

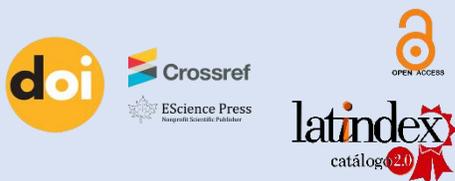


UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN  
PRIETO FIGUEROA DE BARQUISIMETO

Revista   
*educare*  
ISSN 2244-7296

Depósito Legal: ppi201002LA3674

Órgano de divulgación de la  
Subdirección de Investigación y  
Postgrado



# IMPLICACIONES SOCIALES, AMBIENTALES Y EDUCATIVAS DEL AVANCE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO RECIENTE

SOCIAL, ENVIRONMENTAL  
AND EDUCATIONAL  
IMPLICATIONS OF RECENT  
SCIENTIFIC AND  
TECHNOLOGICAL PROGRESS

**Autora:**

*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9276-4136>

*Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*

*Manta, Ecuador*



**IMPLICACIONES  
SOCIALES,  
AMBIENTALES Y  
EDUCATIVAS DEL  
AVANCE CIENTÍFICO Y  
TECNOLÓGICO  
RECIENTE**

*SOCIAL, ENVIRONMENTAL  
AND EDUCATIONAL  
IMPLICATIONS OF RECENT  
SCIENTIFIC AND  
TECHNOLOGICAL  
PROGRES*

## Resumen

La interacción ciencia, tecnología y sociedad genera problemas asociados con la brecha digital, la contaminación ambiental y la necesidad de adaptar currículos educativos para promover competencias tecnológicas y éticas. El objetivo de este artículo en modalidad de ensayo es analizar hallazgos en el contexto de aquellos problemas; y discutir soluciones para mitigar los efectos adversos del avance tecnocientífico reciente. La metodología se centró en la revisión documental y se confrontó el punto de vista del autor con el de los autores consultados; para fundamentar y debatir las ideas expuestas se revisaron publicaciones que abordan el tema en cuestión. Como resultado, la ciencia y la tecnología, aun con sus avances, ha generado problemas como desempleo e inequidad en términos sociales y formativos, contaminación ambiental y otros. Se concluye que existe la necesidad de encontrar el equilibrio entre ciencia y tecnología para reducir las secuelas que estos han impuesto a escala global.

**Descriptor:** Avance científico, implicaciones sociales, educación..

## Abstract

The interaction between science, technology and society generates problems associated with the digital divide, environmental pollution and the need to adapt educational curricula to promote technological and ethical skills. The objective of this article in trial mode is to report findings in the context of those problems; and discuss solutions to mitigate the adverse effects of recent techno-scientific advances. The methodology focused on documentary review and the author's point of view was compared with that of the authors consulted; To substantiate and debate the ideas presented, publications that address the topic in question were reviewed. As a result, science and technology, even with their advances, have generated problems such as unemployment and inequality in social and educational terms, environmental pollution and others. It is concluded that there is a need to find the balance between science and technology to reduce the consequences that they have imposed on a global scale.

**Descriptors:** Scientific progress, social implications, education.

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

## Introducción

La ciencia y la tecnología han sido pilares fundamentales en el desarrollo de la sociedad moderna, permitiendo avances significativos en áreas diversas como la medicina, la educación, la comunicación y el transporte, no obstante, a pesar de sus beneficios, traen consigo una serie de problemas sociales que no deben ser ignorados.

Monfredini (2023) explica que uno de los problemas más evidentes es la brecha digital, y que, aun cuando la tecnología se ha vuelto cada vez más accesible, existe disparidad en términos de acceso y uso de la misma entre los diferentes grupos socioeconómicos que conforman la población. Esta ruptura digital puede exacerbar las desigualdades existentes, ya que aquellos que no tienen acceso a la tecnología, con frecuencia se quedan atrás en términos de oportunidades educativas y laborales, ampliando la división entre quienes pueden beneficiarse de la información y quienes no. Esto, sin duda, limita oportunidades educativas, económicas y sociales para los menos privilegiados, perpetuando desigualdades sociales.

Adicionalmente, la rápida evolución de la tecnología ha conducido a problemas de privacidad y seguridad. Con el auge de las redes sociales y el internet, cada vez más información personal e institucional se está volviendo accesible, y conlleva a preocupaciones sobre cómo se recopila, almacena, gestiona y utiliza dicha información, así como sobre quién tiene acceso a ella.

La ciencia y la tecnología suponen cuestiones éticas. Por ejemplo, los avances en genética abren la posibilidad de modificar el ADN humano, dando cabida a formularse interrogantes sobre los límites éticos de la investigación. Del mismo modo, el desarrollo de la inteligencia artificial (IA) ha conducido a debates sobre cuestiones como la responsabilidad y la toma de decisiones de forma autónoma. De igual manera, el impacto ambiental de la ciencia y la tecnología, en lo que respecta a la producción y eliminación de equipos electrónicos contribuye significativamente a la contaminación global, a lo que se añade el uso intensivo de recursos naturales con su consecuente agotamiento de forma rápida para alimentar la dependencia tecnológica. Así, aun cuando la ciencia y la tecnología traen numerosos beneficios a la sociedad, simultáneamente generan una serie de problemas que ameritan su abordaje en pro de alcanzar un futuro sostenible y equitativo.

En concordancia que lo expuesto en líneas precedentes, el objetivo principal de este trabajo es hacer un análisis de los problemas sociales, educativos y ambientales que derivan de la

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

interacción ciencia, tecnología, sociedad; así como discutir posibles soluciones enfocadas en la consecución de acciones que sobrelleven a la mitigación de los efectos perjudiciales del quehacer científico y el desarrollo tecnológico en los últimos años.

El análisis se basó en la revisión crítica de literatura especializada que aborda los impactos sociales, educativos y ambientales de la integración de ciencia, tecnología y sociedad. Se consideraron estudios actuales y referencias relevantes para examinar cómo estas interacciones dan lugar a problemas y se examinaron posibles soluciones para mitigar sus efectos antagónicos.

### **Metodología**

La metodología para el abordaje de este ensayo se basó en la revisión de literatura, mediante la cual se hizo una exploración de los problemas sociales relacionados con la ciencia y la tecnología. Este se desarrolló siguiendo varios momentos, siendo el primero la identificación de problemas sociales y ambientales relacionados con la ciencia y la tecnología, lo cual proporcionó un panorama detallado de cada situación, incluyendo sus causas, consecuencias y posibles soluciones. A ello le siguió la búsqueda de la bibliografía específica, que implicó la revisión de literatura académica para comprender el tema en cuestión; en tal sentido, se revisaron artículos de revistas científicas y libros que tratan el tema con gran interés. Por último, se plasmaron los argumentos en relación con cada problema identificado, con la idea de ofrecer como aporte, una visión crítica y reflexiva de todos los aspectos analizados.

Tras aplicar dichos procedimiento metodológicos se logró estructurar el documento en varios apartados o secciones que ofrecen consideraciones a modo de reflexión alrededor de la ciencia y la tecnología. Inicia con una revisión de los antecedentes de estos temas, en los que, se estudian sus orígenes y evolución. Le sigue una sección denominada Impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad y el medio ambiente en la que se examina la forma en que estos avances marcan influencia en la cotidianidad.

Posteriormente, el documento toca lo concerniente a la ética en el contexto científico y tecnológico, desde donde se hace una discusión sobre las consideraciones morales y éticas que afloran en estos campos. En el marco de los problemas sociales contemporáneos relacionados con la ciencia y la tecnología se procuró identificar y analizar los desafíos que en tiempos actuales resultan en progreso científico y tecnológico.

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

Una sección adicional se denomina algunas soluciones a los problemas socioambientales que surgen de la ciencia y la tecnología, en ella se propone a grandes rasgos, posibles soluciones a los problemas identificados anteriormente.

### **Antecedentes de la ciencia y la tecnología**

La ciencia y la tecnología tienen un impacto marcado en la evolución de la sociedad. En la antigüedad, los avances científicos y tecnológicos estaban estrechamente vinculados a la sobrevivencia, y luego, a las necesidades prácticas de los conglomerados humanos. Así lo destacan Camacho y Sánchez (2018) al expresar que los egipcios desarrollaron técnicas avanzadas de ingeniería que ayudaron a la construcción de las grandes pirámides, mientras la civilización griega daba contribuciones significativas en el campo de las matemáticas y la filosofía.

Durante la Edad Media, a pesar de ser considerado un período de estancamiento científico, se produjeron avances notorios en la agricultura, principalmente a partir de la invención del arado de hierro (Cunningham, 2003), pero además del surgimiento de la arquitectura de estilo gótico. Este período dio paso al Renacimiento, caracterizado por un importante florecimiento científico y tecnológico expresado principalmente en la física, astronomía y biología, aunque igualmente destacó la invención de la imprenta, tras lo que se produjo una revolución en lo que a difusión del conocimiento respecta.

Subsiguientemente la ciencia y la tecnología tuvieron un espacio mayor durante la Revolución Industrial en los siglos XVIII y XIX, trayendo consigo una serie de innovaciones que transformaron radicalmente las sociedades, siendo una expresión de ellas la máquina de vapor, el telar mecánico y la electricidad, todas con profundo impacto en los sistemas económicos del mundo.

Ya en los siglos XX y XXI se han visto avances sin precedentes en esos campos. Para nadie resulta despreciable el surgimiento de los ordenadores, la tecnología aeroespacial, el desarrollo de la internet, la robótica, y en el campo de la biología el descubrimiento del ADN; de modo que todos ellos, en conjunto, se conjugan para cambiar la forma de vivir y trabajar.

Sin embargo, la ciencia y la tecnología pueden representar cosas distintas dependiendo de quien la domine, y por tanto, significa para unos un hecho positivo mientras que para otros es

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

todo lo contrario. Por una parte, y en especial con la globalización, se ha impulsado el progreso económico y social, pero en algunos casos llevándose por delante la ética y la deontología, planteando a los grupos humanos enormes retos socioculturales. Así argumenta Laje (2018) al declarar que el nuevo panorama económico de la presente centuria está marcado por un binomio de procesos que se robustecen mutuamente, o sea, el rápido cambio tecnológico y la globalización de la economía.

Muestra de aquello es la democratización que la Internet ha puesto en relación al acceso a la información, pero al mismo tiempo, dando lugar al surgimiento de problemas, como la violación de la privacidad; en tanto que, en las sociedades que forman parte del mundo subdesarrollado, sobre todo en los segmentos de la población de escasos recursos económicos, el problema mayor tal vez sea la desinformación.

### **Impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, la educación y el medio ambiente**

La ciencia y la tecnología, como ya se ha apuntado, ha tenido un impacto profundo en la sociedad, afectando casi todos los aspectos de la vida humana. No escapa de ello la economía, pues aquellas son las bases sobre las que se ha dado el crecimiento económico, apoyado en los últimos años en aplicaciones digitales y el manejo de altos volúmenes de información, trayendo en consecuencia nuevos empleos en la programación informática y el análisis de datos, pero a la vez, planteando desafíos como la sustitución de la mano del hombre por equipos robóticos.

En el caso de la educación, no hay duda de que la tecnología ha cambiado la forma en que se aprende y se enseña. Por tanto, las plataformas de aprendizaje en línea hacen que este servicio social se masifique y sea más accesible, dando la posibilidad a los individuos de organizar el aprendizaje a su medida, especialmente después de la pandemia del COVID-19. Empero, este hecho, ha exacerbado la brecha digital entre quienes tienen acceso a la tecnología, y los que no lo tienen.

En el ámbito específico de las universidades, la ciencia y la tecnología ha tenido notoria influencia en diferentes ámbitos de la académica, siendo uno de ellos la gestión de la información en los procesos de evaluación y acreditación de carreras universitarias. En esta vertiente, la ciencia y la tecnología posibilitan el alcance de más altos niveles de eficiencia en la recopilación, manejo y procesamiento de datos, así que, las casas de estudios superiores ya están

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

en capacidad de almacenar gigantescos volúmenes de información sobre el desempeño de los docentes y estudiantes, los cuales pueden ser analizados con la ayuda de algoritmos de forma rápida y precisa, con lo que es fácil llegar a la toma de decisiones que apunten a la mejora de todos sus servicios.

Desde este punto de vista, se ha hecho sencillo el establecimiento de comunicación entre las universidades y los entes encargados de acreditar carreras profesionales. A partir de allí, estas instituciones están en capacidad de generar informes en versión digital o electrónica para acelerar los procesos de evaluación y acreditación. Además, la digitalización de bibliotecas y la creación de plataformas de acceso abierto democratizan el acceso a la información científica y académica, facilitando colaboraciones globales y acelerando el ritmo de descubrimiento.

En cuanto a la producción intelectual, el avance de la ciencia y la tecnología ha engendrado transformaciones radicales en múltiples aspectos, marcando un impacto significativo en la forma en que se genera, accede, y comparte el conocimiento en la sociedad contemporánea.

Primero, la digitalización y la creación de plataformas de libre acceso han democratizado el uso de información científica y académica. Anteriormente, el acceso a recursos académicos estaba limitado a bibliotecas físicas y suscripciones costosas, restringiendo el alcance a algunos grupos. Hoy, con la digitalización, investigadores de todo el mundo pueden acceder a un vasto repositorio de literatura científica y colaborar en tiempo real, acelerando así el ritmo de la investigación y permitiendo avances científicos más rápidos.

En segundo lugar, la tecnología ha facilitado la creación y diseminación de contenido académico. Plataformas como blogs académicos, redes sociales académicas y repositorios institucionales dan la facilidad a los investigadores y académicos para publicar sus trabajos con mayor rapidez, llegando a audiencias globales sin las limitaciones impuestas por las publicaciones tradicionales.

Así mismo, herramientas tecnológicas avanzadas, como los sistemas de gestión de referencia y los software de análisis de datos introducen mejoras en la eficiencia en la producción de investigación. Los investigadores ahora están en capacidad de manejar grandes volúmenes de datos de forma más efectiva y presentar sus resultados de manera más visual y comprensible, lo cual, fortalece la calidad de la investigación y permite la innovación y la creación de nuevo conocimiento en áreas antes inexploradas.

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

En síntesis, el avance de la ciencia y la tecnología ha revolucionado la producción intelectual al facilitar el acceso global al conocimiento, mejorar la eficiencia en la investigación, y fomentar la colaboración y la transparencia en la comunidad académica.

Hasta acá se ha resaltado los aspectos a favor. Sin embargo, es sano referirse a algunos hechos que se consideraran negativos. Se sabe que, al aumentar el uso de la tecnología, a la par se acrecienta el riesgo de quebrantar la seguridad y confidencialidad de información valiosa sobre el colectivo de estudiantes y el claustro de profesores en las universidades. Si bien es cierto, que la tecnología contribuye en la eficiencia de procesos, igualmente crea dependencia de ella, de allí que estos centros de enseñanza e investigación sean vulnerables y propensos al surgimiento de problemas, principalmente en circunstancias en las que no sea posible contar con la ayuda tecnológica, sin la cual, al encontrarse con grandes cantidades de datos, no estarían en capacidad de procesarlos y analizarlos.

Al hacer referencia a la salud, se parte de la idea que los avances científicos vienen introduciendo incuestionables mejoras en la atención médica. Inicialmente desde el descubrimiento de los antibióticos hasta el desarrollo de la imagenología clínica, por ello, la ciencia y la tecnología hoy día posibilitan diagnósticos más precisos y tratamientos más efectivos para una gran cantidad de patologías, pero, por otro lado, ha dado cabida a dilemas éticos, como los asuntos vinculados con la clonación y la bioingeniería.

En el espectro de las comunicaciones sobran muestras que ponen de relieve la revolución tecnológica y el avance de la ciencia, en particular la disponibilidad de comunicación inmediata y en tiempo real desde plataformas de internet hasta dispositivos móviles que hacen posible establecer contactos superando las barreras espaciales y de distancia, sin embargo, también surge en línea problemas como las noticias falsas y los discursos raciales y de promoción del odio e incitación a la violencia.

En lo que tiene que ver con tópicos medioambientales, la ciencia y la tecnología igualmente han marcado efectos nocivos; por un lado, contribuyen al cambio climático y a la contaminación a través de las industrias, más que todo aquellas que utilizan combustibles fósiles en la cadena de producción, que ante la gravedad del asunto están obligadas a contribuir en el abordaje de estos problemas valiéndose de del desarrollo de energías renovables y de otras tecnologías que ayudan a aumentar el secuestro de carbono.

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

Otro aspecto que no puede obviarse en el marco del avance de la ciencia y la tecnología es el uso de insumos agroquímicos en los campos de cultivo, inducido básicamente por la insuficiencia de alimentos en muchas regiones del mundo, en concreto, en las más pobres, donde la hambruna ha cobrado ingentes cantidades de víctimas mortales. Este hecho dio pie para que se buscara la forma de elevar sustancialmente la producción agrícola, encontrándose que algunos elementos como el nitrógeno, al ser aplicado en forma de abono consiguiera elevar la productividad en el campo; pero, además, se sumaron a este conjunto los herbicidas, insecticidas y fungicidas, que en general, permitieron mejorar las cosechas al proteger los cultivos de plagas, enfermedades y plantas no deseadas.

En ese sentido, el surgimiento y uso a escala desmedida de estos productos desde mediados del siglo XIX ha causado serios problemas sociales y de carácter medioambiental. Entre ellos, los más sobresalientes son la contaminación de los cuerpos de agua, la disminución de la flora y fauna local, y la alteración a los ecosistemas y la biodiversidad.

En cuanto a los problemas de salud, el uso excesivo de agroquímicos provoca trastornos de salud de diferentes tipos, en mayor medida a las personas expuestas directamente a estos (Montilla y Alvarado, 2015; Carreño-Meléndez et al., 2019), frente a lo cual, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) estiman que más de cuatro millones de personas tienen probabilidades de envenenarse al año por su exposición a plaguicidas tóxicos (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2021).

Casi a la par surge alrededor de 1870 el diclorodifenil tricloroetano (DDT), un compuesto organoclorado principal de los insecticidas. El DDT fue empleado intensivamente para destruir insectos desde aproximadamente la cuarta década del siglo XX, sin embargo, tras conocerse que se acumulaba en las cadenas tróficas su uso fue prohibido casi en todos los países.

Los efectos del DDT sobre la salud humana continúa siendo un tema de controversia, pues diversos estudios demuestran la heterogeneidad en sus resultados, y aunque se considera moderadamente tóxico por el Programa Nacional de Toxicología de EE. UU., se le atribuye la causa de diversos problemas sanitarios (Dávila et al., 2022), entre ellos, neurológicos y psiquiátricos; al tiempo que otros autores (Arias et al., 2020; Mendarte et al., 2021) hablan de la

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

relación de este organoclorado con casos de cáncer.

Debido a las peligrosas secuelas del DDT surge el libro “Primavera silenciosa” de Rachel Carson, publicado en 1962, considerado como la primera obra divulgativa sobre impacto ambiental (Montilla et al., 2018). En este trabajo la autora reunió evidencias científicas suficientes sobre los efectos dañinos de esta sustancia sobre el medio ambiente, especialmente en las aves, atribuyéndole tal responsabilidad a la industria química.

### **La ética en asuntos de ciencia y tecnología**

Desde el punto de vista ético, la ciencia y la tecnología, a pesar de sus incontables beneficios, plantea importantes cuestiones que merecen ser debatidas. En primer término, está la privacidad y seguridad de datos e información personal, de modo que, cada vez más, aspectos de nuestras vidas están siendo digitalizados, acarreando serias preocupaciones sobre aspectos íntimos del individuo. Así mismo, la disrupción de la Inteligencia Artificial y la Automatización actúan transformando el entorno laboral, y consecuentemente, planteando preguntas sobre el desplazamiento del trabajo del hombre en distintas actividades productivas: ¿Quién responde cuando un algoritmo incurre en un error? ¿De qué manera es posible garantizar que estas tecnologías se utilicen con principios de ética y justicia?

En el contexto de la ingeniería genética, los avances son notables, especialmente en técnicas como la edición de genes mediante CRISPR, que permite modificar secuencias repetitivas de ADN en bacterias para desarrollar autovacunas. Sin embargo, estos avances plantean profundas cuestiones éticas sobre la manipulación de la vida. Surge la pregunta: ¿Es ético alterar genéticamente a seres humanos?

La modificación genética en humanos plantea dilemas éticos complejos, incluyendo preocupaciones relacionadas con la seguridad, la equidad en el acceso a estas tecnologías, y el respeto a la autonomía y dignidad humana. La capacidad de alterar características genéticas podría utilizarse para corregir enfermedades genéticas graves y para mejorar rasgos no médicos, lo que suscita debates sobre la justicia distributiva y la posibilidad de profundizar aún más las desigualdades sociales.

Desde una perspectiva ética, también se debe considerar el consentimiento informado y la precaución ante posibles consecuencias imprevistas a nivel individual y colectivo. La regulación

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

y supervisión adecuadas son fundamentales para mitigar riesgos y garantizar que los avances en bioingeniería se utilicen de manera responsable y beneficiosa para la humanidad en su conjunto.

Lo propio es válido, así mismo, para la tecnología ambiental, que, a pesar de tener el potencial de mitigar los problemas ambientales, igualmente contribuye en ellos. Sintetizando, hay que señalar que estas, apenas constituyen una mínima parte de las cuestiones éticas que supone el desarrollo científico y tecnológico, por lo que, es de magno interés continuar generando debates para asegurar que aquellos progresos se enfoquen hacia fines útiles para la sociedad y el ambiente.

### **Problemas sociales actuales relacionados con la ciencia y la tecnología**

En la era actual, marcada por el rápido avance de la ciencia y la tecnología, emergen contradicciones en las estructuras sociales del orden mundial. Uno de los problemas más prominentes es el abismo digital, entendido como la desigualdad en el acceso y uso de las tecnologías de la información y comunicación. A pesar de que se tiene un mundo cada vez más conectado, hay grandes segmentos de la población sin acceso a Internet o a dispositivos digitales, limitando las oportunidades educativas y laborales, profundizando las desigualdades existentes.

Es necesario resaltar los esfuerzos que, desde la educación, y en particular desde la universidad como centro de creación del conocimiento, realizan algunos Estados para intentar solucionar tal situación. A ese respecto, Díaz et al. (2020), al referirse a Cuba asegura que:

La responsabilidad social de las universidades entraña una innovación permanente de sus modelos de gestión encaminada a garantizar la transformación e integración continuas de sus procesos sustantivos en aras de lograr que su impacto en localidades, la sociedad y el medioambiente contribuya cada vez más al progreso, al bienestar y al desarrollo humano sostenible e inclusivo (p.4).

Ahora bien, la innovación no es más que la tecnología en acción que proviene de la investigación, y esta a su vez precede de la ciencia. Todos los productos y servicios que se ofrecen en el mundo provienen de innovaciones que surgen de la investigación. Todo este engranaje de conceptos es creación humana en un tiempo y un espacio determinado, pero ¿Hacia que progreso se apunta? y sobre todo por qué es un problema social? ¿Acaso la ciencia en lugar de ayudar puede ser parte del problema?



*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

numéricas básicas.

En términos precisos, el citado ente gubernamental reconoció que 90.000 niños abandonaron sus estudios y, en la actualidad, se estima que esta cifra sobrepasa los 200.000. ¿Por qué la mayoría de los jóvenes no encuentran acceso a la educación universitaria? ¿Por qué existen jóvenes que no toman esa vía aun teniendo los recursos? ¿Es la educación universitaria hoy día una opción cierta para la movilidad social?

Como consecuencia de estas dudas, los Estados latinoamericanos se plantean compromisos, proyectos, con metas y objetivos muy bien definidos desde hace muchos años. En contraste, se observa que la distancia que separa a los países más desarrollados con los menos desarrollados en muchas áreas de la vida en sociedad es cada día más abismal. Al punto que resulta más atractivo para la juventud convertirse en un influencer o un youtuber que seguir un camino universitario. Del mismo modo que los jóvenes prefieren emprender proyectos en los cuales ellos sean sus propios jefes, con sus propios horarios y con escasa formación académica, así también surge continuamente un conocimiento más especializado que aumenta la eficiencia y la productividad de las empresas. Es una gran paradoja porque como nunca en la historia de la humanidad, se habían alcanzado tales niveles de conocimiento y la consecuencia para la generación digitalmente analfabeta es la marginalidad social.

En este contexto, no hay duda de que la aplicación de los conocimientos científicos ha forjado una serie de problemas sociales que giran alrededor de los asuntos éticos y morales. La corriente positivista según Orozco (2022) sostiene que el conocimiento científico es el único pensamiento racional que tiene el poder de resolver los múltiples problemas que presenta la naturaleza y la sociedad. Sin embargo, es por todos conocidos las graves consecuencias en la humanidad y en los ecosistemas que tal postura deja como legado. De manera que, los dogmas en materia de ciencia evitan la oportunidad de mirar la realidad bajo la diversidad de prismas.

Por último, otro ejemplo que permite visualizar la conexión ciencia-tecnología-sociedad es la ingeniería genética. Aunque tienen el poder de mejorar nuestras vidas de formas diversas, representa ingentes retos en términos sociales y éticos. En lo que se refiere a la distribución de estos beneficios entre los países desarrollados y los que ahora mismo están en estado de subdesarrollo, es del conocimiento público que, en el primero de estos dos grupos de países, al contrario de lo que ocurre en el segundo, tiene acceso a las tecnologías, a los servicios de salud y

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

educación, entre otros, por lo que pareciera prevalecer la perpetuidad de las desigualdades. (Organización de Naciones Unidas, s.f.)

También es oportuno hacer mención que la ciencia y la tecnología, aun cuando supone un paquete de bienes, da lugar a problemas sociales relevantes. Un ejemplo de ello se puede profundizar en el trabajo de Sosiuk (2023) en la investigación acerca del desarrollo de la biología pesquera en Brasil (1967-1978). Lo que comienza con el objetivo de incrementar la producción pesquera para acabar con el hambre en el mundo concluye con el desarrollo de un modelo pesquero basado en la exportación de productos "finos" a los mercados centrales.

Sosiuk (2023) construye en su investigación, los pasos que transforman la costa brasilera desde la ciencia: centros de investigaciones, donde se capacita personal y se hacen estudios de las especies que interesan, se crea una unidad de planeamiento de datos estadísticos básicos para diseñar sistemas de mapas que privilegiaba determinados objetivos de investigación, pero a costo de marginar a otros. De tal modo, señala este autor, que mientras los datos se obtenían con instrumentos en buques de alta tecnología sobre el mar brasilero, las comunidades de pescadores reclamaban cobertura médica, adquisición de tierras, combatir la contaminación de las aguas costeras, financiamiento y reconocimiento jurídico.

Lo anteriormente expuesto, se puede visualizar en casi todos los casos de explotación de la naturaleza en América Latina; visto desde esa posición, el conocimiento es orientado, no es libre, lleva una direccionalidad que apunta hacia los intereses de quien los financia. En ese orden de ideas, la dependencia tecnológica tiene implicaciones económicas, sociales, ambientales y políticas, y hace vulnerables a los pueblos que no las poseen desde todo punto de vista.

### **Algunas soluciones a los problemas socioambientales derivados de la ciencia y la tecnología**

Hoy en día la ciencia y la tecnología desempeñan una función de primer orden en la dinámica de las sociedades, creando una gama de desafíos socioambientales que demandan atención de extrema urgencia. Con ello, en este apartado expondremos algunas ideas enfocadas en la solución de problemas resultantes del avance de la ciencia y la tecnología, desde el manejo sostenible de los recursos y los problemas de alimentación, hasta la educación, el fomento de los valores morales, la ética y las buenas costumbres.

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

En cuanto al medio ambiente, es viable fomentar la innovación sostenible con el desarrollo de tecnologías que sean verdaderamente respetuosas con las comunidades y la naturaleza. Estos no deben continuar siendo considerados como mercancía. En particular, para abordar el cambio climático, el calentamiento global y la escasez de agua, algunas propuestas serían asumir acuerdos entre países con una filosofía diferente a los hasta ahora suscritas, y con una regulación jurídica de estricto cumplimiento entre las partes.

A lo anterior habría que adicionar la adopción de un nuevo modelo energético en el que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sean cercanas a cero, lo que puede hacerse realidad, a nuestro modo de ver, generando energías alternativas a partir de la luz solar y el viento. Si a ello se le añade el reciclaje desde el paradigma de la economía circular, y se cumple en el máximo sentido de la palabra, sería posible encontrar soluciones de mayor impacto frente al calentamiento global, el cambio climático y el déficit de los recursos naturales, entre otros. (Caballero, 2021)

En lo que se refiere a la escasez de agua, es viable proponer muchas soluciones, pero lo importante es, que las que se formulen tengan un alcance real para combatir tal problema. Mientras que, para la falta de alimentos, habría que mantener por algún tiempo, más por necesidad que por conveniencia, el esquema de agricultura convencional, pero simultáneamente aumentar los esfuerzos para ir instalando el modelo de agricultura ecológica hasta que alcance los niveles de producción requeridos por la población, tomando en cuenta que este, está enfocado en prácticas agrícolas verdaderamente sostenibles y ecológicas. (Altieri, 2019)

Con lo explicado, se vería beneficiado el ambiente al disminuir sustancialmente el uso de insumos agroquímicos, pues, dicho modelo se basa en la comprensión de los procesos ecológicos y biológicos que se suscitan en los agroecosistemas, y por ende, disminuiría la pérdida de biodiversidad, la erosión del suelo, la contaminación del recurso hídrico y la disminución del componente nutricional de los alimentos. Así mismo, al promoverse prácticas agrícolas sostenibles, la agroecología brindaría beneficios sociales y económicos al reducir la dependencia de los agricultores en agroquímicos de elevados costos y crear fuentes de empleo.

En el campo de la educación, en especial en las universidades, para superar los efectos negativos de la desigualdad en el avance de la ciencia y la tecnología en la gestión de la información, a nuestro entender, deben operativizar medidas de seguridad para proteger los datos,

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
*Andrade Alvarado, Sonia Patricia*

en compañía de vigorosos procesos de formación al talento humano sobre al manejo de grandes conjuntos de datos con o sin la ayuda de herramientas tecnológicas.

Se cree que se deben implementar programas de educación y alfabetización digital, poniendo énfasis en los países más vulnerables. Tales programas deben poner el foco en el acceso a la tecnología en las áreas rurales más alejadas de las áreas urbanas, así como en los sectores que conforman los cinturones de pobreza y marginalidad en las grandes ciudades. Pero, además, citando a Duharte (2015), y apuntando al caso de Cuba, hay concordancia que a lo interno de ese conjunto de cambios están las reformas políticas que deben implementarse en este país. La renovación económica requiere actualizar simultáneamente los aspectos políticos, sociales, e ideológicos para garantizar una transformación integral de la sociedad.

Antes se mencionó lo que concierne a la ética, y se explicó que es otro de los problemas que la ciencia y la tecnología ha impuesto en la sociedad, entre los cuales están la violación a la privacidad y el ciberacoso, ante los que, las regulaciones gubernamentales y las políticas éticas no logran cumplir del todo con la protección de las personas, por tanto, frente a ello, las soluciones serían, según nuestro entender, la participación ciudadana, principalmente de la mano de la educación, pues somos de la idea que lo más importante sobre este particular es la formación del individuo desde las instituciones escolares mediante programas de capacitación y concienciación que involucren a la población en las discusiones que se hagan en torno a las mismas. Todo esto, porque aceptamos firmemente lo que expresaba Mandela: "La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo"

En el marco de todos estos problemas luce oportuno hacerse nuevamente de las palabras de Duharte (2013), quien refiere que las multicrisis sociales del presente no pueden ser comprendidas sin tomar en consideración los nuevos conocimientos que de ellas se desprenden, pues impactan en profundidad el modo de vida, y por tanto, representan una importancia significativa en cuanto que, introducen cambios inmediatos en lo social, lo política y lo ético.

### Conclusiones

Tanto la ciencia como la tecnología son elementos decisivos para el desarrollo de la sociedad, contribuyendo significativamente en todos los campos del saber y la acción. Sin embargo, estos avances crean como problema la brecha digital, la violación a la privacidad y la

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
**Andrade Alvarado, Sonia Patricia**

ética, y el impacto ambiental, que afectan directamente al ámbito educativo. Aquella brecha, por ejemplo, perpetúa desigualdades en el acceso a la educación y recursos educativos digitales, ampliando la división entre quienes tienen y no tienen acceso a la tecnología educativa.

Según los postulados de los autores consultados, aunque la ciencia y la tecnología conlleva a beneficios tangibles, también plantean retos que requieren mejoras urgentes para asegurar un futuro prometedor para las próximas generaciones, donde la igualdad de oportunidades en la educación sea una realidad. Es fundamental que la innovación científica esté alineada con valores éticos y sociales que promuevan una educación inclusiva y equitativa para todos.

La construcción del conocimiento a través de la ciencia y la tecnología ha permitido avances significativos en todos los campos del saber, incluyendo aquellos que afectan directamente la educación. Las tecnologías de información y comunicación han dado voz a grupos antes silenciados, permitiendo una mayor diversidad de perspectivas y experiencias en el ámbito educativo. Resulta esencial que este proceso de innovación continúe enfocado en mejorar las condiciones educativas en particular, y en general, de millones de personas, asegurando que todos tengan la oportunidad de contribuir y beneficiarse del progreso científico y tecnológico.

### Referencias

- Aguerre, L. A. (2011). Desigualdades, racismo cultural y diferencia colonial. Working Paper. 5, 1-28.
- Arbeláez, J & Vélez, P. (2008). La enoeducación en Colombia (Tesis pregrado). Universidad EAFIT. Medellín.
- Castillo, E. (2016). Etnoeducación afropacífica y pedagogías de la dignificación. Revista Colombiana de Educación, (71), 343-360.
- Castro, C. (2014). Retos pedagógicos y perspectivas teóricas de la educación intercultural en el caribe colombiano. Atenas. 1(25), 46-73.
- De Souza, S, B, V, (2004). Para una sociología de las ausencias y una sociología de las emergencias. Buenos Aires: CLACSO.
- Dussel, E. (2009). Primera época. Las filosofías de algunos pueblos originarios. Buenos Aires: Nueva América.
- Fernández, C., & Múnera, L. (2021). Etnoeducación, maestras afrodescendientes, comunidades indígenas en el caribe colombiano. Colombia: CECAR.

***Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente***  
***Andrade Alvarado, Sonia Patricia***

- García, F. A. (2017). La etnoeducación como elemento fundamental en las comunidades afrocolombianas. *Diálogos sobre educación*, 15, 1-21. <http://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v8n15/2007-2171-dsetaie-8-15-00005.pdf>
- González, M. (2015). La emergencia de lo ancestral: una mirada sociológica. *Espacio Abierto*, 24(3), 5-21.
- Gordillo, D. G. (2016). Decolonización, bibliotecas y América Latina: notas para la reflexión. *Investigación Bibliotecológica*, 31(73), 131-155.
- Hall, S., & Du Gay, P. (2006). *Cuestiones de identidad cultural*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Hernández, R. D. (2020). Etnoeducación, educación propia, interculturalidad y saberes ancestrales afrocolombianos: por un docente investigador articulado comunitariamente. *Inclusiones*, 7, Número especial, 1-24.
- Hooker, A. (2009). La herencia negroafricana en la identidad latinoamericana. La responsabilidad institucional. En: *Las mujeres afrodescendientes y la cultura latinoamericana. Identidad y desarrollo*. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2011/7427.pdf>
- Ibagón, N. I. (2015). La cátedra de estudios afrocolombianos: tensiones y limitantes. [https://www.researchgate.net/publication/314116150\\_La\\_catedra\\_de\\_estudios\\_afrocolombianos\\_tensiones\\_y\\_limitantes](https://www.researchgate.net/publication/314116150_La_catedra_de_estudios_afrocolombianos_tensiones_y_limitantes)
- Jiménez, D. (2011). Afrocolombianidad y educación: genealogía de un discurso educativo. *Pedagogía y Saberes*, 34, 87-103.
- Maldonado, N. (2009). El pensamiento filosófico del “giro descolonizador”. En: *El pensamiento filosófico latinoamericano del Caribe y “latino” [1300-2000]*. México: Siglo XXI.
- Mena, M. I. (2006). La historia de las personas afrocolombianas. <https://core.ac.uk/download/pdf/229152618.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2001). Serie de Lineamiento Curriculares. Cátedra Estudios Afrocolombianos. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf1.pdf)
- Ministerio del Interior. (2022). Diagnóstico. Implementación de la Cátedra de Estudios Afrocolombianos, experiencias y perspectivas en el respeto de la diversidad étnica y cultural de la nación. [https://www.mininterior.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/DIAGNOSTICO\\_CEA\\_-\\_NARP.pdf](https://www.mininterior.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/DIAGNOSTICO_CEA_-_NARP.pdf)
- Ortega, L. D., & Giraldo, H. (2018). Una revisión crítica del concepto de etnoeducación. Caminando hacia la educación propia desde las prácticas corporales en las comunidades indígenas. *Mundo Amazónico*, 10(2), 70-88. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/imanimundo/article/download/74977/73470/450195>

*Implicaciones sociales, ambientales y educativas del avance científico y tecnológico reciente*  
**Andrade Alvarado, Sonia Patricia**

- Palacios, E. M., Hurtado, O., & Benítez, M. (2010). Aprender de la memoria de la cultura afrocolombiana. *Revista Sociedad y Economía*. 18, 37-57.
- Rentería, C. & Vélez, C. (2021). Comunidades negras y saberes ancestrales ambientales: un análisis desde los principios de la educación popular ambiental para re(pensar) las relaciones sociedad-naturaleza. *Revista Colombiana de Educación*. 1(81), 311-33.
- Rincón, O., Millán, K., & Rincón, O. (2015). El asunto descolonial: conceptos y debates. *Perspectivas*. 5, 75-95.
- Rojas, A et al. (2008). Cátedra de Estudios Afrocolombianos. Aportes para maestros. Popayán: Universidad del Cauca.
- Solís, N.L., Zúñiga, J., Galindo, M.S., & González, M.A. (2009). La filosofía de la liberación. Colombia: El Búho.
- UNICEF. (2020). Estrategia de etnoeducación. [https://www.unicef.org/colombia/sites/unicef.org.colombia/files/2020-04/Brief\\_Etnoeducacion.pdf](https://www.unicef.org/colombia/sites/unicef.org.colombia/files/2020-04/Brief_Etnoeducacion.pdf)
- Valencia, M et al. (2018). Saberes y prácticas territoriales ancestrales del Consejo Comunitario Aires de Garrapatero y el Municipio y Resguardo Indígena de Jambaló (Norte del Cauca) en la construcción de paz territorial (Tesis pregrado). Universidad ICESI. Medellín. [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/84379/1/T01451.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84379/1/T01451.pdf)
- Velandia, P., & Restrepo, E. (2017). Estudios afrocolombianos: balance de un campo heterogéneo. *Tabula Rasa*. 27, 161-197.
- Velásquez, A. (2021). Cátedra de Estudios Afrocolombianos, escenario académico para propiciar la educación inclusiva e intercultural en Colombia. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. 12(23), 288-312.