

La tecnología y la innovación como oportunidad para la educación y el desarrollo sostenible

Elvira, Alfonsi

Universidad Nueva Esparta
orcid: 0000-0003-3200-2943
elvira2010@hotmail.com
Venezuela

Fecha de recepción: 26/10/2021

Fecha de aceptación: 18/11/2021

Resumen

El objetivo del presente ensayo es analizar la importancia que reviste por una parte la Tecnología de la Comunicación y la Información y por otra la Innovación, como oportunidades para la educación y el desarrollo sostenible. Esta investigación parte de una revisión bibliográfica que, inicialmente, hace referencia a algunas reflexiones sobre ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible, discutidas en el Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible (2002) y lo planteado por la UNESCO (2020) como organismo que lidera los objetivos del desarrollo sostenible y la educación para el 2030. En ambos do-

cumentos, se perfila el rol de la innovación tecnológica como herramienta que permite asumir los retos que se requieren para la consecución de los objetivos planteados por la UNESCO en la Agenda 2030. Se concluye que el paradigma de la sostenibilidad constituye una problemática compleja que alude a la necesidad de formación no sólo en lo que se refiere al ámbito científico tecnológico sino en lo que respecta a la sostenibilidad como campo de estudio; lo cual garantizaría el reorientar las acciones desde lo endógeno, en un ambiente de colaboración e intercambio mundial.

Keywords:

Desarrollo sostenible; tecnología de la innovación; educación; objetivos del milenio



Echnology and innovation as an opportunity for education and sustainable development

Abstract

The aim of this study is to develop the theme of innovation and educational technology. As an opportunity for sustainable environmental development. Based on a bibliographic review referred to some reflections on science and technology for sustainable development. Previously assessed at the Latin American and Caribbean regional workshop on science and technology for sustainable development (2002). Based on the opportunities and challenges that these terms entail for sustainability in the above regions and other educational and sustainability considerations. As tools for training, from which ideas and

practices are generated, to achieve global objectives for the sustainable development of nations on The Agenda 2030. After referring to the aspects of the model of sustainable development from the Latin American perspective, a brief description was made from a European perspective, concluding that the sustainability paradigm is a complex problem that refers to the need to reform scientific and technological capability of the regions, and reorient actions from the endogenous, in a global partnership and exchange environment.

Palabras clave:
Sustainable development; innovation technology; education



Introducción

El objetivo del presente ensayo de enfoque argumentativo es analizar la importancia de las tecnologías como herramientas para la educación y el desarrollo sostenible. Parte de una revisión bibliográfica, que inicialmente, hace referencia a algunas reflexiones sobre ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible, discutidas en el Taller Regional Latinoamericano y Caribeño Sobre Ciencia y Tecnología Para el Desarrollo Sostenible (2002) y lo planteado por la UNESCO, 2020 como organismo que lidera los objetivos del desarrollo sostenible y la educación para el 2030.

La discusión de la temática relacionada con la importancia de la Tecnología y de la Innovación como herramientas para la educación y el desarrollo sostenible, parte del concepto planteado en la Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano (1972) donde se enfatizó en la proclamación 2, la importancia que tiene “la protección y mejoramiento del medio ambiente humano para el bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos”. (ONU, 1972, pág.1).

Como se evidencia en esta Declaración el “hombre tiene la responsabilidad especial de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y la fauna silvestre y su hábitat, que se encuentran actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos...” (ONU, 1972, pag.4).

Posteriormente, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el Informe de Brundtland (1988), alude al concepto de desarrollo sostenible como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, de satisfacer sus propias necesidades” (S.P) . En este informe, se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible (o desarrollo sustentable) el cual se define como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Implica un cambio muy importante en cuanto a la idea de sustentabilidad, principalmente ecológica, y a un marco que da también énfasis al contexto económico y social del desarrollo.

Desde la propia conceptualización del desarrollo sostenible puede afirmarse que el mismo consti-

tuye una función constituida por tres objetivos fundamentales: el crecimiento económico, la equidad y la sostenibilidad ambiental, en este sentido, pretende reconciliar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente y la justicia social.

A partir de las ideas esbozadas sobre el desarrollo sostenible, surgen en la sociedad necesidades referidas a la generación y fomento de transformaciones e innovaciones tecnológicas que garanticen los principios de sostenibilidad de las naciones como un nuevo enfoque de desarrollo y como respuesta a los efectos ocasionados en el mundo entero por las conductas originarias del hombre, evidenciadas en una falta de conciencia ambiental que ha traído como consecuencia riesgos relacionados con el cambio climático, la desertificación y la degradación de los entornos, entre otros.

Minimizando la contaminación ambiental y mejorando la eficiencia en el uso de los recursos naturales podría llegarse más allá del aumento de las riquezas económicas en términos del aumento del Producto Nacional Bruto (PNB), un menor impacto ambiental y consecuentemente el aumento



de la calidad de vida de los seres humanos. Desde esta perspectiva, la innovación tecnológica tiene un papel clave al momento de mejorar el desarrollo económico, facilitar la inclusión social y permitir una mejor protección del medio ambiente. La gran ventaja de las innovaciones es que constituyen la única forma de desarrollo sostenible en la que todos los actores se benefician.

Estas ideas, son posteriormente, ratificadas por la CEPAL en el Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible (2003) y que han sido determinantes para la consecución de los objetivos que, a nivel mundial, se han pautado para el desarrollo sostenible de las naciones en la Agenda de la UNESCO sobre desarrollo sostenible 2030.

No hay duda, que a lo largo de la historia, la discusión sobre sostenibilidad ha estado ligada al término desarrollo, el cual se ha venido utilizando indiscriminadamente por las diferentes sociedades desde la perspectiva económica; lo que ha traído consecuencias muy infortunadas para el mundo entero, directamente vinculadas al empobrecimiento de las naciones, como son el lento crecimiento económico mundial, las desigual-

dades sociales y la degradación de los ambientes naturales.

En septiembre de 2015, las Naciones Unidas comenzaron una nueva etapa de trabajo basada en el concepto de desarrollo sostenible, entendido como “la interacción positiva o sinérgica entre prosperidad económica, inclusión social y sostenibilidad ambiental”. Este enfoque quedó reflejado en la Agenda 2030, compuesta por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas universales que, en su mayoría, deben alcanzarse en el año 2030. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018, pág.1)

El modelo de desarrollo sostenible, conlleva una transformación integral de todos los ámbitos de la sociedad y conlleva el desarrollo de nuevas políticas, enfoques y doctrinas directamente relacionadas con la educación para el desarrollo sostenible lo cual implica que “los educandos obtengan los conocimientos, las competencias, las actitudes y los valores necesarios para tomar decisiones fundamentadas y llevar a cabo acciones responsables en favor de la integridad del medio ambiente, la viabilidad de la economía y una sociedad justa”. (UNESCO, 2020).

Este planteamiento trae como consecuencia retos y transformaciones en el sistema educativo y necesariamente, la inclusión de las tecnologías como herramientas básicas para el logro de los objetivos del milenio.

Este ensayo se organiza en las siguientes partes: 1.Introducción; 2. Abordaje conceptual, donde se hace referencia a algunas reflexiones sobre la importancia de la Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Dostenible, de acuerdo a ideas desarrolladas en el Taller Regional Latinoamericano y Caribeño y la agenda de la UNESCO 2030 para el desarrollo sostenible; 3. Significado e importancia del uso de las tecnologías para la educación y el desarrollo sustentable; y 4. Ideas conclusivas. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que lo sustentan.

Abordaje Conceptual

Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible

Para abordar el tema que ocupa en el presente trabajo, es importante hacer referencia a una serie de tópicos que se desarrollaron y se discutieron en el Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para



el Desarrollo Sostenible que se realizó en fecha 8 de marzo 2002 en la ciudad de Santiago de Chile, referidos a las diferentes formas efectivas de generación y aplicación de la ciencia y la tecnología, atendiendo a las particularidades y oportunidades presentes en el panorama Latinoamericano y Caribeño. Durante el evento mencionado, se intercambiaron ideas y experiencias prácticas a título de reflexión en torno a las oportunidades y retos que plantean el logro del modelo de desarrollo basado en la sostenibilidad de las naciones.

Cabe destacar, que las diferentes reflexiones tuvieron su punto de partida en la situación económica, social y ambiental actual que se ha venido profundizando en las últimas décadas para las regiones mencionadas, provocando el empobrecimiento de los individuos y el deterioro ambiental. Entre las principales razones de la mencionada situación problemática, se mencionan los siguientes cambios:

- Ontológicos: referidos a la realidad física y, muy específicamente, producidas por la unión de las diferentes moléculas de anhídrido carbónico provenientes del humo por la quema de los árboles y el

consumo de la energía desde la descomposición de materia orgánica de animales y plantas que constituyen el origen del cambio climático.

- Epistemológicos: referidos a la percepción científica del mundo actual en torno al comportamiento de los sistemas complejos.
- En la naturaleza de la toma de decisiones: se refiere a los nuevos estilos de gobierno en los que la participación y comunicación se amplían cada vez más. Paralelamente se incorporan términos referidos a los derechos humanos, el ambiente, la igualdad de género y se incluyen nuevos actores sociales como organismos no gubernamentales, entre otros; que conllevan a la toma de decisiones de mayor complejidad.

En el Taller, se realizó una reflexión sobre la necesidad del tratamiento sistémico u holístico de los diferentes problemas del desarrollo sostenible, dado que sus componentes son prácticamente inseparables e implican una serie de aspectos estratégicos e institucionales que finalmente generan propuestas e iniciativas sobre la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible. Al respecto se afirma que:

La complejidad y conectividad aumentada hace que los componentes de los problemas sean mucho menos separables que antes y fuerzan la necesidad de enfocar los problemas del desarrollo y el medio ambiente no sólo como problemas complejos en sí mismos, sino además como inseparables y mutuamente determinados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (CEPAL, 2003, p. 12)

Desde esta perspectiva, la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible se plantea como una reorientación desde la investigación científica y tecnológica hacia los nuevos retos que plantea la sostenibilidad y, en este sentido, no abordarla como una nueva ciencia.

En este orden de ideas, se partió de una reflexión sobre la situación de los países Latino Americanos y del Caribe y sobre dicha base se desarrollaron una serie de indicadores o características particulares de la región como núcleo central para el abordaje de la ciencia y la tecnología, pues las líneas en torno a la investigación y reorientación de las innovaciones debe partir de las necesidades o contexto de los países involucrados.



La agenda desarrollada a lo largo del taller fue bastante amplia, sin embargo, se señalarán a continuación los aspectos centrales analizados: Los conocimientos críticos necesarios (sobre la base de un diagnóstico de la situación actual de la región), los desafíos metodológicos y conceptuales, estrategias de investigación e innovaciones institucionales.

En torno a los conocimientos críticos necesarios, se analizaron algunas áreas para la generación de nuevos conocimientos sobre la base del diagnóstico situacional y, entre otras, se mencionaron las siguientes: eliminación de la pobreza de manera sostenible, determinación de los problemas que limitan la aplicación del desarrollo sostenible, valoración de los mercados de ecosistemas, estudio de los factores que amenazan los sistemas biológicos, estudios sobre la afectación de los gases de efecto invernadero sobre la biodiversidad, la viabilidad de los sistemas campesinos, determinación del manejo sostenible del ambiente, importancia de la conciencia ambiental por parte de los individuos, fallas de la legislación sobre los sistemas de protección y uso sostenido de la naturaleza. Se requiere adicionalmente realizar estudios sobre la generación de sistemas de agricultura sostenible y competi-

va, los ecosistemas y factores que causan su vulnerabilidad, formas de aplicación del conocimiento científico para generar formas de inserción en la economía mundial atendiendo a la innovación tecnológica, estudios sobre tecnologías modernas y de punta, entre otros aspectos.

Sobre los desafíos metodológicos y conceptuales se determinó que la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible describen la necesidad de una revisión epistemológica en el sentido del abordaje de las diferentes unidades de análisis, la integración, criterios de verdad y fundamentalmente una visión holística de la sostenibilidad. También cobra especial importancia, la interacción con otros saberes en el sentido del intercambio de saberes conceptuales y empíricos de temas específicos. “La ciencia para el desarrollo sostenible crea oportunidades inéditas para incorporar insumos desde otras formas de conocimiento, explorando el valor práctico, político y epistémico del conocimiento tradicional/local como recurso insuficientemente aprovechado” (CEPAL, 2003, p. 18). Un punto fundamental dentro de estos desafíos tiene que ver con las metodologías para la forma de desarrollar la actividad científico/ tecnológica con relación al desarrollo sostenible.

En cuanto a las estrategias de investigación, se planteó que ésta debe hacerse a través de estudios prospectivos fundamentados en los diagnósticos de las necesidades de cada región. Los estudios deben ser integrales y hacer posible el análisis de modelos complejos a través de métodos y herramientas actuales. Las estrategias de evaluación, deben ser integradas a nivel nacional y regional, se deben distinguir los niveles en torno a sus referentes y sus actores sociales, determinar las áreas geográficas y temáticas, movilizar el conocimiento científico y tecnológico para lograr formas de inserción en la economía mundial y la innovación tecnológica como aporte al desarrollo sostenible.

Desde esta perspectiva, deberán promoverse políticas públicas de carácter proactivo que hagan posible el desarrollo de la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible, otorgar un mayor acceso de los jóvenes a la educación superior en pro de formar el capital humano que se requiere, desarrollar instituciones de educación superior y considerar la importancia de la participación activa de la sociedad en las investigaciones. (CEPAL, 2003).

Sobre las innovaciones institucionales, se reflexionó sobre



América Latina y el Caribe como regiones que carecen de una consolidación suficiente de organizaciones e instituciones que orienten de manera efectiva las actividades científicas y tecnológicas en pro del desarrollo sostenible regional y en este sentido, las que existen están muy influenciadas o marcadas por los intereses de los países avanzados. En este contexto, se planteó la necesidad de:

Fomentar la participación de por lo menos tres de los actores directamente involucrados con las actividades de Investigación y Desarrollo: los investigadores, los gestores públicos de la política de innovación y el sector privado (tanto el empresarial como las organizaciones no gubernamentales). (CEPAL, 2003, p. 22)

Las particularidades del análisis realizado en el Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible (2003) permiten visualizar que debido a la situación actual predominante en la región, que supone elevados niveles de insostenibilidad económica, social y ambiental es inevitable reconstruir la capacidad científico-tecnológica de la sociedad como acción para el impulso del crecimiento y la competitividad y al mismo tiem-

po crear ciencia y tecnología desde lo interno de las regiones; en este sentido, se puede mencionar la necesidad de generar cambios tecnológicos para el desarrollo sostenible.

Los planteamientos indicados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el 2003 han ido evolucionando, planteándose en el 2018, en una reunión virtual con ministras, ministros y altas autoridades de los ministerios y órganos encargados de ciencia y tecnología de 15 países de la región, que el aporte de la ciencia, tecnología e innovación es clave para enfrentar los desafíos en la industria de la salud y la recuperación económica tras la pandemia.

La tecnología ha jugado un papel muy importante en la contención de la pandemia, ésta rebasó a muchos de los países en su capacidad de respuesta y en su nivel de desarrollo tecnológico, sin embargo, hay naciones que han sabido afrontarlo de mejor manera, especialmente algunas que han desarrollado aplicaciones, plataformas y diversas soluciones tecnológicas de gran utilidad.

La UNESCO, la educación y el desarrollo sostenible

La UNESCO es la agencia principal de las Naciones Unidas de la educación para el desarrollo sostenible (EDS) y la responsable de dar seguimiento a la gestión, la coordinación y la implementación de La EDS para 2030, en el marco mundial actual de la EDS.

En el 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades. (UNESCO, 2020).

Dice la UNESCO (2020) que la educación es un derecho humano y una fuerza del desarrollo sostenible y de la paz. Cada objetivo de la Agenda 2030 necesita de la educación para dotar a todas las personas de los conocimientos, las competencias y los valores necesarios que le permitirán vivir con dignidad, construir sus propias vidas y contribuir a las sociedades en que viven.



Continúa indicando UNESCO-2018 que hoy en día, más de 262 millones de niños y jóvenes no están escolarizados. Seis de cada diez niños no han adquirido todavía, tras varios años de estudios, las competencias básicas en lectoescritura y aritmética; asimismo se destaca que 750 millones de adultos son analfabetos, algo que contribuye a la pobreza y a la marginalización.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de la Agenda 2030 constituye la síntesis de las ambiciones de la educación, cuyo objetivo es “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover las oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. La hoja de ruta para conseguir el objetivo relativo a la educación, adoptada en noviembre de 2015, proporciona a los gobiernos y asociados las orientaciones para transformar los compromisos en actos (UNESCO, 2015).

Mientras los gobiernos tienen la responsabilidad principal de garantizar el derecho a una educación de calidad, la Agenda 2030 significa un compromiso universal y colectivo que requiere de la voluntad política, la colaboración mundial y regional, así como del compromiso de todos los gobiernos, la sociedad civil, el sector

privado, la juventud, las Naciones Unidas y otras organizaciones multilaterales para hacer frente a los desafíos educativos y construir sistemas inclusivos, equitativos y pertinentes para todos los educandos.

En los planteamientos de la UNESCO, se plantea la importancia del cambio tecnológico para el desarrollo sostenible. Estos cambios tecnológicos son entendidos como mecanismos que promueven el crecimiento y el desarrollo económico de las naciones, el aumento de la calidad de los productos y de los niveles de competitividad organizacional, representan un papel de suma importancia dentro de la problemática del desarrollo sostenible.

Transformación Digital / Innovación para la sustentabilidad: El rol de la educación ante la turbulencia tecnológica

El asunto desarrollado en torno a la transferencia de innovaciones y tecnologías limpias como formas o caminos fundamentales para el logro de la sostenibilidad ambiental conduce a reflexionar sobre la importancia de las eco innovaciones asumidas como los tipos de innovación que minimizan los impactos ambientales y perfeccionan el uso de los recur-

sos; sin embargo los componentes tecnológicos para la sostenibilidad ambiental están directamente relacionados con otros tipos de innovación como son las empresariales y sociales.

Lo explicado anteriormente, ha generado la necesidad de concebir las innovaciones desde una perspectiva sistémica ya que para su estudio se deben considerar tanto los procesos de transferencia de tecnologías de bajo impacto ambiental como el desarrollo de producciones intelectuales, destrezas, medio ambiente favorable, entre otros, que cada vez se enfrentan a situaciones limitantes dentro de la sociedad.

Algunas de las limitaciones mencionadas tienen que ver con la propia tecnología y otras, se conciben en torno a la falta de una difusión suficiente y acertada, a través de las estructuras del mercado. Desde esta perspectiva, cabe mencionar también los escasos estímulos que otorga el mercado para la adopción de dichas tecnologías como alternativas de mejoramiento ambiental, la incertidumbre en torno a la adopción de las mismas y la inexistencia de información suficiente en relación con los impactos ambientales.



La situación planteada en párrafos anteriores, evidencia la necesidad de ahondar en torno a los conocimientos relacionados con los procesos de adopción de tecnologías limpias y a las determinaciones sobre su direccionalidad mediante políticas públicas o acciones de las comunidades organizadas, considerando los lapsos temporales en los que se puedan evidenciar los cambios, la relación estrecha que existe entre los aspectos tecnológicos, organizacionales, económicos, socio culturales y las tecnologías y nuevos conocimientos que permiten la adopción de las innovaciones.

Desde la perspectiva, de las innovaciones para la sostenibilidad, la transformación digital es abordada como mediadora de las actividades de los diferentes sectores de la sociedad. En la actualidad, la transformación digital empresarial ha dejado de ser una alternativa de acción, que venía en franco desarrollo antes de la actual pandemia mundial a causa del COVID-19, para convertirse en el único camino admisible para seguir funcionando, que no solo se limita a la incorporación de algunas tecnologías innovadoras sino que ha generado profundas renovaciones y múltiples resultados positivos que van desde la productividad y la competitividad de las organi-

zaciones hasta un impacto positivo en los ecosistemas y el cambio climático que han dado origen a la afirmación de que el desarrollo sostenible y la transformación digital van de la mano.

Cuando se habla de transformación digital en las organizaciones, no se trata solo de la inclusión de nuevas tecnologías o de la creación de áreas o departamentos exclusivos de comercialización digital, sino de un cambio cultural y de conceptos en torno a una nueva manera de obrar y de hacer las cosas que afecta a la sociedad en general desde la perspectiva de la competitividad y la sostenibilidad, ya que la tecnología posibilita la creación de nuevos procedimientos y técnicas que mejoren los resultados del negocio y la producción, pero que paralelamente también mejoren las condiciones medioambientales de la sociedad.

Por ejemplo; la migración a la nube como tecnología clave en la digitalización, permite trabajar directamente en línea y de forma colaborativa; debe considerar las cantidades de carbono que genera y buscar a través de sus proveedores, alternativas no contaminantes de funcionamiento. “La migración a la nube puede llegar a suponer hasta un 65% de reducción de consumo energético y de un 84% de

emisiones de carbono. Y con aplicaciones sostenibles esta reducción puede llegar hasta el 98%”. (Ecoembes, 2021).

Por tanto, se puede afirmar que los procesos de digitalización de la información hacen posible la optimización de los recursos y la generación de abastecimientos sostenibles en concordancia con los objetivos del desarrollo sostenible. Estas ideas conducen a reflexionar y a precisar algunos aspectos en torno a la educación y su rol como una herramienta de crucial importancia y oportunidad para alcanzar el desarrollo sostenible.

El nuevo enfoque sobre los sistemas tecnológicos es abordado desde los regímenes tecnológicos como el conjunto de acciones que orientan la dirección de una innovación tecnológica y su uso dirigido a cubrir las necesidades sociales y aprovechar las oportunidades económicas. En este sentido, una innovación en tecnología constituye un proceso social en el sentido que se desarrolla por la acumulación de conocimientos, valores, educación, etc. y se articula por las instituciones o redes de actores sociales.

Dentro de los regímenes tecnológicos el movimiento social de “Tecnología Apropriada” (TA) revis-



te especial importancia particularmente para la conformación de los denominados “nichos novedosos” como elementos claves para la innovación y el desarrollo sostenible. El movimiento mencionado (TA) desde hace varias décadas ha venido generando propuestas y nichos novedosos sustentables en diferentes países desarrollados y sub desarrollados, sin embargo, a continuación se describirá brevemente el caso referido a Reino Unido, en el que se destacan tres nichos de importancia:

✓ Producción de comida orgánica local: aun cuando en Reino Unido predomina la importación de alimentos, existe un elevado índice de contaminación ambiental debido al transporte de los alimentos a los centros de consumo, además la mayor parte de los alimentos se producen a partir de la industrialización agrícola; existen más de 100 proyectos de agricultura orgánica y alrededor de 400 mercados en los que comercializan productos orgánicos locales.

✓ Construcción de Eco-casas: la principal característica de las eco casas es que utilizan tecnologías limpias y principios ecológicos para reducir eficientemente el consumo de energía, materiales y agua. Una encuesta actual realizada en Reino Unido identificó la

construcción de más de 400 eco casas.

✓ La energía eólica y los aerogeneradores: Reino Unido está realizando esfuerzos importantes para reducir los sistemas de energía basados en la emisión de carbono y en este sentido la energía eólica representa una muy buena alternativa; efectivamente en la región existen parques eólicos para la industria energética, así como aerogeneradores que emiten luz para algunas comunidades.

Se puede destacar que el movimiento social TA es el único que se ha propagado como estrategia de acción para crear una vida alternativa y sustentable en Europa durante los últimos 30 años, sin embargo, se debe considerar que la iniciativa de los nichos novedosos no ha otorgado la debida importancia a los poderes dominantes de la sociedad, que a fin de cuentas son los que pueden conducir las innovaciones hacia una transformación social y tecnológica. De modo que las ideas sobre los nichos podrían tornarse incongruentes con los intereses de las clases que ostentan el poder, la legislación, las instituciones y los valores sociales dominantes en una colectividad (Smith, 2003).

Cuando se trata el tema de la sostenibilidad como un paradigma de desarrollo a nivel mundial, necesariamente se debe hacer mención a la educación, pero vista bajo un cambio paradigmático en lo que respecta a sus concepciones, estrategias y modos de implementación que se encuentran directamente relacionados con el logro de sociedades sostenibles desde lo económico, social, cultural y ambiental.

En este sentido, la UNESCO (2006) al impulsar el Decenio de la Educación para el Desarrollo sostenible plantea la necesidad de reflexionar sobre la misma como:

Una educación solidaria, que contribuya a una percepción acertada del estado mundial; que sea capaz de generar compromisos y actitudes responsables, que prepare a los ciudadanos/as para una toma de decisiones dirigidas al logro de un desarrollo culturalmente plural, socialmente justo y ecológicamente sostenible (Sousa y Uceda-Maza, 2017, p.138)

Desde esta perspectiva, la educación representa un instrumento que determina la sostenibilidad de las regiones, dado que tiene como rol preparar a las personas para



asumir los retos y las transformaciones que el modelo de desarrollo sostenible demanda. La educación desde dicho paradigma está basada en cinco principios fundamentales establecidos por la UNESCO y claramente diferenciados como son aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a convivir y aprender a transformar que deben constituirse como base dentro de las prácticas pedagógicas iniciales del individuo.

El Capítulo 36 de la Agenda 21 establece claramente que las tres premisas fundamentales de la educación son las siguientes:

Repensar y revisar la educación desde la guardería hasta la universidad para incluir principios, habilidades, perspectivas y valores relacionados con la sostenibilidad en cada una de las tres esferas – social, ambiental y económica – importantes para las sociedades actuales y futuras... promover la conciencia sostenible y fomentar la capacitación. (Sousa y Uceda-Maza, 2017, p. 139)

Por otra parte, también las instituciones de educación superior, son llamadas a alinearse en su deber ser, hacia el fomento de los valores morales y éticos requeridos

por la sociedad para su desarrollo humano, en alianza con las prioridades económicas, sociales y ambientales; ya que las mismas están en el deber de formar a los futuros profesionales que bien deberían aplicar sus conocimientos en los ámbitos científicos y tecnológicos pero también en otros contextos globales.

Desde esta óptica, es indispensable que desde su función de extensión universitaria, las universidades realicen investigaciones científicas que aporten fundamentos de importancia sobre diferentes aspectos del desarrollo sostenible, crear propuestas que surjan desde las mismas prácticas pedagógicas y fomentar los valores de la sostenibilidad y del desarrollo sostenible, abordando el proceso educativo de manera integral y directamente vinculado con el bienestar social.

La actualización de la educación lleva a reflexionar sobre la necesidad de generar estructuras curriculares y planes de estudio flexibles, mediados por la información digital y sus avances en materia de crecimiento tecnológico y de una nueva cultura educativa ajustada a las demandas y necesidades de la sociedad, así como planes de formación dirigidos a la capacitación del personal docente en ma-

teria de sostenibilidad y atendiendo también a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como innovaciones digitales que permiten la transformación y la reducción de los efectos relacionados con los ecosistemas y el cambio climático.

El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014 (2006) tiene como propósito movilizar los recursos educativos del mundo para crear un futuro más sostenible. Hay muchas maneras de alcanzar la sostenibilidad (p. ej., la agricultura y la silvicultura sostenibles, la transferencia de la investigación y la tecnología, la financiación o la producción y el consumo sostenible) que se mencionan en los 40 capítulos del Programa 21, el documento oficial de la Cumbre para la Tierra de 1992.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de la Agenda 2030 constituye la síntesis de las ambiciones de la educación, cuyo objetivo es “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover las oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” de aquí al 2030. (UNESCO, 2015).

Esto implicará para el sistema educativo asumir los retos que



implica el uso de la tecnología y el impacto de la revolución digital por cuanto la tecnología puede mejorar la calidad de vida y el desarrollo socio-económico de la sociedad. (Cárdenas, 2019).

Plantea el autor antes citado, que los sistemas y herramientas TIC permiten dar solución a los problemas de las sociedades de forma inteligente y eficiente. Entre las tecnologías más destacadas nos encontramos con: Realidad Virtual, Internet de las Cosas, Big Data, Inteligencia Artificial, Nuevos sistemas *cloud*.

Conclusiones

Las reflexiones realizadas en torno al tema de la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible desde la perspectiva latinoamericana y Caribeña (2002), permitieron determinar que los mismos representan una problemática compleja que constituye un reto en diferentes sentidos, ya que alude a la necesidad de reconstruir y reforzar la capacidad científica y tecnológica en dichas regiones, (indispensable para el impulso del crecimiento y la competitividad), reorientando las acciones en términos del paradigma de desarrollo sostenible, en base a la necesidad de generar y producir dichas capa-

idades, desde lo endógeno de las localidades, en un ambiente de colaboración e intercambio mundial; partiendo de un diagnóstico de las necesidades locales (especificidades ecológicas y sociales).

El diagnóstico de las necesidades regionales será lo único que permitirá determinar las prioridades existentes en materia de formación de profesionales, investigaciones, asignación de recursos, entre otros.

Paralelamente a la investigación para la generación de nuevos conocimientos también se hace indispensable el fortalecimiento de las actividades de difusión de los conocimientos y prácticas que ya han sido generadas en las regiones y desde esta apreciación puede afirmarse que el reto de la ciencia y la tecnología desde el enfoque de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe aun cuando posee importantes implicaciones teóricas, metodológicas y tecnológicas, al momento de no demandar elevados costos en equipamientos y otros recursos, representa una problemática cuyo abordaje se hace factible.

Cuando se analiza el tema sobre el Cambio Tecnológico para la sostenibilidad, es determinante el rol que desempeñan las em-

presas como organizaciones cuya tecnología debe migrar y alinearse en respuesta a los problemas ambientales de la sociedad que tienen como gestiones fundamentales el aprendizaje, la comprobación y la medición de sus impactos ambientales y sobre la base de los mismos, activar sus avances hacia enfoques ambientales de mayor competitividad, es importante destacar que una de las causas principales que determinan la debilidad de innovación tecnológica que actualmente caracteriza a las organizaciones, está basada en el oscurantismo.

En la actualidad, las innovaciones (transformaciones, cambios) tecnológicas, se encuentran en constante desarrollo representando el nuevo modelo de competitividad global y desde esta realidad, las mayores ventajas competitivas a nivel empresarial y regional se encuentran asociadas directamente al empleo de tecnologías y métodos avanzados de utilización de los recursos.

Cuando se analiza el tema de la transferencia de tecnologías limpias y el desarrollo sostenible, se encuentran posiciones de algunos autores que aluden a la opción interesante que estos procesos representan, en el sentido del aprovechamiento que podrían hacer



los países sub desarrollados, de las más avanzadas tecnologías en la atenuación de gases tóxicos que producen las naciones industrializadas.

Sin embargo, dichas transferencias no necesariamente representan una solución absoluta, al momento que se considera importante reflexionar sobre la necesidad de que los proyectos sobre las innovaciones tecnológicas de las diferentes regiones, respondan a las necesidades particulares de las mismas y en este sentido, la transferencia tecnológica puede enfrentarse a diferentes limitaciones propias de las naciones receptoras, entre las que se pueden mencionar la falta de capital, la insuficiente fuerza laboral capacitada, la falta de información, la ausencia de políticas en torno a sus implantaciones, entre otras razones. El resto de las razones se encuentran imbricadas y se derivan de las normativas internacionales existentes sobre la producción intelectual, los derechos de autor y la insuficiente información disponible sobre las políticas existentes en torno a la selección de tecnologías limpias, expectativas e innovaciones complementarias entre otros factores.

El asunto desarrollado hasta el momento, en torno a la innovación y a los procesos de transfe-

rencia tecnológica para la sostenibilidad, generan la necesidad de pensar en estos procesos desde una perspectiva integral, desde la premisa que para su comprensión, es indispensable considerar de manera conjunta los aspectos tecnológicos, la generación de producciones intelectuales, habilidades, medio ambiente propicio, transformación digital, entre otras.

En las sociedades actuales, la transformación digital (concebida como un cambio cultural y de conceptos) se ha transformado en el único camino admisible y sostenible para seguir funcionando, que ha generado múltiples resultados positivos en todos los ámbitos; desde el aumento de los niveles de productividad y competitividad empresarial hasta favorables señales de los subsistemas ambientales y el cambio climático, evidenciándose que el desarrollo sostenible y la transformación digital deben estar alineados.

Cuando se aborda el paradigma del desarrollo sostenible, es imprescindible hacer referencia a la educación desde una representación que está asociada con una serie de transformaciones y cambios relacionados con su deber ser y con nuevas formas de abordarla e implementarla, que se encuentran en estrecha vinculación con

el desarrollo integral de las sociedades desde sus dimensiones económicas, sociales, ambientales y culturales.

La educación desde la base hasta los niveles superiores, representa una herramienta invaluable para alcanzar la sostenibilidad al momento que es poseedora de la función de capacitación y preparación del recurso humano que deberá asumir los retos que demanda el desarrollo sostenible.

En otro orden de ideas, dentro de la perspectiva europea del desarrollo sostenible, desde hace varias décadas, se realiza especial mención a un movimiento social de “tecnología apropiada” (TA) como habilidad de acción para erigir sociedades sostenibles y a partir de dicho movimiento, se aborda la conformación de algunos nichos tecnológicos denominados “nichos novedosos”, como nociones vinculadas a la innovación y la sostenibilidad.



Referencias

- Cárdenas, A. (2015).** Tecnología para el desarrollo sostenible. Recuperado en: <https://secmotic.com/tecnologia-para-el-desarrollo-sostenible>
- CEPAL (2018).** La tecnología y la innovación son fundamentales para la implementación de la Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. Recuperado en: <https://www.cepal.org/es/comunicados/la-tecnologia-la-innovacion-son-fundamentales-la-implementacion-la-agenda-2030-america>
- CEPAL (2003).** Ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible. Recuperado en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6538/1/S0316_es.pdf
- Ecoembes, (2021).** La Transformación Digital Aliada de la Sostenibilidad. Recuperado en: <https://ecoembesempleo.es/la-transformacion-digital-aliada-de-la-sostenibilidad/>
- ONU (1972).** Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. La Declaración de Estocolmo. Recuperado en: <http://ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>
- ONU (1982).** El informe Brundtland. Recuperado en: <https://www.cambioclimatico.org/contenido/el-informe-brundtland-nuestro-futuro-en-comun>
- UNESCO (2020).** ¿Qué es la Educación para el Desarrollo Sostenible?. Recuperado en: <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible/comprender-EDS>
- UNESCO. (2018).** Uno de cada cinco niños, adolescentes o jóvenes del mundo no está escolarizado. Recuperado en: <https://es.unesco.org/news/cada-cinco-ninos-adolescentes-o-jovenes-del-mundo-no-esta-escolarizado>
- UNESCO (2015).** Educación 2030 Declaración de Incheon: Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje. Recuperado en: <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/245656s.pdf>
- UNESCO (2006).** Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014): Plan de aplicación internacional 2006. Recuperado en: [ark:/48223/pf0000148654_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148654_spa)
- PNUD (2018).** Ensayos sobre desarrollo sostenible. La dimensión económica de la Agenda 2030 en la Argentina – Buenos Aires: PNUD. Recuperado en: <https://www.bing.com/search?q=enayos+sobre+el+desarrollo+sostenible&cvid=17db8401c5cf4c528390e8094de462a1&aqs=edge..69i57.15989j0j4&FORM=ANAB01&PC=U531>
- Sousa, A. y Uceda-Maza, F., (2017).** Más allá de los desafíos del decenio de la educación para el desarrollo sostenible: una reflexión necesaria. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481554850012.pdf>
- Smith, A. (2003).** Tecnología y Desarrollo Sustentable. Una Perspectiva Europea. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/124/12499401.pdf>

