



CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO

Experiencias de la región Asia-Pacífico y México

Coordinadores:
Antonina Ivanova
Luis F. Beltrán Morales
José Ernesto Rangel Delgado



Universidad Autónoma de Baja California Sur
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
Universidad de Colima
Asia-Pacific Economic Cooperation
Pacific Circle Consortium

Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo

Experiencias de la región Asia-Pacífico
y México

Antonina Ivanova
Luis F. Beltrán
J. Ernesto Rangel
(Coordinadores)

Universidad Autónoma de Baja California Sur
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
Universidad de Colima
Asia-Pacific Economic Cooperation
Pacific Circle Consortium

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA SUR**

DR. GUSTAVO RODOLFO CRUZ CHÁVEZ
Rector

DR. DANTE ARTURO SALGADO GONZÁLEZ
Secretario General

DR. ALBERTO FRANCISCO TORRES GARCÍA
Secretario de Administración y Finanzas

LIC. JORGE RICARDO FUENTES MALDONADO
Director de Difusión Cultural y Extensión Universitaria

LIC. LUIS CHIHUAHUA LUJÁN
Jefe del Departamento Editorial

D. R. © ANTONINA IVANOVA
D. R. © UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR,
CARRETERA AL SUR KM 5.5, LA PAZ, BCS.

Primera edición, 2018

ISBN: 978-607-7777-97-7

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, archivada o transmitida, en cualquier sistema —electrónico, mecánico, de fotorreproducción, de almacenamiento en memoria o cualquier otro—, sin hacerse acreedor a las sanciones establecidas en las leyes, salvo con el permiso escrito del titular del *copyright*. Las características tipográficas, de composición, diseño, formato y corrección son propiedad de los editores.

Cuidado de la edición: Génesis Vázquez Arteaga

Diseño de cubierta: María del Carmen Camacho Rodríguez

Formación electrónica: Juan Burciaga Córdova

Impreso y hecho en México

Se terminó la edición digital *Ciencia y tecnología
e innovación para el desarrollo* en diciembre de 2018
La composición tipográfica se realizó en Bell MT
de 24, 22, 14, 12, 11, 10, 9 y 8 puntos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (Conacyt) por el apoyo financiero permitido para esta investigación, a la Red Mexicana de Oficinas de Transferencia de Tecnología (Red OTT), el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), al personal de Cibnor, a Tania Flores Azcárraga por organizar toda la información, a Karla Trejo Berumen, Ileana Serrano Fraire y Ana Gisela Reyes Alvarado por el apoyo de la investigación.

ÍNDICE

Introducción	7
<i>Antonina Ivanova, Luis F. Beltrán y J. Ernesto Rangel</i>	
Capítulo I. El papel de la ciencia, tecnología e innovación para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sustentable <i>Antonina Ivanova y J. Antonio Martínez de la Torre</i>	13
Capítulo II. Inversión en investigación y desarrollo en México y Asia-Pacífico <i>J. Ernesto Rangel Delgado</i>	33
Capítulo III. La postura de las economías del APEC en su compromiso de mantener el desarrollo a través de la ciencia, la tecnología y la innovación <i>Ana Bertha Cuevas Tello</i>	59
Capítulo IV. Hacia una sociedad superinteligente con crecimiento sustentable: El Quinto Programa Gubernamental de Ciencia y Tecnología en Japón (2016-2020) <i>Carlos Uscanga y María Cristina Godos</i>	77

Capítulo V. Inversión en investigación y desarrollo tecnológico en Corea del Sur <i>Ángel Licona Michel</i>	93
Capítulo VI. Políticas de educación, ciencia y tecnología en China: innovación al servicio del desarrollo económico <i>Aníbal Carlos Zottele y Esteban Zottele</i>	113
Capítulo VII. Política de ciencia, tecnología e innovación de Estados Unidos de América <i>Karla Suzeth Trejo-Berumen</i>	129
Capítulo VIII. El papel de la ética en la investigación científica: un breve panorama de la incorporación de la ética en las prácticas científicas y tecnológicas en México <i>Andrea Lira Beltrán</i>	146
Capítulo IX. Propiedad intelectual y transferencia de tecnología en México <i>Luis Felipe Beltrán-Morales, Ana Gisela Reyes-Alvarado, Marco Antonio Almendarez-Hernández y Víctor Flores-Delgado</i>	164
Conclusiones.....	187

Capítulo I

El papel de la ciencia, tecnología e innovación para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sustentable

Antonina Ivanova y J. Antonio Martínez de la Torre

La ciencia, la tecnología y la innovación son las fuerzas más poderosas que fomentan el progreso que el mundo ha presenciado en los últimos años en términos de crecimiento, reducción de pobreza y desarrollo humano.

Shamika N. Sirimanne,
Directora de la División de Tecnología
y Logística de la UNCTAD

Introducción

El objetivo de este capítulo es presentar un marco de referencia donde las políticas de investigación e innovación, así como las medidas de implementación relacionadas, se conciben como motores de la Agenda de transformación diseñada alrededor de los Objetivos de Desarrollo Sustentable a nivel mundial.

En primer lugar, presentamos la Agenda 2030 adoptada por la Organización de las Naciones Unidas en septiembre del 2015, los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS), su contenido y el avance que representan estos en comparación con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Se resalta la importancia de los ODM para el bienestar de la humanidad, la erradicación de la pobreza, el fomento de la igualdad y la protección del medio ambiente.

La segunda sección se centra en la contribución de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) para avanzar hacia los ODM, incluyendo su importancia para la modificación de los comportamientos y de los patrones de producción hacia vías más sustentables.

La tercera sección ofrece un breve análisis de las iniciativas a nivel mundial que fomentan las sinergias entre CTI y la implementación, seguimiento y monitoreo de los ODM. Se analiza la importancia de la cooperación a nivel mundial en este ámbito.

La cuarta sección ofrece una reflexión sobre las relaciones de la ciencia, tecnología e innovación con otras ciencias. El capítulo finaliza con unas breves conclusiones.

La nueva Agenda Global 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sustentable

En septiembre del 2015 las Naciones Unidas adoptaron una nueva Agenda Global para reorientar el desarrollo mundial sobre vías sustentables. Para ser implementada esta Agenda se va a requerir un cambio fundamental en los actuales enfoques hacia el desarrollo. De manera más específica: la nueva Agenda está basada en los principios de la universalidad (que comprende el principio “nadie será dejado atrás”, pero también el principio “acción en todos los países para todos los países”) e integración, donde los pilares ambiental, social y económico ya no están separados, sino que se entrelazan para formar una unidad indivisible.

Los ODS marcan un cambio en las relaciones entre países en desarrollo, emergentes y desarrollados. Esto tiene una implicación especial para la cooperación internacional para el desarrollo.

La nueva Agenda postula un nuevo paradigma cooperativo basado en el concepto de “asociación global completa”, la transición hacia las nuevas vías de desarrollo necesita de la movilización de todos los ciudadanos, comunidades, sector privado y gubernamental. Esta colaboración tiene que ser realizada con bases participativas (ICSU, 2015).

En 2015 se dio la oportunidad histórica sin precedentes de unir los países y los habitantes del mundo para diseñar nuevas vías para mejorar el nivel de vida de las personas y el bienestar de los ecosistemas en todos los rincones del mundo.

Estas decisiones adoptadas en el sistema internacional formarán el curso de acción global para terminar con la pobreza, fomentar la prosperidad, la paz y bienestar para todos, respetando los límites ambientales y de recursos, y afrontando el cambio climático.

Desde la Conferencia de Río en 1992, el mundo ha tratado de reconciliar el ambiente con el desarrollo, fomentando acciones importantes tanto a nivel global, como a nivel nacional. Con la Declaración del Milenio en 2000 las Naciones Unidas lanzaron una agenda de desarrollo estructurada alrededor de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Aunque se ha registrado un avance en la consecución de estos objetivos, las condiciones ambientales, económicas y sociales todavía dejan mucho a desear en grandes partes del mundo. En los últimos años se han incrementado las consideraciones sobre la sustentabilidad general de las vías de desarrollo presentes y futuras.

Con la Conferencia Río+20 en 2012 y el documento resultante “El futuro que queremos” comenzó el proceso hacia la construcción de una sólida agenda de desarrollo post-2015. Como resultado de este proceso en septiembre de 2015 se adoptó por la ONU la Agenda 2030 con 17 objetivos y 169 metas, para guiar las decisiones que se tomarán los próximos 15 años. El documento fue acompañado con una declaración sobre medios de implementación y asociación global, así como sobre su seguimiento y revisión.

Las conclusiones de la Conferencia de Addis Ababa sobre el “Financiamiento para el Desarrollo” son una parte integral de la Agenda 2030.

Para ser implementada la Agenda requiere de un cambio fundamental en los enfoques políticos y culturales prevalecientes (ONU, 2015). En particular:

- La Agenda marca un cambio en la forma en que los Estados nacionales se ven a sí mismos y hacia dónde quieren ir. La búsqueda del “crecimiento económico a toda costa”, es decir, la idea de que el aumento del ingreso monetario puede solucionar todos los problemas sociales, sin considerar las consecuencias para el medio ambiente y sin abordar las desigualdades sociales, ha llegado a su fin y un enfoque mucho más holístico hacia el desarrollo ha sido adoptado, donde los resultados sociales y ambientales se valoran por igual.
- El nuevo marco (incluido el principio “nadie se quedará atrás”) finalmente deja en claro que:
 - el desarrollo significa mucho más que el crecimiento económico medido en términos de PIB;
 - la sustentabilidad significa mucho más que ser compatible con el medio ambiente;
 - la igualdad significa mucho más que el ingreso justo o la distribución de la riqueza.

- Los ODS abarcan una amplia gama de temas, desde los sociales (salud, pobreza, educación, migración, equilibrio de género, etcétera) hasta los económicos (producción y consumo, empleos, energía, resiliencia, etcétera), desde el medio ambiente (cambio climático, agua, ecosistemas, etcétera) hasta el estado de derecho y la gobernanza (instituciones responsables, coordinación de políticas, transparencia, efectividad, reducción de la corrupción y violencia, entre otros).
- También los derechos humanos y el equilibrio de género ahora se integran en la Agenda 2030.

Tabla 1
Breve panorama de los ODS

NÚMERO	NOMBRE	METAS
 1	Poner fin a la pobreza Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.	7
 2	Hambre cero Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.	8
 3	Buena salud Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.	13
 4	Educación de calidad Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.	10
 5	Igualdad de género Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.	9

 <p>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>	<p>Agua limpia y saneamiento Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.</p>	8
 <p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y SOSTENIBLE</p>	<p>Energía asequible y sostenible Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.</p>	5
 <p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p>	<p>Trabajo decente y crecimiento económico Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.</p>	12
 <p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Industria, innovación, infraestructura Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.</p>	8
 <p>10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES</p>	<p>Reducir inequidades Reducir la desigualdad en y entre los países.</p>	10
 <p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	<p>Ciudades y comunidades sostenibles Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.</p>	10
 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	<p>Consumo responsable y producción Garantizar modalidades de consumo y protección sostenibles.</p>	11
 <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>	<p>Acción climática Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</p>	5
 <p>14 VIDA SUBMARINA</p>	<p>Vida marina Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.</p>	10

 <p>15</p>	<p>Vida en la Tierra</p> <p>Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de diversidad biológica.</p>	<p>12</p>
 <p>16</p>	<p>Paz, justicia e instituciones fuertes</p> <p>Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles..</p>	<p>12</p>

 <p>17</p>	<p>Alianzas para los objetivos Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.</p>	<p>Finanzas (5 metas)</p> <p>Tecnología (3 metas)</p> <p>Creación de capacidad (1 meta)</p> <p>Comercio (3 metas)</p> <p>Cuestiones sistémicas, coherencia normativa e institucional (3 metas)</p> <p>Alianzas entre múltiples interesados (2 metas)</p> <p>Datos, supervisión y rendición de cuentas (2 metas)</p>
---	---	---

La Agenda 2030 y sus ODS representan una nueva perspectiva a largo plazo sobre desarrollo que debe reflejarse en un marco amplio de políticas que abarquen todas las dimensiones del desarrollo sustentable y eso debe reflejarse en la toma de decisiones de los gobiernos, las empresas y las personas. La ciencia, la tecnología y la innovación son ingredientes fundamentales de tal cambio, porque permiten mejorar la eficiencia tanto en el sentido económico como ambiental, desarrollando nuevas formas más sos-

tenibles de satisfacer las necesidades humanas, superando divisiones históricas, así como empoderando a las personas para manejar su propio futuro.

La ciencia, tecnología e innovación (CTI): instrumentos clave para llevar el desarrollo mundial hacia vías sustentables

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) son un instrumento fundamental para implementar esta nueva Agenda, debido a que permiten mejorar la eficiencia en los ámbitos ambiental y económico, desarrollando nuevas opciones sustentables para satisfacer las necesidades humanas y empoderar a las personas para que construyan de manera activa su futuro.

En los ODS la CTI tiene un lugar importante en el Objetivo 17, pero también como un componente transversal necesario para alcanzar varios de los ODG. El fomento de la innovación es parte del Objetivo 9, que comprende la infraestructura resiliente, así como la industrialización inclusiva y sustentable, mientras que la Meta 9.5 inclusiva eleva el papel de las políticas de investigación y desarrollo más allá de la CTI, caracterizándola como un medio importante para la implementación. Siguiendo la misma tendencia, la Agenda de Acción de Addis Ababa (AAAA) ha identificado algunas políticas concretas de la CTI como clave para alcanzar los ODG. Asimismo, el Acuerdo de París de acción climática incluye asuntos de la CTI como el fomento al desarrollo y la transferencia de la tecnología.

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), como se menciona en los documentos de las Naciones Unidas y la OCDE (OCDE, 2015), han sido reconocidas como uno de los principales impulsores del aumento de la productividad y una palanca clave a largo plazo para el crecimiento económico y la prosperidad. También son vitales para la sostenibilidad ambiental. En el contexto de la nueva Agenda y para el logro de los ODS, la CTI desempeña un papel aún más importante (SABUN, 2015). En primer lugar, se caracteriza en gran medida tanto por el Objetivo 17 de medios de implementación como por un papel intersectorial para alcanzar varias metas sectoriales. Fomentar la innovación es parte del Objetivo 9 de desarrollo sostenible relacionado con la infraestructura resiliente y la industrialización sostenible e incluyente. En particular, la Meta 9.5¹³ determina el papel de la investigación y la política de innovación como uno de los medios de

implementación. Además, la Agenda de Acción de Addis Abeba (AAAA), que es una parte integral de la Agenda 2030, ha identificado políticas y acciones concretas, incluida la CTI, como apoyo para cumplir los ODS (AAAA, 2015). Finalmente, en las negociaciones en la COP del clima de París en diciembre de 2015 se abordaron los asuntos de la CTI, destacando en particular que la acción cooperativa es clave para facilitar y promover la tecnología, y proponer un marco para mejorar la acción en el desarrollo y la transferencia de tecnología.

En particular, la AAAA reconoce que “la creación, el desarrollo y la difusión de innovaciones y tecnologías y el conocimiento asociado, incluida la transferencia de tecnología en términos mutuamente acordados, son poderosos impulsores del crecimiento económico y el desarrollo sostenible”. Subraya que las estrategias de CTI deben ser “elementos integrales de nuestras estrategias nacionales de desarrollo sostenible para ayudar a fortalecer el intercambio de conocimientos y la colaboración” y contiene un capítulo completo sobre CTI, subrayando:

- el papel de las innovaciones, las tecnologías y los conocimientos técnicos asociados, incluida la transferencia de tecnología en términos mutuamente acordados, como potentes impulsores del crecimiento económico y el desarrollo sostenible (AAAA, 2015);
- la necesidad de diseñar políticas que incentiven la creación de nuevas tecnologías, que fomenten la investigación y que apoyen la innovación en los países en desarrollo;
- la importancia de un entorno propicio en todos los niveles, incluida la habilitación de marcos de gobernanza, en el fomento de la ciencia, la innovación, la difusión de tecnologías, en particular a las micro, pequeñas y medianas empresas, así como la diversificación industrial y el valor añadido a los productos básicos;
- un compromiso para promover la innovación social para apoyar el bienestar social y la sostenibilidad de medios de vida;
- intercambio de conocimientos y promoción de la cooperación y las asociaciones entre las partes interesadas, incluidos los gobiernos, las empresas, el mundo académico y la sociedad civil, en los sectores que contribuyen al logro de los ODS;¹

¹ En AAAA, párrafo 67, se reconoce que “la actividad empresarial privada, la inversión y la innovación son importantes impulsores de la productividad, el crecimiento económico inclusivo y la

- el importante papel de las finanzas públicas y las políticas en investigación y desarrollo tecnológico, así como el uso de fondos públicos para permitir que los proyectos críticos permanezcan en el dominio público, y el acceso abierto a la investigación para proyectos financiados con fondos públicos;
- la necesidad de intensificar la cooperación y colaboración internacional en ciencia, investigación, tecnología e innovación, incluso a través de asociaciones público-privadas y de múltiples partes interesadas, y sobre la base del interés común y el beneficio mutuo, centrándose en las necesidades de los países en desarrollo y el logro de los ODS;
- áreas de atención especial, como investigación y desarrollo de vacunas y medicamentos, medidas preventivas y tratamientos para las enfermedades transmisibles y no transmisibles, seguridad alimentaria, capacidad productiva agrícola en los países en desarrollo, tecnología marina para mejorar la salud de los océanos (UNCTAD, 2018).

La Agenda 2030 también lanza un Mecanismo de Facilitación de Tecnología para apoyar las políticas para los ODS, basado en una colaboración de múltiples partes interesadas e integrado por un Equipo de Tareas Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS; un foro colaborativo de múltiples partes interesadas sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS; una Plataforma en Línea para el Conocimiento de la Tecnología y el Intercambio de Información (OPTKIS).

Es importante que el Mecanismo sirva a todos los países para intensificar la cooperación orientada a la solución y la creación de capacidad en CTI para el DS. La investigación y la innovación deben responder a las necesidades de la sociedad y deben basarse en el diseño conjunto, el desarrollo y la distribución conjunta de soluciones, incluso a través de asociaciones entre las entidades gubernamentales, el sector privado, la sociedad civil, la comunidad investigadora y los socios internacionales relevantes

creación de empleo. Reconocemos la diversidad del sector privado, que abarca desde microempresas hasta cooperativas y multinacionales. Llamamos a todas las empresas a aplicar su creatividad e innovación para resolver los desafíos del desarrollo sostenible “.

(especialmente los organismos de la ONU), que el Mecanismo de Facilitación Tecnológica debería reunir.

Además, con la adopción de la Agenda 2030, se revitaliza el número de iniciativas internacionales nuevas y existentes relacionadas con las interacciones ciencia-política. De hecho, muchos de los ODS señalan como herramienta indispensable, en el camino para implementar la CTI para el DS, la cooperación internacional y la diplomacia, especialmente en relación con los mecanismos mundiales de ciencia, facilitación de tecnología y creación de capacidad de innovación (objetivos 17.6-17.8), así como sobre análisis de datos y mediciones (objetivos 17.18 y 17.19).

Iniciativas a nivel internacional relacionadas con CTI

Un Grupo Objetivo promueve la coordinación, la coherencia y la cooperación al interior del sistema de la ONU sobre asuntos relacionados con CTI. Este grupo está trabajando con 10 representantes de la sociedad civil, sector privado y la comunidad científica para operacionalizar la plataforma en línea y para organizar las reuniones del Foro de las Partes Interesadas (FPI). El FPI se reúne una vez al año para discutir la cooperación en el área de CTI alrededor de áreas temáticas para la implementación de los ODM, y recabar las contribuciones de todas las partes interesadas en sus respectivas áreas de especialización. Los resultados del Foro servirán como insumo a los encuentros del Foro Político de Alto Nivel para dar seguimiento y evaluación a la implementación de la Agenda 2030.

La Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CCTD)

Para las dimensiones internacionales de los ODM, la CTI puede constituir la base para una nueva asociación global que coadyuve a fomentar el espíritu de solidaridad y cooperación. Para que esto ocurra la cooperación para el desarrollo debe fortalecer las sinergias con las entidades de investigación y desarrollo, para generar capacidades para CTI en los países en desarrollo. Una medida importante para avanzar en esta dirección es el incremento

del gasto público y privado en investigación y desarrollo (incluyendo las asociaciones público-privadas).

La Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CCTD) es una de las ocho comisiones funcionales del Consejo Económico y Social de la ONU (ECOSOC, por sus siglas en inglés). Entre sus principales funciones está la de aconsejar a un alto nivel a la Asamblea General de la ONU y a ECOSOC en el caso de asuntos de ciencia y tecnología relevantes (ECOSOC, 2018). Otra importante función es la de colaborar con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD por sus siglas en inglés) en la difusión y desarrollo de investigaciones y programas sobre ciencia y, en especial, tecnología. La UNCTAD es responsable de dar al servicio de la CST una importancia central, principalmente mediante la creación y aplicación de programas de fomento a nivel internacional de investigación, transferencia y aplicación de la tecnología, en especial en los países menos desarrollados.

La colaboración entre la UNCTAD y la CCTD está formalizada por una de las cinco áreas de funciones de la UNCTAD denominada Tecnología, en donde se menciona que se deben identificar políticas en materia de nuevas tecnologías, particularmente en lo que respecta a las aplicaciones digitales y a las aplicaciones para el comercio electrónico. Asimismo, la UNCTAD declara que una de sus principales actividades es la inversión, tecnología y fomento de la empresa, impulsando las inversiones en los países en desarrollo (UNCTADa, 2018). Uno de los temas actuales de la colaboración entre la UNCTAD y la CCTD es el de “El papel de la ciencia, la tecnología y la innovación para garantizar la seguridad alimentaria para 2030”. Este programa requiere de tecnologías nuevas y emergentes, incluida la biología sintética, la inteligencia artificial y la ingeniería de tejidos, para tener implicaciones potenciales para la seguridad alimentaria en el futuro de la cultura agrícola y ganadera. Para aprovechar tales tecnologías se requieren inversiones en investigación y desarrollo, capital humano, infraestructura y flujos de conocimiento. También se requiere de innovación agrícola y difusión tecnológica, incluyendo la perspectiva de género, la sustentabilidad y la colaboración regional e internacional (UNCTADb, 2018).

La CCTD y la UNCTAD también colaboran como observadores en el Grupo de Trabajo sobre Comercio y Transferencia de Tecnología (Organización Mundial de Comercio (a), 2018), formado por los ministros de la Organización Mundial de Comercio en la reunión de Doha, Qatar, en el año 2001. Este grupo examina la relación existente entre el comercio y la transferencia

de tecnología de los países desarrollados a los países en desarrollo, así como las maneras de incrementar las corrientes de tecnología hacia los países en desarrollo (OMCb, 2018). La UNCTAD ha aportado valiosos estudios monográficos nacionales, y en la actualidad continúa colaborando con el Grupo de Trabajo sobre Comercio y Transferencia de Tecnología enfocada en analizar más a fondo los diversos factores y agentes esenciales que influyen en el flujo de tecnología entre los países (OMCa, 2018). Por su parte, la OMC también sigue las reuniones de la CST y de la Comisión de la Inversión, la Tecnología y las Cuestiones Financieras de la UNCTAD.

La CST ha realizado 20 importantes sesiones anuales en Ginebra, Suiza para tratar los asuntos relevantes más actuales. En mayo de 2018 se llevó a cabo la última sesión que trató el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en la seguridad alimenticia. Otros temas prioritarios que actualmente trata la CST son los siguientes:

1. El papel de la ciencia, la tecnología y la innovación para aumentar sustancialmente la proporción de energía renovable para 2030.
2. Desarrollar competencias digitales para beneficiarse de las tecnologías existentes y emergentes, con especial énfasis en las dimensiones de género y juventud (CSTD, 2018).

La Plataforma en Línea para Conocimiento Tecnológico e Intercambio de Información (OPTKIS por sus siglas en inglés) tiene las siguientes funciones:

- Será empleada para establecer una base de datos extensa de la información sobre los mecanismos, iniciativas y programas existentes de CTI dentro del sistema de la ONU y fuera de ésta.
- Facilitará el acceso a la información, conocimiento y experiencia, así como a las mejores prácticas y las lecciones que nos brindan las iniciativas y las políticas de CTI. La Plataforma proporcionará también acceso libre a publicaciones científicas generadas en todo el mundo.
- Realizará una evaluación técnica independiente de las mejores prácticas y lecciones de las iniciativas existentes (dentro y fuera de la ONU) para garantizar acceso al conocimiento existente y las plataformas de innovación, evitando duplicaciones y mejorando sinergias (Wittmayer & Schöpke, 2014).

Grupo sobre la Observación de la Tierra²

Establecido en 2005 y renovado en 2014 para un siguiente período de 10 años, el papel del GEO se vuelve siempre más importante para conseguir datos necesarios para dar seguimiento al cumplimiento de la Agenda 2030. La importancia de las observaciones de la Tierra se ha resaltado en varios documentos de la ONU y la aportación del GEO a la planeación e implementación del desarrollo sustentable fue explícitamente reconocido en el Documento final de Río+20. GEO es un organismo intergubernamental que concentra los resultados en la observación de la Tierra a nivel mundial y cuyas decisiones se toman en consenso en las plenarios donde participan 98 países más la Unión Europea, así como 90 organizaciones internacionales.

La Tierra Futura³

La Alianza de Ciencia y Tecnología para la Sustentabilidad Global (en breve la Alianza)⁴ promovió la creación de la Tierra Futura, nueva iniciativa independiente aprobada en Río+20 para la colaboración científica sobre investigaciones del cambio global y la sustentabilidad. La Tierra Futura integra y reemplaza los existentes programas internacionales que funcionaban de manera dividida como Diversitas, el Programa Internacional de Geósfera-Biosfera (IGB por sus siglas en inglés) y el Programa Internacional de Dimensiones Humanas (IHDP, por sus siglas en inglés). En conjunto en estos programas participan cerca de 70,000 investigadores. El director ejecutivo de la FE está ubicado en Montreal (Canadá), y el secretariado distribuido entre Canadá, Francia, Japón, Suecia y los EE.UU. Mediante la interacción de la Tierra Futura con agencias financiadoras nacionales se hace posible destinar fondos importantes a los tópicos que investiga la Tierra Futura.

² Group on Earth Observations (GEO, por sus siglas en inglés).

³ Future Earth (FE por sus siglas en inglés).

⁴ La Alianza agrupa el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU), el Consejo Internacional de Ciencias Sociales (ISSC), el Foro de Belmont de agencias financiadoras, la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (SDSN), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (UNEP), la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) y la Organización Meteorológica Mundial (WMO).

La Plataforma de Conocimiento Verde⁵ y el Instituto de Crecimiento Verde⁶

La economía verde fue uno de los temas principales discutidos en la Conferencia sobre el Desarrollo Sustentable Rio+20, y constituyó la base para la definición de la Agenda 2030. En conexión con Rio+20, fue establecida una serie de iniciativas con el objetivo de fomentar la transición hacia una economía verde (UNEP, 2011) en un contexto de desarrollo sustentable. En particular, la GGKP es una plataforma para compartir conocimiento, diseminar y promover el concepto de “desarrollo verde”.

GGKP tiene como miembros la OCDE, la PNUMA y el Banco Mundial, y se ha convertido en un foro importante para intercambiar conocimientos y realizar programas educativos con sus propios fondos. Un número importante de organizaciones gubernamentales internacionales (OGI) e institutos de investigación se han unido a la red Socios de Conocimiento que participa en la definición de las prioridades de investigación y la consideración de la validez de la “literatura gris”. GGKP fue iniciada por GGGI, una organización internacional con sede en Corea del Sur, que se dedica a promover la agenda de crecimiento verde.

Red de Soluciones para el Desarrollo Sustentable⁷

La SDSN es una red global iniciada y liderada por Jeffrey Sachs de Columbia University. SDSN empezó a funcionar en agosto del 2012 bajo el auspicio del secretario general de la ONU Ban Ki-moon, sin embargo, hay que subrayar que no es un programa o agencia de la ONU. SDSN se dedica a tres asuntos principales: establece membresías académicas y desarrollo curricular (incluyendo un programa de maestría en línea), informa y trata de influir en la consecución de las decisiones de Rio+20, los ODG, el financiamiento para el desarrollo y las negociaciones de las Conferencias de las Partes (COP) mediante elaboración de soluciones científicas a nivel global. Muy parecido a la Tierra Futura (donde SDSN es parte de la alianza fun-

5 Green Growth Knowledge Platform (GGKP por sus siglas en inglés).

6 Global Green Growth Institute (GGGI por sus siglas en inglés).

7 Sustainable Development Solutions Network (SDSN por sus siglas en inglés).

dadora), SDSN ha establecido una maquinaria compleja de gobernanza, incluyendo consejo líder, comité académico, asamblea, comité ejecutivo y secretariado (ubicados en París, Nueva York y Nueva Deli, respectivamente). SDSN ha tenido éxito en establecer una amplia red de universidades e institutos como miembros. Ha sido activo en la elaboración de los ODM, así como de los indicadores para su monitoreo.

El Foro Político de Alto Nivel sobre el desarrollo sustentable⁸

HLPF reemplazó a la Comisión sobre el Desarrollo Sustentable después del Rio+20 y es la principal plataforma de la ONU que proporciona liderazgo y orientación política sobre los asuntos del desarrollo sustentable a nivel internacional. Una de sus funciones es fortalecer la interrelación ciencia-política en el área del desarrollo sustentable. Para ese objetivo GSDR trata de acercar el proceso político en la implementación de los ODM a la comunidad académica, la sociedad civil, la comunidad científica y los organismos de la ONU (UN, 2015). GSDR podría convertirse en el instrumento clave para el seguimiento de los ODM a nivel global. En 2018 el HLPF se centrará en los siguientes ODS y su relación con CTI: ODM 1: erradicación de la pobreza; ODM 2: seguridad alimentaria y agricultura sustentable; ODM 3: salud; ODM 5: igualdad de género; ODM 9: infraestructura sustentable, industrialización e innovación; y ODM 14: océanos.

El Foro también facilita la interacción y el establecimiento de redes entre las partes interesadas. Adicionalmente en los encuentros anuales se organizan eventos especiales como exhibición de soluciones tecnológicas innovadoras para los ODM, posters de los laboratorios de investigación y desarrollo, así como eventos especiales para evaluar los impactos de tecnologías implementadas.

8 High Level Political Forum (HLPF por sus siglas en inglés).

Relaciones entre las políticas de CTI y otras ciencias

Reorientar el desarrollo mundial hacia vías sustentables dependerá no solamente de la implementación y la mejora de las tecnologías existentes, sino de innovaciones radicales (incluyendo el área social), así como cambios en las percepciones y los comportamientos. La tecnología por sí misma no es suficiente para asegurar las vías de desarrollo sustentable, debido a veces a efectos de reversión negativa (OECD, 2015). La innovación (incluyendo la innovación social) es vital para inducir los cambios y hacer atractivo el cambio del comportamiento. En general, la CTI es la clave para reducir los costos de transición y la pérdida de empleos (ISD, 2013), por lo tanto tiene que ser orientada hacia sectores que promuevan la transición en la economía y la sociedad, y ser considerada como objetivo común por los sectores público y privado.

Sin embargo, promover la CTI por sí misma no será suficiente, pues la implementación de los ODM necesita de una colaboración sin precedente en áreas como fomento de la gobernanza, mejora de los ambientes políticos, desarrollo de capacidades humanas para la innovación, movilización y uso efectivo del financiamiento público, así como fomento al comercio. Por otro lado, es muy importante el seguimiento y monitoreo continuo de los avances y resultados alcanzados, asegurando la rendición de cuentas por los tomadores de decisiones.

En este sentido, es importante resaltar que el concepto de ciencia y la tecnología no se puede relacionar solamente con las ciencias naturales y técnicas, sino que siempre tiene que abarcar más a las ciencias sociales, así como los saberes tradicionales de las comunidades involucradas en los procesos de desarrollo a nivel mundial (Ortiz *et al.*, 2015). Es muy importante para propiciar unas oportunas condiciones facilitadoras para la gobernanza, que las políticas de CTI estén integradas en los planes de desarrollo y en las políticas y estrategias sectoriales. Por su parte, las políticas de CTI también pueden contribuir a establecer un ambiente facilitador para la gobernanza (Klätz *et al.*, 2015), empoderando las personas y las comunidades en ámbitos como transparencia y rendimiento de cuentas, así como un mejor acceso a la educación y servicios públicos (por ejemplo, mediante *apps* específicamente creadas para tales objetivos). Por otro lado, las tecnologías e innovaciones con utilidad directa para las comunidades también son un instrumento importante para fomentar comportamientos sustentables (Sheinbaum-Pardo, 2015).

Conclusiones

Los ODS representan un reconocimiento importante a nivel mundial de los tres ejes del desarrollo sustentable. El contenido de los ODS constituye una propuesta ambiciosa hacia la erradicación de la pobreza, equidad y la protección del planeta. En contraste con los ODM adoptados en 2000, los ODS representan un compromiso en los tres ámbitos del desarrollo sustentable, los aspectos sociales, económicos y ambientales, como visión a adoptar por todos los países. Podemos decir que tener 17 objetivos en vez de 8 es un gran avance; los objetivos actuales cubren prácticamente todas las actividades humanas.

Después de presentar la interrelación de la ciencia, tecnología y la innovación (CTI) con la consecución de todos los ODS, y en particular del ODS 17, se llega a la conclusión de que la CTI es un instrumento crucial para hacer realidad los ODS, así como garantizar su oportuno seguimiento y monitoreo y la rendición de cuentas. Es muy importante resaltar que no solo las ciencias naturales, sino también las ciencias sociales y administrativas son imprescindibles en este contexto.

Está claro que las políticas de CTI para el desarrollo sustentable (STI4SD, por sus siglas en inglés) son la fuerza de transformación clave para el cambio de las vías de desarrollo actualmente existentes a nivel global, que son claramente insostenibles. Por lo tanto, la comunidad global tiene que convertir estas políticas en la prioridad para la discusión y toma de decisiones en los foros mundiales con el objetivo de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sustentable.

Terminaremos con las palabras de Ban Ki-moon hacia la comunidad científica mundial: “Tienen que producirse nuevos conocimientos científicos, pero también ir más allá, hacia la aplicación y comunicación de los resultados. Necesitamos avanzar más en estos tiempos de importantes oportunidades. Si alcanzamos implementar las dos importantes visiones, la de la Agenda 2030 y la del Acuerdo de París, viviremos en un mundo mucho mejor y más próspero”.

Referencias

- Addis Ababa Action Agenda (AAAA) (2015), http://www.un.org/esa/ffd/wpcontent/uploads/2015/08/AAAA_Outcome.pdf
- Commission on Science and Technology for Development (CSTD) (2018), Twenty-first Session, 14-18 May 2018, Palais des Nations Geneva, Switzerland. <http://unctad.org/en/pages/MeetingDetails.aspx?meetingid=1670>
- International Council for Science (ICSU). International Social Science Council (ISSC) (2015), Review of the sustainable development goals: the science perspective, *International Council for Science, Paris*.
- Institute of Development Studies (ISD) (2013). Engaging science and politics in a post-2015 framework, *IDS Policy Briefing*, núm. 42, recuperado de: www.ids.ac.uk/idspolicybriefings (consultado en agosto 31, 2015).
- Kläy, A., A.B. Zimmermann y F. Schneider (2015). Rethinking science for sustainable development: reflexive interaction for a paradigm transformation, *Futures*, vol. 65, núm. 1, pp. 72-85.
- Organization on Economic Cooperation and Development (OECD) (2015). Daejeon Ministerial Declaration on Science, Technology and Innovation policies for the Global and Digital Age, 21 de octubre de 2015, OECD DSTI/STP/MIN(2015)1, recuperado de: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/stiministerial-2015.htm>
- Organización Mundial de Comercio (OMCa). (2018). La OMC y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), recuperado de: https://www.wto.org/spanish/thewto_s/coher_s/wto_unctad_s.htm
- Organización Mundial de Comercio (OMCb) (2018). La Declaración de Doha Explicada, recuperado de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dda_s/dohaexplained_s.htm#technologytransfer
- Ortiz Moreno, J.A., S.L. Malagón García y O.R. Masera Cerutti (2015). Ecotecnología y sustentabilidad: una aproximación para el Sur global, *INTERdisciplina*, vol. 3, núm. 7, pp. 193-215.

- Scientific Advisory Board of the UN Secretary General (SABUN) (2015). The Crucial Role of Science for Sustainable Development and the Post-2015 Development Agenda, 9 de julio de 2015, recuperado de: <http://en.unesco.org/unsab/sites/unsab/files/Preliminary%20reflection%20by%20the%20UN%20SG%20SAB%20on%20the%20Crucial%20Role%20of%20Science%20for%20the%20Post-2015%20Development%20Agenda%20-%20July%202014.pdf>
- Sen, A. (2011). *The Idea of Justice*, Harvard: Harvard University Press.
- Sheinbaum-Pardo, C. (2015). En J. A. Alonso, y J. A. Ocampo, *Environmental agenda in the context of the global governance and rules for the post-2015 era*.
- United Nations (UN) (2015). “Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development”, Finalized text for adoption (A/70/L.1), New York, NY, septiembre 25.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2018a). Un vistazo a la UNCTAD, recuperado de: <http://www.un.org/spanish/events/unctadxii/UNVISTAZOALAUNCTAD>
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2018b). The role of science, technology and innovation in ensuring food security by 2030, recuperado de: <http://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=1774>
- United Nations Economic and Social Council (ECOSOC) (2018). Subsidiary Bodies of ECOSOC, recuperado de: <http://www.un.org/en/ecosoc/about/subsidiary.shtml>
- United Nations Environmental Program (UNEP) (2011). Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication, New York, NY, recuperado de: www.unep.org/greeneconomy
- Wittmayer, J.M. y N. Schöpke (2014). Action, research and participation: roles of researchers in sustainability transitions, *Sustainability Science*, vol. 9, núm. 4, pp. 483-496.

Capítulo II

Inversión en investigación y desarrollo en México y Asia-Pacífico

José Ernesto Rangel Delgado⁹

Introducción

Los estudios en inversión en investigación y desarrollo pocas veces hacen referencia al contexto real de su origen, lo cual genera controversias y desafíos para su justa interpretación los impactos de las crisis globales y la no proliferación de explicaciones científicas de carácter social, así como la prevalencia de una cultura centrada en un sentimiento religioso arraigado en la población se permea al ámbito de la toma de decisiones en política pública de México, propiciando la pérdida de competitividad a nivel global, pero también la permanencia de una desigualdad social lacerante que nos aleja de una sociedad de conocimiento sostenible.

La insuficiencia de recursos financieros (inversión) orientados a la investigación científica, tanto como el uso de las capacidades nacionales de las TIC, para convertir a las instituciones de educación superior en una suerte de unidad trasmisora de la información frente a la formación de recursos humanos, reflejan políticas públicas sesgadas que no han conducido al fomento de un desarrollo científico y tecnológico incluyente.

9 Profesor-investigador de la Universidad de Colima: erangel@ucol.mx