



# LA INGENIERÍA Y SU TRASCENDENTAL FUNCIÓN EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Alba Milady Aguilera Cardona

Universidad Nacional de Colombia  
Medellín, Colombia

## Resumen

Es de vital importancia tener presente que no sólo nos forman en la academia para crear eficiencia económica. Por lo contrario considero más importante y necesario el formarnos como ingenieros que hagan de este un mundo más equitativo, en donde la palabra desarrollo no sólo sea traducida en términos monetarios, sino que vaya más allá, a lo que realmente implica. Según Rubén Darío Londoño en su artículo manifiesta lo siguiente: *"para que el desarrollo sea sostenible, debe ser concebido como un proceso multidimensional e inter temporal en el cual la trilogía equidad, competitividad y sostenibilidad se sustentan en principios éticos, culturales, socioeconómicos, ecológicos, institucionales, políticos y técnico-productivos"* (1)

Es así, como la ingeniería juega un papel fundamental en el desarrollo sostenible, ya que su ámbito profesional repercute en muchas áreas de conocimiento, generando impactos éticos hasta incluso políticos. Por lo tanto, se hace necesario hacer una reflexión más profunda sobre él porque, para que y como contribuiremos a la sociedad desde nuestra profesión como ingenieros.

**Palabras clave:** desarrollo; sostenible; ingeniería

## Abstract

*It is vital to bear in mind that we are not only at the Academy to create economic efficiency. Instead I consider more important and necessary form us as engineers that make this a more equitable world, where the Word development is not only translated into monetary terms, but it goes beyond, to which really means. According to Rubén Darío Londoño in his article as follows: "development is to be sustainable, must be conceived as a multidimensional process and temporary inter in which the trilog equity,*

*competitiveness and sustainability are based on ethical, cultural, socio-economic, ecological, institutional, political and tecnico-productivos principios" (1)*

*So, as the engineering plays a fundamental role in sustainable development, since their professional field has repercussions in many areas of knowledge, generating ethical impacts even politicians. Therefore, it is necessary to make a more profound reflection on the because, so and as we will contribute to the society from our profession as engineers.*

**Keywords:** *development; sustainable; engineering*

## 1. Introducción

Inicialmente, es importante crear dentro del lector una preocupación por la problemática que se desea abordar, es decir sobre el papel que juega la ingeniería en el desarrollo de una vida sostenible, de una existencia digna. Por lo tanto se hace necesario, mencionar la discrepancia existente entre guiar los esfuerzos de los actuales y futuros profesionales, hacía un efectivo desarrollo sostenible o hacía la explotación inconsciente de los recursos, pensando netamente en beneficios financieros sin hacer una reflexión más crítica a favor de las crisis que asechan a nuestro planeta, no sólo en temas ambientales sino en temas sociales. Es increíble que *"pese a los avances de la ingeniería, la humanidad no ha logrado eliminar el hambre del planeta, ni mucho menos la pobreza, siendo evitable la muerte de un niño cada tres años en el 2005"* (1).

La pregunta es: ¿Para qué se genera, entonces el conocimiento? Si no es para generar un bienestar y una calidad de vida equitativa para la humanidad. Es importante aclarar que el desarrollo sostenible no se limita a temas ambientales, la frase desarrollo sostenible va mucho más allá, es generar un bienestar y una calidad de vida en aspectos económicos hasta incluso sociales. Según el economista Pearce *"El desarrollo sostenible es una modificación del desarrollo tradicional, pues las mejoras ambientales no dejan de ser mejoras económicas que aumentan los niveles de satisfacción o bienestar"*.

## 2. Ingeniería sostenible = Desarrollo sustentable = Una vida digna colectiva

Es lamentable, ver hasta el punto que ha llegado el hombre en su afán de buscar un desarrollo científico, económico y tecnológico sin medir consecuencias. Se ha creído el dueño de los recursos naturales, haciendo un uso irresponsable de los mismos generando con ello problemáticas ecológicas y sociales. *" Al mundializarse la producción industrial y agrícola, el mercado y las finanzas, además de la contaminación ambiental y la escasez de recursos de todo tipo, la dimensionalidad de los problemas adquiere carácter global. Se añade como problemática de escala planetaria la desigual distribución de la riqueza, la cual es acompañada de forma inevitable con la pobreza, la injusticia social, la marginación y el hambre."* (2)

A partir de nuestra profesión como ingenieros tenemos un gran reto y responsabilidad sobre nuestros hombros, ya que somos los generadores de conocimiento y de

tecnologías que darán pie al desarrollo de la humanidad y al mejoramiento de la calidad de la vida, si se hace un buen uso de los mismos. Para lograr todo esto hacemos uso de los recursos disponibles en el medio, recursos que son finitos y de los cuáles depende nuestra existencia como especie, por lo que es indispensable tener presente los límites que tenemos al hacer uso de los mismos y de las consecuencias no solo ambientales, sino sociales y económicas que generamos. Es indispensable que nuestra ética profesional no esté ligada a la búsqueda de un fin monetario e individualista, por el contrario se debe lograr desde nuestra profesión a través de la generación de conocimiento e implementación de nuevas tecnologías un bien común que promueva un eficiente desarrollo ambiental, económico y social, es decir un verdadero desarrollo sostenible.

Los siguientes autores, permiten aclarar y dar más veracidad a las posiciones actuales sobre la relación ingeniería-desarrollo sostenible:

- I. “Es crucial que los ingenieros, durante su período de formación o como profesionales, comprendan a fondo las amenazas ambientales que el mundo afronta y sepan si su actuación formará parte de la solución y no del problema. ¿Es posible compatibilizar los estilos de vida modernos con la necesidad urgente de cambio? ¿Pueden las nuevas tecnologías desempeñar un papel trascendental? ¿Se pueden producir los grandes avances necesarios en la eficiencia ambiental de las tecnologías? Los ingenieros se hallan en una posición privilegiada y muy influyente para innovar, diseñar y construir un futuro sostenible”. (3)
- II. Dentro de la convención mundial de Ingenieros, llevada a cabo en el 2004. Se declara lo siguiente:
  1. El Desafío. La Situación: “Aunque se han logrado alentadores progresos en economía aspectos, el mundo está enfrentando hoy muchos desafíos serios. El ambiente continúa deteriorándose, los desastres naturales y provocados el hombre son más frecuentes, algunos usos de recursos naturales se acercan a puntos críticos y la brecha entre los ricos y los pobres, entre naciones desarrolladas y en desarrollo, continúa ensanchándose. Todos estos factores constituyen una seria amenaza a la prosperidad, seguridad y estabilidad global y al desarrollo sostenible”.
  2. La Misión de la Comunidad de Ingeniería. El deber comprometido de los ingenieros es el de construir una mejor vida para la sociedad. Con este fin, los ingenieros debieran dedicarse a desarrollar un mundo mejor juntamente con el público y los sectores privados, organizaciones no gubernamentales e intergubernamentales, a través de la aplicación del conocimiento, para convertir recursos en productos y servicios. En este proceso, los ingenieros debieran ser conscientes de la necesidad de lograr un balance entre el uso de recursos y las necesidades de las futuras generaciones, manteniendo el medio ambiente y los ecosistemas para promover

el desarrollo sostenible. Necesitamos establecer metas e indicadores medibles para el logro de estas metas.

3. Responsabilidad y compromiso con la sostenibilidad. “Los ingenieros debieran asumir mayor responsabilidad en la formación del futuro sostenible. Los ingenieros también debieran crear y aplicar la tecnología para minimizar el desperdicio de recursos, reducir la contaminación y proteger la salud humana, el bienestar y el medio ambiente ecológico”.
4. Ética y Códigos de Conducta. “Los principios de honestidad, equidad, eliminación de la coerción, corrupción y fraude, sobre los cuales se basan los códigos de Ingeniería debieran enfatizarse. Debieran mantenerse mundialmente estándares elevados en todos los aspectos del ejercicio de la ingeniería y debieran fomentarse los debates sobre ética en ingeniería con miras a la adopción de códigos de conducta para todos los ingenieros y las organizaciones de ingeniería”.
5. Interdisciplinaridad. “Los ingenieros debieran estar claramente conscientes de la importancia de la cooperación interdisciplinaria. Necesitamos promover la cooperación dentro de la profesión y también con los científicos naturales y sociales, y con el público en la creación y aplicación del conocimiento para el desarrollo sostenible”.
6. Educación y Generación de Capacidades. “La innovación y la creación son de vital importancia en la Ingeniería. Necesitamos promover la generación de capacidades humanas e institucionales. Se necesita la reforma curricular y pedagógica de la educación en ingeniería y el desarrollo profesional continuo para abarcar preocupaciones sociales y éticas. Esto realzará el atractivo de la ingeniería para los jóvenes. Necesitamos promover y apoyar a los ingenieros jóvenes – son nuestro futuro”. (2)

- III. “Una formación universitaria para la sostenibilidad es una necesidad social que se le plantea hoy a las facultades de Ingeniería y se define el término, formación del profesional de Ingeniería para la sostenibilidad, como el proceso constituido por el sistema de acciones encaminado al desarrollo de actitudes, valores y conductas favorables a la sostenibilidad en la actuación profesional del futuro ingeniero, desde un basamento ético y con un contenido ecológico, económico y sociohumanista”.(2)

Es posible a través de la ingeniería, crear una cultura de verdadero desarrollo sostenible. No se puede permitir que el uso irresponsable de los recursos nos lleven a tal punto de acabar con la calidad de vida, que se supone deberíamos tener todos. Como se menciona en el siguiente artículo: “Los cambios en la naturaleza han ayudado a mejorar la vida de miles de millones de personas, pero al mismo tiempo han debilitado su capacidad para brindar otros servicios clave, tales como la purificación del aire y del agua, la protección contra los desastres y la provisión de medicinas” (5)

Es nuestra responsabilidad como ingenieros plantear soluciones al respecto, guiar nuestra profesión hacia ese bien común, es decir permitir que la implementación de nuevas tecnologías permitan cambios positivos que busquen no sólo superar las dificultades ambientales que atraviesa nuestro planeta, sino que se logre con esto crear impactos sociales y económicos positivos, como lo es: la reducción de la pobreza y la inequidad. Teniendo en cuenta lo anterior se plantea como válido el querer efectuar dichos cambios, comenzando con la formación en la academia.

Es absurdo pensar que la educación enfocada hacia el desarrollo sostenible no sea implementada en algunas instituciones, por el supuesto de no creer en la existencia de una ingeniería sostenible. Desde mi punto de vista, si es posible, porque se debe hacer uso de los recursos naturales mitigando el impacto que se cause por su uso, en muchos casos no se han evitado esas desastrosas consecuencias desde la parte ingenieril, por la falta de un análisis previo. Por ejemplo algunos ingenieros forestales que han estado concentrados en la extracción de la madera, sin un adecuado miramiento por la salud del bosque, han ocasionado la degradación o destrucción de valiosos ecosistemas boscosos.(5) Para el caso colombiano, se tiene que se ha dado una disminución significativa en el porcentaje de terrenos selváticos pasando de un 54,5% a un 54,3%, esta disminución es ocasionada por el uso inadecuado de los recursos, pues si se tuviera una cultura de desarrollo sostenible, se plantarían más árboles y así evitamos la disminución de las áreas selváticas. Este ejemplo nos lleva a entender que ha hecho falta una educación desde la academia y así un análisis más profundo no sólo pensando en el cumplimiento de los objetivos que se desean con la extracción de los recursos, sino planteando claramente las consecuencias que traerá y creando soluciones reales para su mitigación.

Es claro que a partir de nuestra profesión son muchos los retos que tenemos en la implementación del desarrollo sostenible, ya que como somos los responsables de innovar, diseñar y construir un futuro sostenible, a partir de la implementación y creación de conocimientos y nuevas tecnologías.

Para crear una mayor concientización sobre la importancia del desarrollo sostenible, es importante mencionar que no sólo involucra temas ambientales, implica en si consecuencias sociales y económicas, por esta misma razón es que se atribuye el término de sostenible. Es decir, cuando existe una armonía y coherencia entre temas de índole ambiental, social y económica puedo atribuir la característica de sostenible al desarrollo. (*Figura 1*)

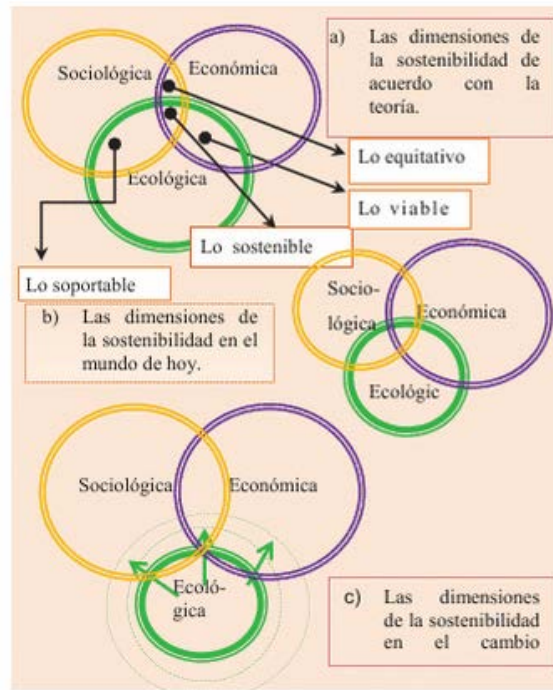


Fig. 3.3. Representación de la sostenibilidad mediante anillos entrelazados. <http://www.iucn.org/programme/>. En W. M. Adams: <http://www.iucn.org>

Por lo tanto, como ingenieros se debe tener presente que nuestra labor va mucho más allá. Por ejemplo con la creación de un nuevo dispositivo tecnológico, no sólo estoy haciendo uso de un recurso natural finito para su fabricación y por ende no sólo creo un impacto ambiental que debo mitigar desde la teoría del desarrollo sostenible, también estoy generando un impacto social, se está beneficiando a una parte de la población con el dispositivo, supliendo una necesidad específica y también genero consecuencias a nivel económico, ya que la adquisición del mismo dará estatus a quien lo posea bajo el supuesto de exclusividad del dispositivo. Con este caso, se expone que el rol ingenieril genera efectos en diferentes ámbitos, y en muchas ocasiones no se hace el análisis previo sobre estos efectos, creando consecuencias desastrosas. Continuando con el caso del dispositivo, asumiendo que sea muy exclusivo y que el número de personas que acceden a él, es muy limitado, se está creando con su comercialización inequidad y se amplía la brecha entre ricos y pobres, pues el poder adquisitivo es muy reducido para este caso. Es así, como haciendo uso de este y otros ejemplos que ocurren a diario; como, la ingeniería está llevando su accionar dentro del mundo, generando consecuencias ambientales, económicas y sociales.

Para el caso latinoamericano se tiene que la tasa de incidencia de la pobreza era de un 4,6%, incidencia causada por la creciente inequidad y desigualdad en los ingresos de las personas. En muchos casos dicha inequidad se incrementa no sólo por cuestiones políticas, sino por la falta de análisis al satisfacer necesidades específicas de la humanidad, sin garantizar que todas las personas tengan acceso a los beneficios generados por la suplencia de la misma.

Por otra parte, se plantea que el desarrollo sostenible analizado comprende una adecuación y mejoramiento en: los sistemas políticos, económicos, sociales, de producción, tecnológicos y administrativos. Para así garantizar el mejoramiento de la vida para todos y la creación de bienestar de una manera equitativa y a su vez esto explica la importancia de la ingeniería, por ser un área de conocimiento interdisciplinar que crea consecuencias directas e indirectas en los sistemas anteriormente mencionados.

Es por ello que se debe buscar que el área ingenieril este enfocada hacia la creación de un desarrollo sostenible, ya que como se ha expuesto si es posible hacer uso del término ingeniería sostenible. Se hace incoherente que dicho término no puede ser añadido dentro de un sistema basado en el desarrollo. Estoy en desacuerdo con esta posición, porque actualmente se cuenta con el conocimiento para hacer un uso responsable de los recursos, creando desarrollo y a la vez evitando el agotamiento de los mismos, se debe reconocer que ha hecho falta un análisis de las consecuencias generadas y el planteamiento de soluciones para evitar su explotación irresponsable, pero esto se debe a la falta de una cultura de desarrollo sostenible y a la creación de políticas que promuevan dicho desarrollo.

Cabe aclarar que la ingeniería hace uso de recursos naturales finitos, no se debe caer en la ingenuidad de denominar a los recursos de la naturaleza como infinitos e inagotables.

Se puede definir a la ingeniería según lo expuesto anteriormente como el área de conocimiento capaz de facilitar y garantizar un bienestar y calidad de vida para la humanidad, donde se dé solución y se eviten muchas de las problemáticas sociales, económicas y ambientales que nos asechan, permitiendo así, un verdadero desarrollo sostenible.

### **3. Conclusiones**

- Es evidente, que se debe exigir una formación desde la academia para así crear un compromiso y una verdadera conciencia dentro de los futuros ingenieros donde se dé inicio a la creación de una cultura de desarrollo sostenible.
- El papel de la ingeniería dentro de la solución para el desarrollo sostenible es muy amplio, por ser un área de conocimiento interdisciplinar. Es por ello importante resaltar su determinante rol dentro del desarrollo sostenible, siendo el medio de generación de una vida y un verdadero bienestar equitativo para la humanidad, a través de la creación e implementación de nuevas tecnologías y conocimientos en pro de la creación y ratificación de una cultura de desarrollo razonable.
- Las consecuencias generadas desde el ámbito ingenieril, pueden denominarse revolucionarias, pues implican ámbitos sociales, económicos y ambientales. Y estos últimos son los principales ingredientes para constituir un real y verdadero desarrollo sostenible.

#### 4. Recomendación

Se recomienda, que los ingenieros en formación y las personas profesionales en estas áreas de conocimiento, sean conscientes del como su labor diaria influye en el bienestar de toda una humanidad. Somos profesionales que hemos traspasado fronteras a partir de nuestro conocimiento, no se debe creer en beneficios netamente económicos que favorecen a unos cuantos, es necesario que se elimine esa cultura individualista y se piense en un bien común que busque una mayor igualdad para todos en lo económico y lo social. Es hora de cambiarnos el chip y ser ante todo seres humanos, se debe promover la promulgación de la vida en un ambiente óptimo para todos y esa es nuestra responsabilidad.

#### 5. Referencias

##### Artículos de revistas

- (1) Rubén Darío Londoño Pérez. (16 enero-junio 2011). Aportes y perspectivas de la ingeniería en el desarrollo humano en Colombia, en el devenir de los últimos 200 años. Revista épsilon,, n° 16,20
- (2) Machín Armas, Francisco Octavio, and Riverón Mena, Aleida N. Sostenibilidad del desarrollo y formación de ingenieros. Cuba: Editorial Universitaria, 2013.P.5
- (3) Karel Mulder. (2007). Desarrollo sostenible para ingenieros. Universitat Politecnica de Catalunya: Iniciativa Digital Politécnica.
- (5) Manuel Rodríguez Becerra. (July./Dec. 2007). Ingenieria y medio ambiente. Revista de Ingeniería, no.26.

##### Libros

- (4) José A. López \* José A. Méndez. (Julio-diciembre 1996). Una crítica del concepto de desarrollo sostenible. Iztalpalada 40, pp 123-140.)

##### Sobre los autores

- **Alba Milady Aguilera Cardona:** Estudiante de sexto semestre de Ingeniería Administrativa, líder de Semillero de Investigación Aneiap, Técnica en Operaciones comerciales. [amaguilerac@unal.edu.co](mailto:amaguilerac@unal.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)