



EL COMPROMISO Y LA ÉTICA DEL INGENIERO INDUSTRIAL CON LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

Nelson Vladimir Yepes González, Yenny Alexandra Martínez Ramos

Universitaria Agustiniiana
Bogotá, Colombia

Resumen

En innumerables escenarios se habla de la responsabilidad social y ética de la ingeniería frente a la sociedad. En Colombia varias organizaciones se han preocupado por fortalecer la conducta del ingeniero ante situaciones que demandan de la ética y el buen actuar de la profesión con responsabilidad social (*Copnia, Acofi, Icfes, Ministerio de Educación Nacional*). Es así, como la realización de proyectos orientados a promover el desarrollo social en beneficio de las comunidades involucra a la Universidad, la Empresa y el Estado. Frente a este escenario, el programa de Ingeniería Industrial de la Universitaria Agustiniiana ha participado con importantes proyectos que conllevan al compromiso de la universidad con la inclusión social, entre ellos podemos citar la experiencia de un estudio de vigilancia tecnológica para la elaboración de pelucas oncológicas para la Asociación Amesé, la elaboración de una silla de ruedas a partir de material reciclable que minimice los costos de producción y la fabricación de parques infantiles a partir de la reutilización de residuos sólidos como la llanta, para comunidades de escasos recursos.

Estos avances hacen parte de una sublínea de investigación que se ha denominado "*ingeniería inclusiva*", donde la ingeniería industrial se pone al servicio de la sociedad, la empresa y el Estado para formar ingenieros industriales comprometidos con brindar soluciones de ingeniería, que parten de metodologías como la Investigación basada en el Diseño (DBR), el aprendizaje significativo y la investigación Acción Participación (IAP), ética del ingeniero. El presente estudio presenta las metodologías de enseñanza aprendizaje utilizadas por los semilleros IDEO y LEGIOS, para desarrollar proyectos de responsabilidad social corporativa (RSC).

Palabras clave: RSC. ingeniería inclusiva; investigación basada en el diseño; investigación acción participación; ética de la ingeniería

Abstract

In innumerable scenarios it is spoken of the social and ethical responsibility of the engineering in front of the society. In Colombia several organizations have been concerned with strengthening the engineer's behavior in situations that demand ethics and good acting of the profession with social responsibility (Copnia, Acofi, Icfes, Ministry of National Education). Thus, the realization of projects aimed at promoting social development for the benefit of communities involves the University, the Company and the State. Faced with this scenario, the Industrial Engineering program of the University of Agustiniana has participated with important projects that lead to the university's commitment to social inclusion, among them we can mention the experience of a technological surveillance study for the development of oncological wigs for The Amesé Association, the development of a wheelchair from recyclable material that minimizes production costs and the manufacture of playgrounds from the reuse of solid waste like the tire, for communities of scarce resources.

These advances are part of a sub-line of research that has been called "inclusive engineering", where industrial engineering is put at the service of society, business and the State to train industrial engineers committed to provide engineering solutions, based on methodologies Such as Research-Based Design (DBR), meaningful learning and research Action Participation (IAP), the ethics of the engineer. The present study presents the teaching-learning methodologies used by the IDEO and LEGIOS seedlings to develop corporate social responsibility (CSR) projects.

Keywords: *CSR. inclusive engineering; research based on design; research action participation; engineering ethics*

1. Introducción

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) trabaja sobre cuatro impactos, los que se generan de la organización misma (laboral y medioambiental), los impactos que devienen de la formación de sus estudiantes, los impactos que se construyen desde los centros de investigación y los que brotan desde sus relaciones con el entorno social como las relaciones de vecindad, participación social y económica (Vallaey, 2014). Es así como el compromiso ético en la formación de los ingenieros industriales tiene un componente de responsabilidad social, donde el estudiante desde su moralidad común contribuye a solucionar problemas de la sociedad a partir del conocimiento técnico ó tecnológico.

El artículo presenta la experiencia de la Universitaria Agustiniana en su programa de Ingeniería industrial, con el desarrollo de la responsabilidad social universitaria a través de su división de proyección social y cómo está se articula en la formación de

ingenieros industriales a los procesos de inclusión. Donde la ética profesional juega un factor preponderante en los procesos de enseñanza aprendizaje.

2. Antecedentes

Históricamente han surgido elementos que evidencian los tipos de conductas no éticas en ámbitos académicos y profesionales, para Hirsch (2016) son:

Tabla 1. Dimensión, factores y descripción de conductas no éticas.

Dimensión	Factores	Descripción
Conductas no éticas en los ámbitos académico y profesional	Inobservancia, evasión y cultura permisiva	Comstock (2013:3) consideró que las conductas cuestionables derivan de la inobservancia y de la evasión. Con respecto a la mala conducta de los estudiantes, McCabe (en Comstock, 2013:3-4) encontró que el 40% de los académicos reportó que había hecho caso omiso de los fraudes y los engaños.
	Violaciones a la integridad científica y corrupción	El incremento de las violaciones a la integridad científica, refiriendo como situaciones las «nuevas tecnologías y comunicación que facilitan el uso o mal uso de información, falta de respeto a la propiedad intelectual, robo de información y falta de reconocimiento
	Problemas para encontrar un buen empleo y presiones en los lugares de trabajo	Problema de mantener el empleo y poder cumplir con las especificaciones técnicas, a pesar de las presiones que ejercen las empresas o gobiernos para que éstas no se cumplan
	Conductas no éticas más frecuentes	10 conductas no éticas frecuentes, son: falsificar datos; ignorar aspectos centrales de los requerimientos humanos de los sujetos; no dar cuenta de su involucramiento en empresas cuyos productos se basan en la propia investigación; tener relaciones con estudiantes, sujetos de investigación o clientes que puedan ser interpretadas como cuestionables; usar las ideas de otros sin obtener su permiso y sin dar el crédito correspondiente; uso no autorizado de información confidencial; no presentar los datos que contradicen la investigación; evadir aspectos menores de los requerimientos humanos de los sujetos; no mencionar el uso por parte de otros investigadores de información defectuosa y cambiar el diseño, metodología o resultados de un estudio en respuesta a la presión de la fuente de financiamiento.
	Conductas éticamente inaceptables	Violación de códigos, normas o contratos existentes (plagio, falsificación de datos y fabricación de datos)
	Plagio, fabricación y falsificación de datos	Usar las ideas de otros sin obtener su permiso y sin dar el crédito correspondiente

Fuente: Hirsch (2016), 2016. Se presentan ideas centrales sobre la conducta responsable en la investigación, e información sobre conductas no éticas que expresaron 17 coordinadores de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México y 14 profesores de 3 universidades de Valencia (España).

Para Hersh (2014), existe una conciencia creciente de la importancia de la ética para Ingenieros y el interés en el desarrollo de herramientas para generar comportamiento ético. Esto incluye los códigos de ética o conducta profesional desarrollada por muchos científicos (Martin y otros, 1996, Hersh, 2000a) y una variedad de teorías éticas, principios y metodologías.

Las acciones éticas son aquellas acciones que se consideran correctas. Mientras que la ética sobre lo físicamente es no lastimar a las personas o no robarlas, la mayoría de los problemas de ética empresarial giran en torno a contar la verdad. Una ética más fuerte y más satisfactoria es "decir la verdad": informar plenamente a la persona con la que está tratando. La verdad es un trabajo duro porque, a menudo, debemos aprender la verdad por nosotros mismos antes de poder decirla a los demás. Verdad que se dice puede o no conducir a mayores beneficios, pero conducirá a una vida sin remordimiento ético (Howard, 1992).

Si el compromiso ético es fundamental para el profesionalismo, debemos dirigirnos a la ética y especialmente a la ética profesional. ¿Cómo difiere la ética profesional? De otros tipos de ética-ética filosófica, ética empresarial, ética personal, ¿y así? Al responder a esta pregunta, es útil distinguir entre tres tipos de ética o moralidad como la moralidad común, la moralidad personal y la ética profesional (Harris, Pritchard & Rabins, 2009 p.8)

Desde la visión de estos tres autores, la moralidad común es el conjunto de creencias morales compartidas por casi todos y se diseña principalmente para proteger a los individuos de diversos tipos de violaciones o invasiones, pero la moralidad común tiene preceptos claramente positivos como por ejemplo "Ayuda a los necesitados", "Promueve la felicidad humana", y "protege el medio ambiente natural". La ética personal o la moralidad personal es el conjunto de creencias morales que una persona posee y se parecen mucho a los preceptos de la moral común. La ética de la ingeniería es ese conjunto de normas que se aplican a la profesión de ingeniero.

De ahí que nace la necesidad de los ingenieros en la responsabilidad de diseñar tecnologías, productos y procesos que minimicen los impactos sobre el medio ambiente. Tienen que ser líderes en el control de procesos en la industria, en la producción de energía, y en el tratamiento de residuos, lo que supone una enorme responsabilidad. Esto confirma el alto grado de responsabilidad que tienen las actitudes y acciones de estos profesionales (ingenieros) en el desarrollo sostenible, siempre en un contexto ético (Calvo, 2012, p 6),

El compromiso ético del ingeniero está fundamentado en la responsabilidad social y moral de contribuir a los problemas de la sociedad, haciendo énfasis en los objetivos del Desarrollo sostenible.



Figura 1. Objetivos del Desarrollo sostenible, Naciones Unidas

En los últimos años cobra fuerza el concepto de responsabilidad social; se concibe como una dimensión ética, una reflexión sobre la relación entre la organización y la sociedad en la que opera, de forma tal que se establezcan vínculos efectivos que redunden en beneficios mutuos, de hecho, se reconoce tal como señalan Villegas & Castillo (2011), que la responsabilidad social debe pasar a formar parte de la cultura de las organizaciones; para lograrlo es indispensable promover la reflexión en relación con el tema y la revisión de las iniciativas que se realizan en los diversos contextos.

Existen programas que tienen una tendencia generalizada al impacto de la sostenibilidad ambiental y están dirigidos por jóvenes con iniciativas coordinadas, como Ingenieros Sin Fronteras - Australia (EWB-A); La Junta de Estudiantes Europeos de Tecnología (BEST); Los Estudiantes de Ingeniería Eléctrica Asociación Europea (EESTEC) y la Plataforma Estudiantil para el Desarrollo de la Educación en Ingeniería (SPEED), a continuación, nombraremos algunos casos de éxito (Ver tabla 2):

Tabla 2. Iniciativas a nivel mundial del impacto de la educación en ingeniería

EWB-A	Engineers Without Borders – Australia (EWB-A)	"trabaja con comunidades desfavorecidas para mejorar su calidad de vida mediante la educación y la Implementación de proyectos de ingeniería sostenible. Mediante el proceso de ayudar a las personas necesitadas nos hacemos más socialmente conscientes y responsables, mejorarnos, inspirar a otros a nuestra meta final de desarrollo sostenible. (Ingenieros Sin Fronteras - Australia, Resumen Organizacional)" Los proyectos internacionales se centran en el sur y sureste Asia, donde despliega más de 30 voluntarios cada año para trabajar con las comunidades en desarrollo en proyectos técnicos.
BEST	Board Of European Students Of Technology (BEST)	BEST es "una organización sin ánimo de lucro y Organización que proporciona comunicación, cooperación y posibilidades de intercambio para estudiantes de toda Europa. Se esfuerza por ayudar a los estudiantes europeos

		, llegando a una mejor comprensión de las culturas europeas y desarrollar capacidades para trabajar en el campo Internacional. BEST ofrece servicios como un centro de carrera internacional para ampliar los horizontes, la elección en el mercado de trabajo. BEST trae a todos los socios en El triángulo "estudiante - empresa - universidad".
ESSTEC	Electrical Engineering Students' Association (EESTEC)	El objetivo es promover y desarrollar contactos internacionales y el intercambio de ideas entre los estudiantes de EECS. La asociación alcanza su objetivo Mediante la mejora de los conocimientos técnicos de los estudiantes de EECS, Introducirlos en la industria y en el sistema educativo de Otros países
SPEED	Student Platform for Engineering Education. Developmen	SPEED es "una organización estudiantil global sin fines de lucro que funciona como una red interdisciplinaria de ingeniería. Estudiantes, que aspiran a dar opinión y crear un impacto sobre el desarrollo futuro de la enseñanza de la ingeniería y su efecto sobre la sociedad y el medio ambiente. A través de la educación en ingeniería Iniciativas y colaboración con la academia, la industria, la sociedad y el gobierno, SPEED se compromete a mejorar el futuro de la enseñanza de la ingeniería, al mismo tiempo que la ingeniería se enfrenta en el siglo XXI. Foros de estudiantes globales son reuniones residenciales intensivas Que duran de una a dos semanas e incluyen talleres, conferencias, eventos sociales y el desarrollo de acciones locales Planes. En lugar de desarrollar las habilidades técnicas participantes, SPEED apunta a capacitar a los estudiantes y proporcionarles las habilidades, conocimientos y recursos Convertirse en un ingeniero global más eficaz.

Fuente: O'Shea J, Delain D. (2011), The Rise of Student-to-Student Learning Youth-led Programs Impacting Engineering Education Globally. IEEE EDUCON Education Engineering 2011 – Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education

3. Desarrollo

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (2000) define la RSE como "el compromiso que realizan los negocios para que se comporten éticamente y contribuyan al desarrollo económico, al tiempo que mejoran la calidad de vida de la fuerza de trabajo y sus familias, así como de la comunidad local y de la sociedad en general". Un enfoque de la RSE es también desarrollar la relación entre el negocio, la sociedad y sus partes interesadas claves tales como empleados, clientes, inversionistas, proveedores, comunidades y grupos de interés especial (Hick,2000).

La construcción de sentido ético y de responsabilidad social del ingeniero industrial de la Universitaria Agustiniiana parte de la interiorización de los principios agustinianos como son interioridad, libertad, amistad y sentido comunitario.

Para la proyección de los principios en la formación de los ingenieros industriales con sentido de responsabilidad ética, el programa de ingeniería industrial se apoya

interinstitucionalmente de la División de proyección social y los procesos internos de investigación que se fundamentan en sub-líneas de investigación, mediante el Direccionamiento de la decanatura de ingenierías.

Es decir que el descubrimiento de las necesidades sociales puede partir de un sistema de marketing PULL o PUSH. Por un lado, se cuenta con la experiencia de los docentes, donde la Gestión del conocimiento reúne las capacidades y habilidades profesionales para dar solución de problemas sociales, cómo es el caso del semillero LEGIOS, donde se desarrollan proyectos a partir del conocimiento previo del docente, quien con una estrategia PUSH promueve a sus estudiantes en el desarrollo de cultivos hidropónicos para la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables. Por otra parte, cuando las comunidades realizan un acercamiento con la institución para solicitar ayuda en necesidades propias de su entorno, el método PULL surge de la comunicación de los logros alcanzados (promoción y publicidad) como una herramienta que atrae el interés de la sociedad y de las comunidades y a partir de sus requerimientos, se define la materia, el docente y el equipo de proyecto que puede contribuir con la solución del problema, ejemplo de ello es el currículo de diseño y desarrollo de productos y servicios, donde los estudiantes reciben un problema real de la sociedad y mediante técnicas de creatividad, innovación y desarrollo de producto dan solución al problema con acompañamiento del docente. Ejemplo de ello, es el trabajo con comunidades en la construcción de parques a partir de producto reciclable como llantas.

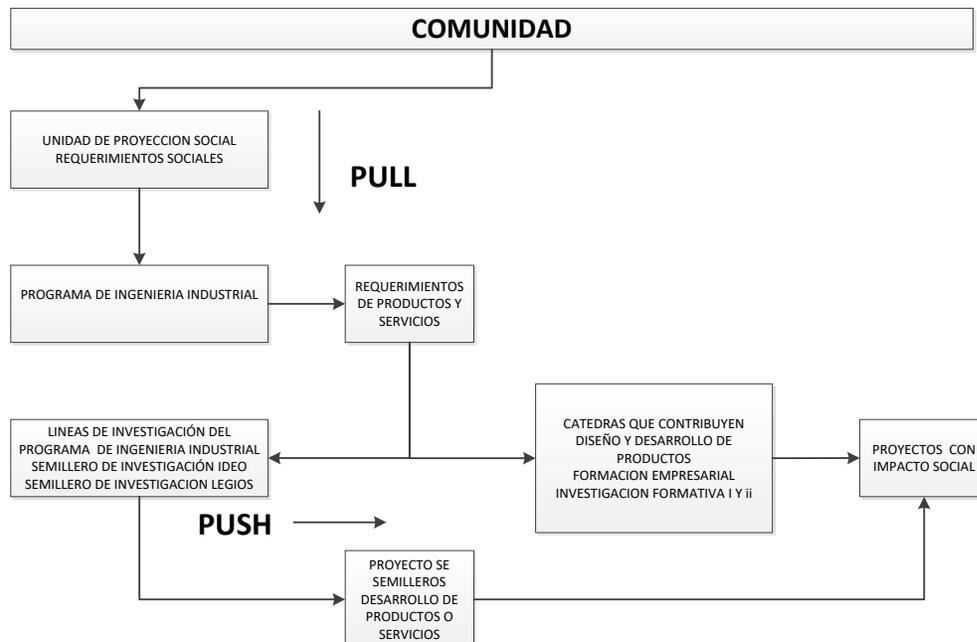
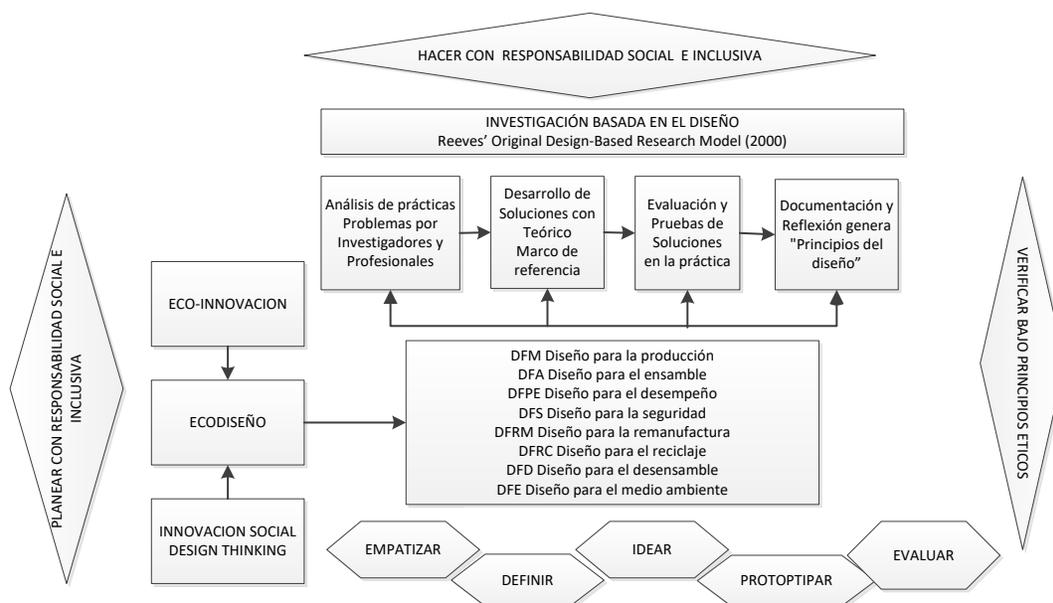


Figura 2. Proceso de responsabilidad y proyección social del programa de Ingeniería Industrial
Fuente: Elaboración propia

Describiendo el proceso interno, puede ser más complejo porque obedece a las teorías empleadas para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad. Cómo es el uso de la eco-innovación, término que surge cómo un promesa de generar nuevas oportunidades económicas y de crear valor a partir de una mayor eficiencia,

competitividad y reducción de costos en las empresas. La OCDE define la economía verde como los mecanismos para “fomentar el crecimiento y el desarrollo económico y al mismo tiempo asegurar que los bienes naturales continúen proporcionando los recursos y los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar” (SELA, 2012, pág. 13.). El Ecodiseño es utilizado como la estrategia para implementar acciones de mejoramiento ambiental del producto con un sentido estricto de responsabilidad ambiental y la innovación social que a partir de la filosofía Design Thinking thinking es una manera de solucionar problemas que, poniendo las necesidades humanas en el centro, trata de llegar a una solución humanamente deseable, técnicamente viable y económicamente rentable. La investigación basada en el Diseño, se manifiesta como un proceso sistemático que guía al docente en la solución de problemas y hace participe al estudiante durante todo el proceso en la búsqueda de soluciones.



Se estima que más del 80 % de los impactos ambientales que produce cualquier producto durante todas las fases de su ciclo de vida están predeterminados desde su etapa de diseño (Vázquez y Vidal, 2012). Por tanto, la fase de diseño es el mejor momento para integrar los aspectos ambientales con el fin de reducir el impacto del producto a lo largo de todo su ciclo de vida y, con ello, los costos asociados.

Figura 3. Procesos que intervienen en el desarrollo de un proyecto de responsabilidad social con sentido ético profesional
Fuente; Elaboración propia

El estudiante en cualquier actividad que involucre la responsabilidad social, como lo estipula el artículo 33 del Código de Ética para el ejercicio de la ingeniería en general y sus profesiones afines y auxiliares, deberá estudiar cuidadosamente el ambiente que será afectado en cada propuesta, evaluando los impactos ambientales en los ecosistemas involucrados, urbanizados o naturales, incluido el entorno socio económico, seleccionando la mejor alternativa para contribuir a un desarrollo ambientalmente sano y sostenible, con el objeto de lograr la mejor calidad de vida de la población.

4. Resultados

Algunos de los proyectos desarrollados en el programa de Ingeniería Industrial de la Universitaria Agustiniiana en el entorno social e inclusivo donde participan estudiantes en la solución de problemas de tipo social se presentan a continuación.

Proyecto	Estudiantes	Prototipado Producto final		Semillero
Desarrollo de una silla de ruedas a partir de material reciclable mediante el diseño inclusivo y el ecodiseño.	Camilo Bojacá Juan Rodriguez			IDEO
Estudió de vigilancia tecnológica para la manufactura de pelucas oncológicas	William Ricardo Fernández Garnica			IDEO
Reutilización de material plástico con cadena de valor para casas de mascotas	Estudiantes de clase formación empresarial			IDEO
Parque de llantas para la comunidad de Tierra Nueva	Estudiantes y docente de cuarto semestre de Ingeniería Industrial	 		LEGIOS
Cultivos hidropónicos para la seguridad alimentaria	Estudiantes de cuarto a octavo semestre de ingeniería desarrollando proyectos de cultivos hidropónicos caseros	  		LEGIOS

5. Conclusiones

El compromiso del ingeniero industrial frente a la proyección social tiene como fundamento la moralidad común y la ética profesional, como las bases de conducta y comportamiento frente a la solución de problemas sociales. Interiorizar los objetivos del Desarrollo Sostenible para el ingeniero industrial, contribuye al compromiso ético de obrar con transparencia en el cuidado con el medio ambiente.

La responsabilidad del ingeniero en el desarrollo de nuevos productos, parte del mejor aprovechamiento de los materiales desechables, en generar cadena de valor para que estos puedan volver a reutilizarse sin afectar al medio ambiente, es así como a través de proyectos sociales se han podido recuperar dos mil llantas en la elaboración de parques infantiles para las comunidades.

El fortalecimiento del sentido de ética del ingeniero, se logra cuando logra comprender que su formación esta para servir a los demás y sus conocimientos son aplicados para la solución de problemas sociales sin afectación del medio ambiente.

6. Bibliografía

Artículos de revistas

- Comstock, Gary. (2013). Introduction. En Gary Comstock (Ed.), *Research ethics: A philosophical guide to the responsible conduct of research* (pp. 1–19). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Hirsch A (2016). Comportamiento responsable en la investigación y conductas no éticas en universidades de México y España *Responsable: Behaviour in research and unethical conduct in Mexican and Spanish universities*. *Revista de la Educación Superior* 45(179) (2016) 79–93
- Hersh, M. (2014). Science, technology and values: promoting ethics and social responsibility. *AI & society*, 29(2), 167-183.
- Howard A. (1992) "Business Ethics: Tell the Truth", *Journal of Management Development*, Vol. 11 Issue: 4, pp.4-10, <https://doi.org/10.1108/0262>
- Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. V, núm. 12, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. pp. 107.
- Calvo J (2012), *Ética en la profesión de Ingeniería Industrial*, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.
- Vázquez, V.; Vidal, M. (coords.) (2012), *Ecodiseño en la Gestión del Ciclo de Vida de los Productos*. Documento del Grupo de Trabajo de Conama 2012.
- SELA (Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe) (2012). *La visión de la economía verde en América Latina y el Caribe.*, Secretaría Permanente del SELA. Caracas Venezuela, enero de 2012. SP/Di No 1-12

Libros

- COPNIA (2016), Código de ética de la Ingeniería para el ejercicio de la ingeniería en general y sus profesiones afines y auxiliares. En: <https://copnia.gov.co/codigo-de-etica-profesional/>
- Harris Ch, Pritchard M, Rabins M. (2009), Engineering Ethics, Concepts and Cases. Wadsworth, Cengage Learning, ISBN-13: 978-0-495-50279-1
- Rovira S, Patiño J, Schaper M (2017), Ecoinnovación y producción verde. Una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe. Naciones Unidas, Cepal. S.17-00072

Sobre los autores

- **Nelson Vladimir Yepes González:** Ingeniero Industrial, especialista en Gerencia Financiera, Máster en Diseño, Dirección y Gestión de Proyectos, Docente Facultad de Ingeniería Industrial, Uniagustiniana. nelson.yepes@uniagustiniana.edu.co
- **Yenny Alexandra Martínez Ramos,** Ingeniera Industrial, Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria, Máster en Ciencias de la Educación. Directora del Programa de Ingeniería Industrial Universitaria Agustiniana. ingenieriaindustrial@uniagustiniana.edu.co

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

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)