la neutralidad de la tecnología no es simple y queda margen para que las políticas promuevan el interés superior del público.

## V. Función de la política social

39. En un mundo cada vez más interconectado y mejorado por la tecnología, la política social desempeña una función crucial en el aprovechamiento de los avances para lograr el progreso social y garantizar que todas las personas, en particular los grupos y las comunidades vulnerables, tengan un acceso equitativo a los adelantos tecnológicos y se beneficien de ellos, al tiempo que aborda los efectos negativos y mitiga los posibles riesgos que socavan los medios de vida y el bienestar de las personas. La política social debería ayudar a las personas a equiparse mejor para hacer frente a los cambios sociales y facilitar su participación activa en la creación de una sociedad más inclusiva, accesible, sostenible, resiliente e innovadora para todos.

40. Al elegir las opciones normativas e institucionales adecuadas, es posible aprovechar la innovación y la interconectividad para el progreso social, lo que permitiría alcanzar, por ejemplo, una combinación de salarios más altos y más oportunidades de esparcimiento gracias a la inteligencia artificial y la robótica, para un mayor número de trabajadores. En este sentido, será un paso importante llevar a cabo un análisis para apoyar la formulación de políticas con base empírica. La OIT creó la Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo<sup>23</sup>, de alto nivel, para realizar un examen a fondo del futuro del trabajo que sirva de base analítica para unas políticas sociales y económicas que promuevan la justicia social en el siglo XXI. Algunos Gobiernos han encargado análisis detallados de las consecuencias de algunas tecnologías para el empleo, en particular de la inteligencia artificial<sup>24</sup>.

### A. Inversión en infraestructura para un acceso equitativo

41. En el actual mundo de rápidos cambios tecnológicos, el acceso a las innovaciones y la posibilidad de estar conectados se han convertido en factores importantes para garantizar la igualdad de oportunidades. Las disparidades, tanto a nivel nacional como entre distintos países, en el acceso a las infraestructuras tradicionales y físicas, así como en la interconectividad, han contribuido a la desigualdad en muchas dimensiones. La brecha digital refuerza la pobreza y la desigualdad debido, en parte, a la falta de inversiones en conectividad a fin de ampliar el acceso a las innovaciones impulsadas por las TIC.

42. Por tanto, la inversión en infraestructura para el acceso equitativo es crucial a fin de reducir las desigualdades nacionales y entre distintos países. En este contexto, la movilización de los recursos internos y el incremento de las corrientes externas

<sup>23</sup> Véase [http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/multimedia/video/institutional-videos/WCMS\\_570705/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/multimedia/video/institutional-videos/WCMS_570705/lang--es/index.htm).

<sup>24</sup> Véase Executive Office of the President (2016), *Artificial intelligence, automation, and the economy*, disponible en <https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/EMBARGOED%20AI%20Economy%20Report.pdf>; y Executive Office of the President, National Science and Technology Council Committee on Technology (2016), *Preparing for the future of artificial intelligence*, disponible en [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf).

hacia países de bajos ingresos, especialmente los menos adelantados, procedentes de fuentes tanto privadas como públicas, son una parte integral de las políticas socioeconómicas destinadas a aplicar la Agenda 2030 en todos los países. En lo relacionado con la cooperación internacional, la iniciativa “Una Franja, Una Ruta” de China, que se ocupa del desarrollo de la infraestructura, tiene el potencial de acelerar la interconectividad y un desarrollo socioeconómico más inclusivo en muchos países.

## **B. Inversión en educación y aprendizaje permanente**

43. En los próximos años cobrarán cada vez mayor importancia los conocimientos, en especial los conocimientos tácitos o adquiridos con la experiencia, la creatividad, y las competencias interpersonales y cognitivas, a medida que el mundo avanza hacia las sociedades del conocimiento. Esas competencias son exclusivas de los seres humanos y no es fácil su sustitución por máquinas o tecnologías. La inversión en la educación para todos, que ha demostrado históricamente ser un medio eficaz para promover la movilidad social y reducir la desigualdad, es aún más importante hoy en día.

44. Sin embargo, los sistemas educativos y los planes de estudios actuales no resuelven la amplia brecha en las competencias que conllevan los rápidos cambios tecnológicos. Es posible que las competencias y los conocimientos especializados adquiridos hace apenas unos años se vuelvan obsoletos o puedan adquirirse al instante en Internet o mediante la inteligencia artificial. Así, es preciso volver a examinar y transformar radicalmente el enfoque actual de la educación, de manera que las personas de todas las edades y orígenes puedan adquirir la combinación de competencias que les permita hacer frente al rápido ritmo de los cambios tecnológicos y sociales.

45. Se necesitan nuevos tipos de modelos de enseñanza y capacitación que proporcionen contenido y métodos de impartición actualizados y pertinentes facilitados por las TIC y centrados en la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM). Además de las competencias académicas, se requiere una amplia gama de conocimientos especializados para responder mejor a las demandas del mercado. Entre ellos se cuentan la alfabetización digital, las competencias interpersonales, la comunicación, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, así como el razonamiento complejo y el pensamiento creativo, a fin de filtrar, analizar y extraer significado de enormes cantidades de información<sup>25</sup>. Es importante que los jóvenes se hagan con una ética y unos valores estrictos según los cuales las personas se ubiquen en el centro del desarrollo. Además, debe promoverse el aprendizaje permanente y el reciclaje profesional en competencias adaptativas para personas de todas las edades, porque la duración de los conjuntos de competencias actuales de los empleados es cada vez más breve debido a los cambios tecnológicos que experimentan todas las industrias y regiones. Estas nuevas exigencias aumentan la necesidad urgente de incrementar la inversión en el sector de la educación.

## **C. Protección social**

46. Debido a los rápidos avances tecnológicos en un mundo cada vez más interconectado, se han observado cambios en las causas de la pérdida de puestos de trabajo, la duración del periodo de desempleo, la prevalencia del subempleo y el uso de contratos no normalizados. Los efectos han sido diferentes para los trabajadores

<sup>25</sup> Rebecca Winthrop y Eileen McGivney (2016), *Skills for a changing world: advancing quality learning for vibrant societies*, Center for Universal Education at Brookings. Disponible en [www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/05/Brookings\\_Skills-for-a-Changing-World\\_Advancing-Quality-Learning-for-Vibrant-Societies-3.pdf](http://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/05/Brookings_Skills-for-a-Changing-World_Advancing-Quality-Learning-for-Vibrant-Societies-3.pdf).

con diversos niveles de cualificación, así como para los distintos grupos de población según el género, la edad, la discapacidad, los ingresos, la condición social y el lugar de residencia. Se están creando ganadores y perdedores a medida que aumentan el desempleo y la inseguridad laboral.

47. Los sistemas de protección social han demostrado su eficacia para mitigar los riesgos y proteger a las personas de manera que no caigan en la pobreza. La necesidad de protección social para todos es cada vez mayor, dado que los avances en la tecnología, incluidas las TIC, la automatización, la inteligencia artificial y la robótica, están cambiando el mundo del trabajo. Sin embargo, la actual transición social está amenazando los sistemas de protección social bien establecidos en muchos países de economía avanzada, debido al cambio demográfico, la pérdida de empleo o la inseguridad laboral causados por la automatización y la índole cambiante del trabajo, con un aumento de empleos más flexibles ajenos al modelo de contrato de empleo normalizado. Los empleadores están alejándose de los modelos de empleo y las aportaciones de protección social tradicionales. En algunos casos, los sistemas sociales estatales, con grave escasez de fondos, están en un punto crítico<sup>26</sup>. Los sistemas existentes de protección social deben modernizarse para amparar a quienes se ven afectados negativamente, ya sea de forma temporal o permanente, por el rápido cambio tecnológico. Los países que actualmente están creando sistemas nacionales de protección social podrían aprovechar la oportunidad para evitar esos inconvenientes, entre otras cosas mediante la promoción de un enfoque basado en el ciclo de vida para simplificar los sistemas y programas vigentes de asistencia social que están fragmentados o duplicados, al tiempo que identifican fuentes de financiación innovadoras y sostenibles.

48. En relación con esta redefinición de la protección social y unido a la preocupación por que, en el futuro, la inteligencia artificial y los robots puedan sustituir a los trabajadores en determinadas funciones, ha surgido el concepto de ingreso básico universal. Se trata de un pago periódico sin condiciones, suficiente para llevar una vida básica pero cómoda, que se abona a todos los adultos independientemente de su origen o de su situación en el mercado laboral. El ingreso básico universal se está poniendo a prueba en países como el Canadá, España, Finlandia y los Países Bajos, con resultados dispares. Se están evaluando su valor y su eficacia. La OIT también ha estado examinando este enfoque; sin embargo, en esta etapa incipiente se están examinando gran diversidad de propuestas<sup>27</sup>.

#### **D. Políticas éticas y centradas en las personas**

49. En el lugar de trabajo actual existe una creciente inseguridad en cuanto a la relación entre las personas y la tecnología avanzada. ¿Cómo se protegen y fomentan los valores humanos, la ética y el bienestar en ese contexto? ¿Cuáles son las implicaciones filosóficas de desdibujar los límites entre los ámbitos físico, biológico y digital? Se necesitan políticas para que los seres humanos puedan evaluar de manera transparente los incentivos de un sistema e influir en su dirección o deliberar sobre su modificación. Es necesario introducir una dimensión ética en la explotación, por ejemplo, de los macrodatos y la biotecnología, así como en el examen de las tensiones entre el derecho de un ciudadano a la intimidad y la mejora de los sistemas de seguridad mediante la vigilancia y el análisis de imágenes llevados a cabo de forma rutinaria.

<sup>26</sup> Foro Económico Mundial, *Global Risks Report 2017*.

<sup>27</sup> OIT (2017), Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo, disponible en [http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS\\_569909/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_569909/lang-es/index.htm).

50. Los actuales intentos de integrar esas consideraciones éticas en todas las etapas de la investigación y la innovación se deben vigilar, desarrollar y coordinar a nivel internacional. El Proyecto Cerebro Humano europeo, por ejemplo, incorpora un programa de ética y sociedad que aplica los principios de la investigación y la innovación responsables<sup>28</sup>. El concepto es colaborar con los interesados externos desde el principio y fomentar un proceso de reflexión durante las distintas etapas de investigación y desarrollo tecnológico con miras a crear una receptividad mutua entre los investigadores, las instituciones, los encargados de la formulación de políticas y la sociedad civil. El enfoque de la investigación y la innovación responsables ha sido adoptado por varios órganos nacionales de financiación en Europa, además de por la Comisión Europea, y constituye un ejemplo de la forma de alentar el debate público sobre la aceptabilidad, la conveniencia y la sostenibilidad de las tecnologías actuales y emergentes.

## E. Alianzas público-privadas para el desarrollo social

51. Como se reconoce en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para todos necesita una alianza mundial mejorada. Esta alianza necesaria es crucial si se desean aprovechar la innovación tecnológica y la interconectividad en beneficio de todos para promover el progreso social. Dado que la mayoría, si no todas, las innovaciones son de propiedad privada, los Gobiernos, el sector privado y la sociedad civil deben colaborar para poner en común sus competencias y activos específicos, a fin de equilibrar los intereses públicos y los beneficios privados. Esas alianzas deberían estar encaminadas a garantizar la atención de las necesidades y la protección de los derechos y la privacidad del público (los usuarios) de manera abierta y transparente. En este contexto, las políticas sobre las TIC y otras infraestructuras deberían incorporarse directamente en políticas y planes nacionales o regionales de desarrollo sostenible más amplios a fin de atender las necesidades de servicios públicos de personas de diversos orígenes.

52. Como resultado de la Fase de Túnez de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, celebrada en 2005, el Foro para la Gobernanza de Internet, de múltiples interesados, se estableció en 2006 para facilitar un diálogo abierto e inclusivo sobre las políticas públicas relativas a los elementos clave de la gobernanza de Internet, por ejemplo, la sostenibilidad, la solidez, la seguridad, la estabilidad y el desarrollo de Internet. En el período de sesiones de 2017, que se celebrará en Ginebra del 18 al 21 de diciembre, el Foro se dedicará especialmente al tema “Shape your digital future” (Modela tu futuro digital)<sup>29</sup>.

53. Los marcos jurídicos y regulatorios han de ser propicios para los nuevos modelos sociales y comerciales que surgen en el contexto de las nuevas innovaciones tecnológicas. Si los marcos jurídicos y regulatorios tienen visión de futuro, la innovación social, la creación conjunta y la economía de intercambio y colaboración pueden proporcionar considerables beneficios y nuevas fuentes de creación de valor. Se deberían formular directrices para garantizar la rendición de cuentas, la transparencia y la intimidad, y mitigar los peligros de socavar los beneficios económicos, sociales, comunitarios e individuales mediante la explotación, la pérdida de derechos o la menor calidad de los servicios.

<sup>28</sup> Comisión Europea (2012), *Responsible research and innovation - Europe's ability to respond to societal challenges*; Comisión Europea (2013), *Options for strengthening responsible research and innovation*; y Stilgoe *et al.* (2013), *Developing a framework for responsible innovation*.

<sup>29</sup> Véase [www.intgovforum.org](http://www.intgovforum.org).

54. Además, todos los sectores de la sociedad (encargados de la formulación de políticas, reguladores, líderes empresariales, investigadores y sociedad civil) deberían participar en la elaboración de un marco necesario para promover el desarrollo ético de la inteligencia artificial y salvaguardar contra posibles abusos. Ya se han adoptado algunas medidas al respecto. El Grupo de los Veinte y el Grupo de los Siete han realizado estudios sobre la transformación digital, por ejemplo sobre los efectos de la inteligencia artificial. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos celebró una conferencia sobre “Inteligencia artificial: máquinas inteligentes, políticas inteligentes” en octubre de 2017 para fundamentar su labor en el futuro e iniciar un compromiso amplio con los sectores público, normativo, de investigación y académico. Igualmente, el Foro Económico Mundial convocó su reunión anual de los Consejos Mundiales Futuros, que se celebrará en Dubái (Emiratos Árabes Unidos) en noviembre de 2017 con el lema “Towards a shared narrative about the future” (Hacia un relato compartido sobre el futuro).

55. Con objeto de aprovechar la ciencia, la tecnología y la innovación para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se puso en marcha un Mecanismo de Facilitación de la Tecnología<sup>30</sup> que consta de tres componentes: a) un equipo de tareas interinstitucional sobre ciencia, tecnología e innovación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible; b) un foro de colaboración de múltiples interesados sobre la ciencia, la tecnología y la innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; y c) una plataforma en línea como pasarela para la información sobre las iniciativas, los mecanismos y los programas existentes de ciencia, tecnología e innovación. Los resultados del foro celebrado en 2017 (véase [E/HLPF/2017/4](#)) pusieron de relieve, entre otras cosas, la necesidad de crear capacidad en materia de ciencia, tecnología e innovación en todos los países, lo que incluye fortalecer los ecosistemas de asesoramiento sobre ciencias y los marcos normativos.

## VI. Conclusión y recomendaciones

56. En la presente nota figura un compendio amplio, aunque no exhaustivo de las tendencias en materia de innovación, avances tecnológicos e interconectividad, en el que se indican las oportunidades y los desafíos conexos para el desarrollo social. Se ha analizado la posible función de las políticas sociales para asegurar que los beneficios de la tecnología se comparten de manera equitativa, al tiempo que se protege a las personas frente a posibles riesgos. Para hacer frente a la compleja tarea de mitigar los efectos negativos y aprovechar al máximo las posibles oportunidades de la tecnología y la innovación se requieren políticas integrales, coherentes e integradas que promuevan la acción coordinada en todos los sectores. Este enfoque holístico, del “conjunto de la sociedad”, es crucial para proteger a quien pueda quedar atrás y requiere la adopción de medidas en los planos mundial y nacional. En este sentido, los encargados de formular políticas tal vez deseen tener en cuenta una serie de posibles medidas.

### A. Plano mundial

57. En el plano mundial, los encargados de formular políticas tal vez deseen:

a) Concienciar, utilizando datos y análisis, sobre los beneficios y los posibles riesgos causados por la tecnología y la innovación para la sociedad. Facilitar la coordinación de las políticas, los mecanismos y las plataformas mundiales para consolidar la innovación y la interconectividad a fin de lograr el progreso social en

<sup>30</sup> Véase <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm#forum>.

los planos internacional y nacional, y abordar las posibles consecuencias negativas, en particular las desigualdades socioeconómicas, así como las disparidades regionales que con frecuencia generan la tecnología, la infraestructura y la interconectividad;

b) Promover políticas éticas dinámicas y centradas en las personas para mejorar la rendición de cuentas, la transparencia y la privacidad en todas las etapas de la investigación y la innovación a fin de proteger a las personas frente a posibles riesgos;

c) Fomentar la elaboración de políticas de investigación e innovación como medio para detectar con rapidez las posibles consecuencias de las nuevas tecnologías. Al hacerlo, incorporar las perspectivas de la sociedad civil (organizaciones de la sociedad civil, sector privado, mundo académico e instituciones científicas) en todas las etapas del ciclo vital de la investigación y la innovación, desde la preparación de la agenda hasta los ensayos por los usuarios;

d) Apoyar y promover la cooperación internacional en tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo en todos los países, especialmente en los menos adelantados. El Mecanismo de Facilitación de la Tecnología representa un paso concreto hacia ese objetivo.

## **B. Plano nacional**

58. En el plano nacional, los encargados de formular políticas tal vez deseen:

a) Empezar un programa dinámico nacional de desarrollo de infraestructura de alta calidad (por ejemplo, mejorar la cobertura de Internet, móvil y de banda ancha) y asegurar una financiación adecuada para iniciativas más generales, como promover la alfabetización digital, creando incentivos apropiados, concienciación y sistemas de recompensas, y apoyando a proveedores y usuarios para respaldar un uso eficaz de la tecnología y la interconectividad en pro del desarrollo;

b) En reconocimiento del papel fundamental del sector privado, promover las alianzas público-privadas en la innovación tecnológica, el desarrollo de la infraestructura y la máxima interconectividad para todos. Orientar al sector privado para avanzar desde un valor de corto plazo para los accionistas hasta el valor compartido para beneficiar a toda la sociedad, lo que es un aspecto cada vez más esencial para los beneficios y la supervivencia de las empresas. A este respecto, la elaboración de marcos jurídicos y reglamentarios, y de normas éticas, cobra especial importancia para alentar los nuevos modelos empresariales y de innovación social y, al mismo tiempo, mitigar los efectos adversos de esos adelantos tecnológicos para el bienestar de la comunidad y de las personas, especialmente de los trabajadores con bajo salario y bajo nivel de especialización, la población que vive en situación de pobreza y otros grupos sociales desfavorecidos;

c) A la luz de las predicciones de pérdida de puestos de trabajo y degradación del empleo en el futuro debido a las nuevas tecnologías y la automatización, dedicar especial atención a fortalecer los sistemas de protección social, la cualificación de la fuerza de trabajo y los sistemas de innovación que amplíen y mejoren la cantidad de puestos de trabajo y la calidad del empleo;

d) Promover formas nuevas e innovadoras de educación, desarrollo de competencias y adquisición de conocimientos para hacer frente a los desafíos cada vez mayores de las sociedades del conocimiento y la economía del conocimiento, como el aprendizaje permanente y en todos los aspectos de la vida, el aprendizaje combinado, el aprendizaje personalizado, autónomo e independiente, así como el aprendizaje colectivo y colaborativo;

e) Promover el empleo juvenil, especialmente para los países con altos niveles de desempleo y subempleo juvenil, y con rápido crecimiento de la población, mejorando la infraestructura y reduciendo los costos para las empresas a fin de aumentar la demanda de mano de obra, además de modernizar las competencias tecnológicas y empresariales de los jóvenes;

f) Centrarse en políticas y tecnologías de crecimiento ecológico que promuevan la calidad de vida y el bienestar, lo que resulta fundamental para permitir la transición socioecológica, mediante el cambio hacia la generación de electricidad renovable y descentralizada. Promover la utilización de la ciencia y la tecnología modernas en la producción agrícola para aumentar la rentabilidad y el nivel de vida en las zonas rurales;

g) Apoyar las innovaciones desde las bases colaborando con los sectores de la población más pobres y desfavorecidos, y prestando especial atención a los derechos humanos y a la dignidad de las personas. Reforzar la sociedad civil brindando apoyo a instituciones no gubernamentales, como organizaciones y grupos comunitarios, para construir la sociedad del conocimiento y promover la innovación social. En este contexto, poner en marcha mecanismos habilitadores para quienes están en la “base de la pirámide” con objeto de fomentar una mayor inclusión de los grupos desfavorecidos de la población es una esfera de acción concreta;

h) Realizar el seguimiento y la evaluación eficaces y participativos de los programas y sus resultados para asegurar la coherencia de las políticas, su eficacia y la adecuada atención a los beneficiarios.

59. Al examinar y analizar las sugerencias que figuran en la presente nota, la Comisión tal vez desee centrarse en las preguntas siguientes durante los debates sobre las nuevas cuestiones que celebre en su 56° período de sesiones:

a) ¿Cómo puede la comunidad internacional asegurar que todas las personas, en particular los grupos sociales y las comunidades vulnerables, gozan de los beneficios de la innovación, la tecnología y la interconectividad? ¿Qué medidas pueden adoptarse para abordar las desigualdades existentes en el acceso a la tecnología y la innovación?

b) ¿Qué puede hacerse para apoyar la cooperación internacional con objeto de promover la innovación y la interconectividad para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en todos los países y para todas las personas?

c) ¿Cómo pueden los Estados Miembros y la comunidad internacional hacer frente a los efectos perniciosos de la innovación tecnológica para el trabajo y la economía, como las posibles consecuencias negativas de los avances tecnológicos para el empleo y la seguridad de los puestos de trabajo? ¿Se ven afectados de forma diferente por los adelantos tecnológicos las mujeres y los hombres?

d) ¿Qué puede hacerse a fin de garantizar que los adelantos tecnológicos sirvan para impulsar el progreso social y el desarrollo sostenible para todos? ¿Cómo puede orientar la Comisión al sector privado y la sociedad civil de manera que la adopción y la mejora de la tecnología contribuyan al bien público superior?