

EDUCACIÓN EN INGENIERÍA CON PROYECCIÓN SOCIAL: UNA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA*

Miguel Amaya Galeano, Sonia Jaimes Suárez, Luz Angélica Rodríguez Bello, Diana Rodríguez Coca y Angélica Sarmiento Lepesqueur
Escuela Colombiana de Ingeniería «Julio Garavito», Bogotá (Colombia)

Resumen

El Programa de Ingeniería Industrial de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito ha desarrollado una metodología de enseñanza, en algunas asignaturas de su plan de estudios, con el objetivo de enlazar la academia con lo social y aplicar los componentes técnicos a la realidad nacional. Con esto busca cumplir con la visión de la Escuela Colombiana de Ingeniería y desarrollar el lineamiento de proyección social de la misma. Como resultados de la metodología se pueden resaltar el desarrollo de la conciencia social en los estudiantes, en los profesores y en la comunidad y la aplicación del conocimiento teórico en un escenario local.

Palabras clave: proyección social, educación, ingeniería.

Abstract

The Industrial Engineering Faculty from the Escuela Colombiana de Ingeniería has developed a learning methodology in some of the courses of its program, in order to create a link between the academy and society and to apply the technical components in a national context. In this regard, the Escuela Colombiana de Ingeniería is developing social impact guidelines, complying with its organizational vision. As a result of this methodology is the development of a higher social awareness, particularly in students, professors and community, as well as the application of theoretical knowledge in a local endeavor.

Key words: social outreach, education, engineering.

1. Introducción

La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito fue fundada el 20 de octubre de 1972 buscando alcanzar como visión “...realizar el sueño de una sociedad mejor alentaré en forma permanente la

participación activa de la comunidad académica en el estudio de la realidad colombiana, de tal manera que tenga un efecto multiplicador y contribuya a solucionar las necesidades básicas del país” (Escuela, PEI, 2002). En coherencia con dicha visión ha cumplido con la misión de “*formar integralmente*

* Trabajo acreedor del Premio ACOFI 2007, Tercer Lugar, Modalidad Póster. “El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros”. XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007.

personas con alta preparación científica, técnica y humanística, con compromiso ético y espíritu de solidaridad social, para que utilicen sus conocimientos en el servicio desinteresado a la comunidad y el logro del bienestar del pueblo colombiano...” (Escuela, PEI, 2002).

De acuerdo con los anteriores lineamientos y para responder a las necesidades industriales del país, en 1994 aparece el programa de Ingeniería Industrial de la Escuela Colombiana de Ingeniería, el cual registra en su perfil profesional

formar personas integrales y capacitadas para innovar en el diseño, analizar, desarrollar, construir, implantar, mantener y conservar procesos altamente productivos que le permitan dar soluciones a problemas de ingeniería, haciendo uso óptimo y eficiente de los recursos físicos, materiales, tecnológicos, financieros y de información, así como del factor humano, con estrategias, metodología y mentalidad empresarial, dentro de un marco de cambio continuo y de desarrollo sostenible. (Escuela, Perfil del Egresado).

El programa de Ingeniería Industrial buscando ampliar el campo de formación del ingeniero industrial donde no solamente se enfoque a las ciencias básicas, con conocimientos científicos y matemáticos, hace un esfuerzo en formar un ser social que pertenece, se debe y se desempeña en una sociedad y por lo tanto adquiere una responsabilidad con ella. Como metodología para desarrollar este esfuerzo ha logrado, en algunas asignaturas, enlazar los objetivos académicos con objetivos sociales que respondan a necesidades locales a través de lo cual se les inculca a los futuros ingenieros la gran responsabilidad social como miembros de una organización y de una sociedad.

En este artículo, se presenta el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos con el diseño y puesta en marcha de la metodología de educación en ingeniería con proyección social. En la primera sección se muestran los antecedentes, en la segunda se presenta la metodología utilizada en las asignaturas, en la tercera, se dan a conocer algunos de los resultados obtenidos con la aplicación de esta metodología y, por último, se muestra la perspectiva del trabajo a

futuro para mantener o mejorar lo hasta ahora logrado.

2. Antecedentes

Teniendo en cuenta el documento: “Actualización y modernización del currículo en Ingeniería Industrial” (ACOFI – ICFES, 1996), una de las principales debilidades curriculares indicaba que *la única culpable de que las universidades no den una formación integral a los ingenieros es la estructura del plan de estudios y no una serie de variables que entran a formar parte del currículo, como son la infraestructura, (laboratorios, prácticas, bibliotecas etc.)* y los lineamientos de la Escuela Colombiana de Ingeniería consagrados en su visión, misión, declaración de principios y específicamente en el lineamiento de proyección social registrado en el PEI *“medio por el cual la institución difunde la aplicación del conocimiento para ponerlo al servicio de la sociedad, particularmente en la solución de las necesidades fundamentales del país”* (Escuela, 2002), le permitió a un grupo de profesores de ingeniería industrial concluir que tal vez se ha olvidado que el ingeniero en ejercicio de su profesión se desenvuelve rodeado de personas de la sociedad a la cual pertenece.

Una reflexión generalizada es que como profesores siempre estamos alcanzados por el tiempo y seguro hay cosas más importantes que las cuestiones sociales, se nos olvida que el ingeniero industrial es un profesional que actúa en cualquier sistema formado por hombres, materiales, recursos financieros y equipos y que aplicando la ciencia y la técnica, cambia el entorno en beneficio colectivo con responsabilidad social. Para corregir esta situación, se propone inicialmente (abril de 1997) la práctica empresarial como metodología de apoyo a la docencia. Amaya (1996) sostiene que la práctica empresarial *le permite al estudiante y futuro ingeniero industrial validar principios y valores de su carrera, estableciendo sus propios criterios e induciéndolo a reflexionar sobre nuevas realidades de su entorno.* En el año 2006 se creó una práctica profesional con énfasis en lo social (Escuela, Reglamento Prácticas profesionales) *“en la cual el estudiante, además de aplicar los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo de su formación profesional, cumple con los objetivos sociales*

determinados por la entidad u organismo al que presta sus servicios, de conformidad con los propósitos establecidos por la Escuela en cuanto a su Proyección Social”, ya que se considera como lo registra Amaya (1997) “mediante la metodología enseñanza-aprendizaje es que realmente se logra que el futuro profesional vivencie la realidad de la sociedad en la cual se va a desempeñar”.

Por otra parte, en el año 2000 el Programa de Ingeniería Industrial decidió diseñar una asignatura propia de introducción a la ingeniería industrial, para los estudiantes de primer semestre, la cual brindara una visión específica de la formación a recibir durante su ciclo de estudios, su quehacer como profesionales de la ingeniería y el aporte que podrían realizar a la sociedad; ya que hasta ese entonces la asignatura de introducción a la ingeniería no permitía alcanzar los objetivos anteriormente mencionados. Dados los buenos resultados de la metodología utilizada en la asignatura se decidió replicar parte de la experiencia en otras asignaturas del proyecto de formación. Finalmente, en el año 2005 a partir de la matriz de necesidades presentada por las autoridades de la localidad de Suba, la asignatura de Producción más Limpia y la práctica de algunos proyectos dirigidos se enfocan a contribuir a la solución de problemas ambientales de dicha comunidad.

3. Metodología

La metodología desarrollada en las diferentes asignaturas y proyectos dirigidos tiene como propósito desarrollar la conciencia social de los estudiantes, para lo cual se utilizan diferentes mecanismos y proyectos para que se genere interacción con el entorno. La proyección social busca la construcción de propuestas que den solución a problemas de la comunidad, donde el conocimiento teórico sea aplicado y en muchos casos esté orientado a la investigación buscando la formación del profesional en el ámbito de su quehacer social.

La metodología se realiza en dos etapas; durante la primera etapa se desarrollan las bases teóricas de las asignaturas en forma teórico-práctica y simultáneamente se hace contacto con la comunidad. Los estudiantes y/o profesores participan en una serie de acercamientos con los voceros de las

comunidades, donde se expresa un sin número de necesidades. El contacto directo entre estudiantes y comunidad permite que estos se motiven a participar en la solución de los problemas, se apropien y responsabilicen del desarrollo de un proyecto que contribuya al mejor vivir de los miembros de la comunidad; durante la segunda etapa a partir de las necesidades expresadas por la comunidad, se determina un proyecto específico donde se aplican los conceptos teóricos que permitan alcanzar objetivos académicos y sociales, que impacten a la comunidad seleccionada. Las asignaturas que actualmente aplican esta metodología son Introducción a la Ingeniería Industrial, Introducción a la Administración, Producción más Limpia, Liderazgo, Proyectos Dirigidos y Práctica Social.

En el caso de Introducción a la Ingeniería Industrial las bases teóricas son expuestas en la primera sesión de la semana por profesores del programa o profesionales externos al mismo, los cuales son invitados a estas clases magistrales, para que compartan con los estudiantes experiencias relacionadas con sus áreas de especialización y práctica profesional con el objetivo de suministrarles una visión global de las materias y los campos de acción propios de la carrera. El componente práctico se desarrolla a lo largo del semestre mediante talleres, visitas empresariales, exámenes y un trabajo de grupo, conformado por tres personas. Los talleres, que se desarrollan en la segunda sesión semanal están relacionados con los conocimientos adquiridos en las magistrales. En las visitas empresariales cada estudiante acude a una empresa y compara la realidad de la misma con el marco teórico conocido en la clase magistral; adicionalmente el desarrollo del trabajo en grupo busca que los estudiantes formulen ideas innovadoras para el diseño o mejora de un producto o servicio y simulen la creación de una empresa que se dedique a manufacturarlo o prestarlo. Este trabajo es presentado a la comunidad académica en el marco de la semana de ingeniería industrial, específicamente dentro de la Feria de Ingenio Primíparo, la cual surgió como resultado del curso de Introducción a la Ingeniería Industrial en el periodo 2005-1. Para la evaluación en Introducción a la Ingeniería Industrial, en algunos casos los parciales prácticos implican la construcción de productos diseñados por los estudiantes los cuales

son destinados a ser entregados a fundaciones sin ánimo de lucro, jardines infantiles o colegios de estratos bajos con el fin de cumplir con los lineamientos de la Escuela Colombiana de Ingeniería y hacer sentir a los estudiantes que desde que inician su formación profesional son capaces de aportar a la sociedad y mejorar las condiciones de vida de poblaciones menos favorecidas. En cuanto a la Feria de Ingenio Primíparo se evalúan aspectos como innovación del bien o servicio, prototipo, proceso de fabricación o prestación del servicio, cultura empresarial y aceptación del público el cual está conformado por los miembros de la comunidad institucional entendida como estudiantes, profesores, trabajadores, padres de familia y representantes de la población impactada con el desarrollo de los proyectos.

En la asignatura de Introducción a la Administración se desarrolla una primera parte del componente teórico que permite al estudiante entender la importancia de planear, organizar, controlar, dirigir e integrar el factor humano dentro del que hacer de cualquier organización. En la segunda parte se desarrollan talleres que permitan aplicar el conocimiento teórico adquirido en la primera parte. Posteriormente, se determina un proyecto que debe ser realizado por la totalidad del curso que impacte a una comunidad, la evaluación se efectúa mediante un concurso en el que se enfrentan todos los grupos de la asignatura y que abarca actividades relacionadas con las áreas comerciales, administrativas, financieras y de producción de la empresas, dicha evaluación se realiza a través de un jurado externo que determina el comportamiento de cada una de las áreas durante la puesta en marcha que se realiza durante la Semana de Ingeniería Industrial.

La asignatura de Liderazgo, se desarrolla interdisciplinariamente ya que en ella participan estudiantes de varias ingenierías quienes al finalizar el curso desarrollan proyectos que impactan a instituciones, o comunidades con poblaciones vulnerables. Como parte final de la metodología los estudiantes deben desarrollar eventos de sensibilización social ante la comunidad universitaria.

En la asignatura de Producción más Limpia y en los Proyectos Dirigidos pertenecientes a uno de los

Semilleros de Investigación de la Escuela Colombiana de Ingeniería, los estudiantes mantienen contacto continuo con la comunidad y realizan diferentes proyectos que enlazados conducen a un objetivo complementario y común, esencialmente relacionado con problemáticas ambientales, mercados verdes, sistemas de gestión ambiental, entre otros temas. En el caso de la asignatura en la primera sesión semanal se hacen trabajos teórico-prácticos y discusiones del tema según lecturas previas y en la segunda sesión se aplican los conceptos aprendidos a través del desarrollo de talleres. La evaluación final de la asignatura y de los Proyectos Dirigidos está relacionada con el impacto que el proyecto tiene, y específicamente con la contribución del mismo a la comunidad. Generalmente los casos son desarrollados de forma conjunta entre la asignatura y los proyectos dirigidos lo que ha permitido demostrar que con este trabajo se logran objetivos más ambiciosos.

En el caso de la práctica social, el estudiante después de haber cursado mínimo el 80% de las asignaturas del plan de estudios y haber obtenido un basto conocimiento teórico, tiene la posibilidad de enfrentarse a problemas reales donde puede aplicar todo lo aprendido durante su vida estudiantil. El objetivo principal, es lograr impactar a una comunidad a través del apoyo a organizaciones cuya razón de ser es el beneficio social. Actualmente, la práctica social se desarrolla a través del programa Computadores para Educar, los estudiantes que aplican para dicha práctica reciben una capacitación antes de trasladarse a la región.

Finalmente, es importante resaltar que el desarrollo de estas metodologías requiere de un equipo de profesores que trabajen en grupo, que estén comprometidos con las asignaturas y que estén dispuestos a ingeniar, en cada periodo académico, diferentes pruebas y talleres para acercar al estudiante a lo que será su futura vida académica y profesional en pro de la calidad de vida de la comunidad.

4. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología, se pueden agrupar dependiendo de la

comunidad objetivo. Las organizaciones y comunidades con las que se ha trabajado son: Localidad de Suba, Fundación Vida Nueva y el Colegio Distrital Tomas Carrasquilla.

Desde el mes de junio de 2005 el Programa de Ingeniería Industrial ha tenido acercamientos con la Fundación Vida Nueva, fundación que brinda oportunidades de desarrollo integral a la mujer prostituida y a su familia. Algunas de las actividades que se han desarrollado son: Diagnóstico de la seguridad e higiene industrial de las instalaciones del Colegio y de la Fundación, entrega de libretas para colorear y llaveros, lo primero resultado del trabajo de los estudiantes de liderazgo cuyo objetivo académico era aplicar en un entorno real los conocimientos relacionados con reglamentaciones de sismo resistencia, instalaciones eléctricas, seguridad, planes de emergencia, entre otros; las segundas resultado del trabajo de los estudiantes de Introducción a la Ingeniería Industrial cuyo objetivo académico era el diseño de un proceso de manufactura y la puesta en marcha del mismo para la verificación del cumplimiento del proceso en cuanto a unidades producidas por hora y unidades aceptadas según requerimientos del cliente y los terceros resultado del trabajo realizado en la asignatura Introducción a la Administración donde los estudiantes aplican el ciclo administrativo en una empresa cuyo objeto era la manufactura de los llaveros. (Ver figura 1)

También se puede mencionar la actividad desarrollada en conjunto con el Proyecto “Un Techo

para Colombia” y la Fundación Vida Nueva. El proyecto está integrado especialmente por una agrupación de jóvenes de último grado de colegio y de estudiantes universitarios que buscan mejorar la calidad de vida de la gente más pobre del país a través de la provisión de una casa pre-fabricada que da una “solución básica de vivienda”. En esta ocasión los estudiantes de Introducción a la Administración cumplieron con el objetivo académico de la planeación, organización, integración del recurso humano, dirección y control de un conjunto de actividades que los llevó a la consecución de un monto de dinero. El objetivo social detrás de esta actividad es la vinculación de los estudiantes con el patrocinio de la compra de una casa pre-fabricada para una familia donde el adulto cabeza de hogar sea una mujer rehabilitada por la Fundación Vida Nueva. La actividad concluirá con la participación de los estudiantes en una jornada donde se reemplace el tugurio en que vive la familia por una solución básica de vivienda que los mismos estudiantes han patrocinado. (Ver figura 2). Sin lugar a dudas el mayor logro de esta jornada es el crear conciencia en los futuros ingenieros industriales de las necesidades más sentidas de una comunidad deprimida y la posibilidad de cambiar dicha realidad con su contribución.—

Otra de las comunidades que se ha visto beneficiada con el trabajo realizado en el programa de Ingeniería Industrial es la localidad de Suba, localidad en la que se encuentra ubicada la Escuela Colombiana de Ingeniería. En primer lugar, en la asignatura Introducción a la Ingeniería Industrial como, ya se

Figura 1. Interacción estudiantes Escuela Colombiana de Ingeniería y niños fundacion vida nueva 2005-2





Figura 2. Miembros de la familia beneficiada con la adjudicación y construcción de la casa 2007-1

mencionó, se realiza un trabajo a lo largo del semestre enfocado a la creación de empresa. Desde el año 2006-1 los profesores de la asignatura decidieron enfocar la realización de este trabajo en la creación de empresas que contribuyan a suplir alguna necesidad básica de esta localidad. Las necesidades principales en las cuales se ha enfocado la atención son: mejorar la calidad de vida de personas discapacitadas, mejorar la educación básica primaria y mejorar la cultura ciudadana en Bogotá. Por medio de estos trabajos los estudiantes se acercan a la realidad de personas menos favorecidas y diseñan bienes o servicios que pueden contribuir a su bienestar. Al finalizar cada semestre los trabajos son presentados a la comunidad académica en el marco de la semana de ingeniería industrial, específicamente dentro de la Feria de Ingenio Primíparo, lo cual ayuda a crear conciencia en otras personas del papel real de un Ingeniero Industrial dentro de la sociedad colombiana. Desde el 2006-1 se han presentado aproximadamente 250 proyectos en la Feria con la participación de 800 estudiantes.

Por otra parte, a través del trabajo conjunto entre los estudiantes de la asignatura Introducción a la Ingeniería Industrial e Introducción a la Administración se ha logrado llegar a niños de la localidad de Suba de diferentes maneras. En el 2006-1 los estudiantes de Introducción a la Ingeniería Industrial diseñaron y manufacturaron juguetes para niños menores de 10 años. (ver figura 3). En artículo de Jaimes, Quintero y Rodríguez (2006), se afirma que: *“El objetivo social de la actividad fue la donación, a una institución de educación pública de un sector deprimido de la sociedad, de juguetes para el fomento de actividades lúdicas de los niños.*



Figura 3. Construcción y entrega de juguetes a los niños de la localidad de Suba 2006-1

El objetivo académico fue el diseño del producto y del proceso y la manufactura del juguete teniendo como requisitos el desarrollo del mismo en un tiempo determinado y con las características requeridas por el mercado objetivo”.

En este mismo semestre los estudiantes realizaron títeres en fomi que sirvieron de materia prima para que los alumnos de la asignatura Introducción a la Administración elaboraran kits didácticos que sirvieron en la enseñanza de valores para niños entre 5 y 12 años. Como resultado de esta labor se realizó una jornada lúdica con aproximadamente 50 niños provenientes de la Institución Educativa Distrital El Salitre, sede B (colegio al que se donaron los juguetes) y del Colegio Tomás Carrasquilla de la localidad Barrios Unidos. En esta actividad los estudiantes diseñaron talleres donde en conjunto con el kit y una metodología didáctica los niños aprendieron valores tales como respeto, gratitud, autoestima, solidaridad, generosidad, perseverancia entre otros. (ver figura 4)

Adicionalmente, a partir de la matriz de necesidades presentada por las autoridades de la localidad de Suba, las asignaturas de Producción más Limpia y Proyectos Dirigidos se enfocaron a la solución de problemas ambientales de la comunidad. Específicamente se desarrolló un proyecto con los recuperadores (recicladores): Asociación de Recicladores de Suba. Expedición por los Residuos Ruta Río Molino. 2006, cuyo propósito fue conocer la cantidad de residuos recuperados y las condiciones por las cuales no se reciclaban; uno de los grupos los acompañó en un recorrido a un sector de la ciudad, otro realizó un levantamiento de la información familiar, nivel educativo, nivel de ingreso y sus condiciones de vivienda, otros realizaron un estudio de la cadena productiva de los diferentes materiales y sus intermediarios. Una vez terminados todos los proyectos, se elaboró un informe que fue presentado ante las autoridades locales y el alcalde de la ciudad. Por medio de los anteriores proyectos se logró que los estudiantes se sintieran útiles y comprometidos en la solución de parte de los muchos problemas que tenían los recuperadores. Además sintieron la necesidad de aprender y aplicar los conocimientos para beneficio de otros. La oportunidad de presentar el informe

Figura 4. Enseñanza de valores a niños de la localidad de Suba y Barrios Unidos 2006-1



final, Cadenas Productivas para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos. Incorporación de los Recuperadores a la Solución., ante el Alcalde Mayor de Bogotá les permitió afianzar aun más que su conocimiento y trabajo son valiosos para la comunidad. Así mismo, para la comunidad encontrar quién les pudiera ayudar significó la posibilidad de confiar en los conocimientos de los “ingenieros” como los llamaban a pesar de conocer que eran estudiantes de ingeniería de últimos semestres. La expresión de ansiedad por los resultados generó mayor motivación a los estudiantes. La satisfacción fue total al tener el informe de su actividad, especialmente porque permitió cambiar la política

Figura 5. Contacto de estudiantes de la Escuela con los recuperadores de la localidad de Suba 2006-1



del vidrio, ya que era el material con más bajo precio y con mayor peso, por lo cual era abandonado. Para las autoridades el beneficio ha sido mantener una información objetiva y verídica de la problemática planteada para determinar las políticas en torno a ello. (ver figura 5)

Finalmente, en la práctica social, cinco estudiantes de Ingeniería Industrial debidamente capacitados, participaron durante un semestre en el programa Computadores para Educar en poblaciones de los departamentos de Valle, Cauca y Nariño enseñándoles a las comunidades educativas a aprovechar los recursos tecnológicos. El Programa Computadores para Educar es un esfuerzo conjunto entre el gobierno nacional y la empresa privada. Este programa es liderado por la Presidencia de la República, con la participación del Ministerio de Comunicaciones, el Ministerio de Educación, el SENA y varios socios de la empresa privada. El programa cuenta además con el apoyo del Gobierno de Canadá, país que desde 1993 ha desarrollado exitosamente el programa «Computers for Schools», y ha asesorado a Colombia en la implementación de Computadores para Educar desde sus inicios. Indudablemente a través de esta práctica social los estudiantes viven, entienden y ofrecen sus conocimientos a comunidades apartadas no solo geográfica sino tecnológicamente hablando. (ver figura 6)

5. Perspectivas a futuro

Para los próximos semestres se seguirá con el proceso de fortalecer la metodología presentada en las líneas anteriores esperando incluir un mayor número de asignaturas que utilicen esta metodología para así concienciar socialmente a estudiantes, profesores y la misma comunidad. Por otra parte, se buscará involucrar nuevas comunidades para que el número y magnitud del impacto social se incremente y adicionalmente diseñaremos lineamientos a nivel del Programa de Ingeniería Industrial para que las experiencias ya vividas sean la base de una guía clara y duradera dentro de la enseñanza de la ingeniería.

También se pretende formar una red de universidades para trabajar en el campo social buscando una sinergia con otras ramas del conocimiento y así atacar

Figura 6. Evento de cierre practica social computadores para educar 2006-2



problemas de la comunidad en aspectos que involucran más de un saber.

Otro de los aspectos que se busca enfrentar a futuro es lograr comprometer a las autoridades locales en

la continuidad de la labor realizada por el Programa de Ingeniería Industrial ya que son ellas las que legalmente deben asumir la responsabilidad social con su comunidad.

Referencias

- ACOFI – ICFES (1996). Actualización y modernización del currículo en Ingeniería Industrial. Bogotá
- Amaya, M. A. (1997). Proyecto Práctica Empresarial. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá.
- Asociación de Recicladores de Suba (2006). Expedición por los Residuos Ruta Río Molino. Bogotá.
- Escuela Colombiana de Ingeniería, Proyecto Educativo Institucional PEI. (2002). Pág. 27, 28, 61
- Escuela Colombiana de Ingeniería, Perfil del Egresado. Consultado el día 28 de mayo en <http://www.escuelaing.edu.co/programas/carreras/industrial/egresados.htm>

- Escuela Colombiana de Ingeniería, Reglamento Prácticas Profesionales. Consultado el día 28 de mayo en http://www.escuelaing.edu.co/documentos/reglamento_practica_profesional.pdf
- Jaimes S, Quintero C, Rodríguez D. (2006). Creativity and Talent Applied to the Structuring of Industrial Engineers at the Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”. A case: Introduction to Industrial Engineering.
- Rodríguez L. (2006). Cadenas Productivas para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos. Incorporación de los Recuperadores a la Solución. Bogotá.

Sobre los autores

Sonia Alexandra Jaimés Suárez

Ingeniera Industrial, Especialista en Economía para Ingenieros de la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”. Formación en Estrategia Gerencial Seis Sigma. Profesor de Planta de la Escuela Colombiana de Ingeniería perteneciente al Centro de Estudios de Optimización. Profesor Asistente para la Especialización en Economía para ingenieros de la Escuela Colombiana de Ingeniería en el área de microeconomía intermedia. Asistente de investigación del Programa de Ingeniería Industrial en el área de Servicio al Cliente.
sjaimés@escuelaing.edu.co

Luz Angélica Rodríguez Bello

Ingeniera Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. M.Sc. en Gestión y Políticas Ambientales del International Institute for Industrial Environmental Economics, Universidad de Lund, Suecia. Especialista en Informática Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Especialista en Aseguramiento de la Calidad del Convenio ICONTEC y Universidad Agraria de Colombia. Formación en Estrategia Gerencial Seis Sigma. Auditor interno de Sistemas de Gestión de la Calidad. Directora del Centro de Estudios de Sistema de Gestión. Investigadora en el área de Sistemas de Gestión con énfasis en Desarrollo Sostenible.
larodrig@escuelaing.edu.co

Angelica Sarmiento Lapesqueur

Ingeniera Industrial de la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”. Especialista en matemática aplicada con énfasis en investigación de operaciones de la Universidad Sergio Arboleda. Profesora de planta de la Escuela Colombiana de

Ingeniería “Julio Garavito”, miembro del Centro de Estudios de Optimización. Coordinadora del curso de introducción a la ingeniería industrial.
asarmien@escuelaing.edu.co

Miguel Amaya Galeano

Ingeniero Industrial, Estudios de Maestría en la University of Southern Miss, Universidad de la Salle y Estudios de Especialización en Kansas State University, Universidad Javeriana. Profesor de planta de la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”, en el Centro de Estudios de Sistemas de Gestión. Autor del libro «Administración de salarios e incentivos. Teoría y práctica».
mamaya@escuelaing.edu.co

Diana Mercedes Rodríguez Coca

Ingeniera Industrial egresada de la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito” y Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes. Decana del Programa de Ingeniería Industrial de la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”. Ha publicado varios artículos y, en representación de la Escuela, ha sido ponente en encuentros académicos como el Congreso Latino Iberoamericano de Investigación Operativa, en Montevideo, Uruguay; la Conferencia Internacional de Educación en Ingeniería, en San Juan, Puerto Rico; la Reunión Informativa Anual, en San Francisco, Estados Unidos.
dmrodrig@escuelaing.edu.co

Programa de Ingeniería Industrial,
Escuela Colombiana de Ingeniería,
AK 45 N0. 205-59 / Km. 13 Autopista Norte,
Teléfono: 6762566 Fax 6762400
Bogotá D.C., Colombia

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