



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOF 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

METODOLOGÍA Y ESTRATEGIAS DE FORMACIÓN EXITOSA EN EL CICLO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA

Nelson Antonio Vanegas Molina, Claudia Milena Sabogal Serrano, Germán Leonardo García Monsalve, Sonia Stella Castillo Parra, Diana Cristina Mejía Restrepo

Universidad Nacional de Colombia
Medellín, Colombia

Resumen

La Práctica Profesional (PP) es considerada por los estudiantes de Ingeniería Mecánica (IM) como una de las fases más relevantes en el cierre del ciclo formativo de pregrado. En la Universidad Nacional de Colombia (UN), la PP es considerada una modalidad de la asignatura trabajo de grado, mediante la cual el estudiante fortalece, aplica y desarrolla su capacidad investigativa, creatividad y disciplina de trabajo para el tratamiento de un problema específico, aplicando los conocimientos y métodos adquiridos en el plan de estudios de IM. El proceso comprende las siguientes fases de manera cronológica: Cumplimiento de los requisitos académicos que lo habilitan para realizar la PP, búsqueda de la práctica en la Coordinación de Prácticas Profesionales (CPP), diligenciamiento de la hoja de vida, presentación de entrevistas, proceso de selección, formulación del anteproyecto y su presentación ante el Comité Asesor de IM, solicitud de inscripción, aval del Consejo de Facultad, inscripción de la asignatura trabajo de grado en la modalidad de PP y desarrollo de la actividad laboral. El ciclo metodológico comprende las siguientes etapas: El proceso inicia con asesorías a los estudiantes en las empresas. Formalización de la relación laboral entre el asesor académico y el asesor de la industria, con el fin de generar especificidad en las funciones del cargo e identificar los perfiles requeridos. Reporte de entregables de la PP en informes ejecutivos, informes técnicos, artículos de revista y póster. El proceso termina con la presentación formal de las experiencias adquiridas durante la PP a la comunidad académica. Los resultados han sido exitosos y la retroalimentación por parte de los Industriales ha evidenciado una satisfacción del 95% en todos los actores involucrados, beneficiando sustancialmente a los estudiantes de IM. El estudio es realizado en una población de 221 estudiantes de IM, en los últimos cinco años. 46 estudiantes de IM realizan su PP por año, de los cuales cerca del 30% son contratados por las empresas al finalizar su ciclo formativo.

Palabras clave: metodología de enseñanza; estrategias de formación; práctica profesional

Abstract

Professional Practice (PP) is considered by the students of Mechanical Engineering (IM) as one of the most important steps in the closure of the formative cycle of undergraduate. At the Universidad Nacional de Colombia (UN), the PP is considered a modality of the subject work of degree, through which the student strengthens, applies and develops their capacity for research, creativity, and discipline of work for the treatment of a specific problem, applying the knowledge and methods acquired in the curriculum of IM. The process includes the following steps in chronological order: Compliance with the academic requirements that enable him to perform the PP and the search for the practice in the Coordination of Professional Practice (CPP), completion of the road of life, presentation of interviews, selection process, formulation of the bill, and its presentation to the Advisory Committee for IM, request for registration, approval of the Consejo de Facultad, the inscription of the subject work of degree in the

modality of PP and development of the work activity. The methodological cycle involves the following steps: The process starts with advisors to students in companies. Formalization of the employment relationship between the academic advisor and the advisor to the industry, in order to generate specificity in the functions of the office and identify the required profiles. Report of deliverables from PP in executive reports, technical reports, paper and poster. The process ends with the formal presentation of the experiences gained during the PP to the academic community. The results have been successful, and the feedback from the industry has shown a 95% satisfaction in all of the actors involved, benefiting substantially to the students of IM. The study is done in a population of 221 students from IM, in the past five years. 46 students IM performed their PP per year, of which about 30% are hired by companies at the end of its formative cycle.

Keywords: teaching methodology; training strategies; professional practice

1. Introducción

Los estudiantes del programa curricular de Ingeniería Mecánica (IM) de la Universidad Nacional de Colombia (UN). Sede Medellín, realizan su Práctica Profesional (PP) en reconocidas empresas, instituciones e industrias de la región y del país (Vanegas, et al., 2012), la reglamentación de las prácticas profesionales la rige específicamente el Acuerdo Acta 2123 (Consejo de Facultad, 2004).

Se entiende como PP mediante el Acuerdo 011 (Consejo Superior Universitario, 2011) toda actividad de carácter académica realizada por el estudiante que implique un ejercicio de formación en la ingeniería respectiva y que sea realizada con una entidad reconocida por la UN mediante convenio o contrato.

La propuesta presentada es el resultado del seguimiento y la evaluación de 221 estudiantes de IM, de la UN, Sede Medellín, durante cinco años, así: Desde el año 2010, hasta el primer semestre del año 2014. La cual contempla todos los aspectos metodológicos, las estrategias de formación en pro de los practicantes; y que han permitido alcanzar los objetivos trazados (Consejo Académico, 2012) y mejorando notablemente la formación de los estudiantes de IM.

2. Datos relevantes de las prácticas profesionales

El plan de estudios de IM se establece en el Acuerdo 014 (Consejo de Facultad, 2012) del Consejo de Facultad, de la Facultad de Minas (FM). El Plan de Estudios (PE) de IM, tiene las siguientes especificaciones de acuerdo a su Resolución de creación, como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Especificaciones de acuerdo a la Resolución del programa curricular de IM.

Nombre del programa	Ingeniería Mecánica - Sede Medellín
Código SNIES	122
Créditos totales	180 créditos
Agrupaciones del plan de estudios de Ingeniería Mecánica	Componente de fundamentación: 46 créditos. 26% del PE.
	Componente de formación profesional: 98 créditos. 54% del PE. (práctica profesional 6 créditos)
	Componente de libre elección: 36 créditos. 20% del PE.

El trabajo de grado en la modalidad PP hace parte de la componente de formación profesional, con un equivalente de seis créditos. El trabajo de grado se define (Consejo Superior Universitario, 2007) como una asignatura de carácter especial por medio de la cual el estudiante fortalece, aplica, emplea y desarrolla su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo en el tratamiento de un problema específico, mediante la aplicación de los conocimientos y métodos adquiridos en el desarrollo del PE. Tiene como objetivo fomentar la autonomía en la realización de trabajos científicos, científico-técnicos y de creación propios de su disciplina o profesión.

Los estudiantes de IM de la UN, realizan sus prácticas profesionales en importantes empresas, industrias e instituciones de reconocida trayectoria (Área Curricular, 2012) en la Figura 1 podemos observar los comportamientos de estas en los últimos cinco años.

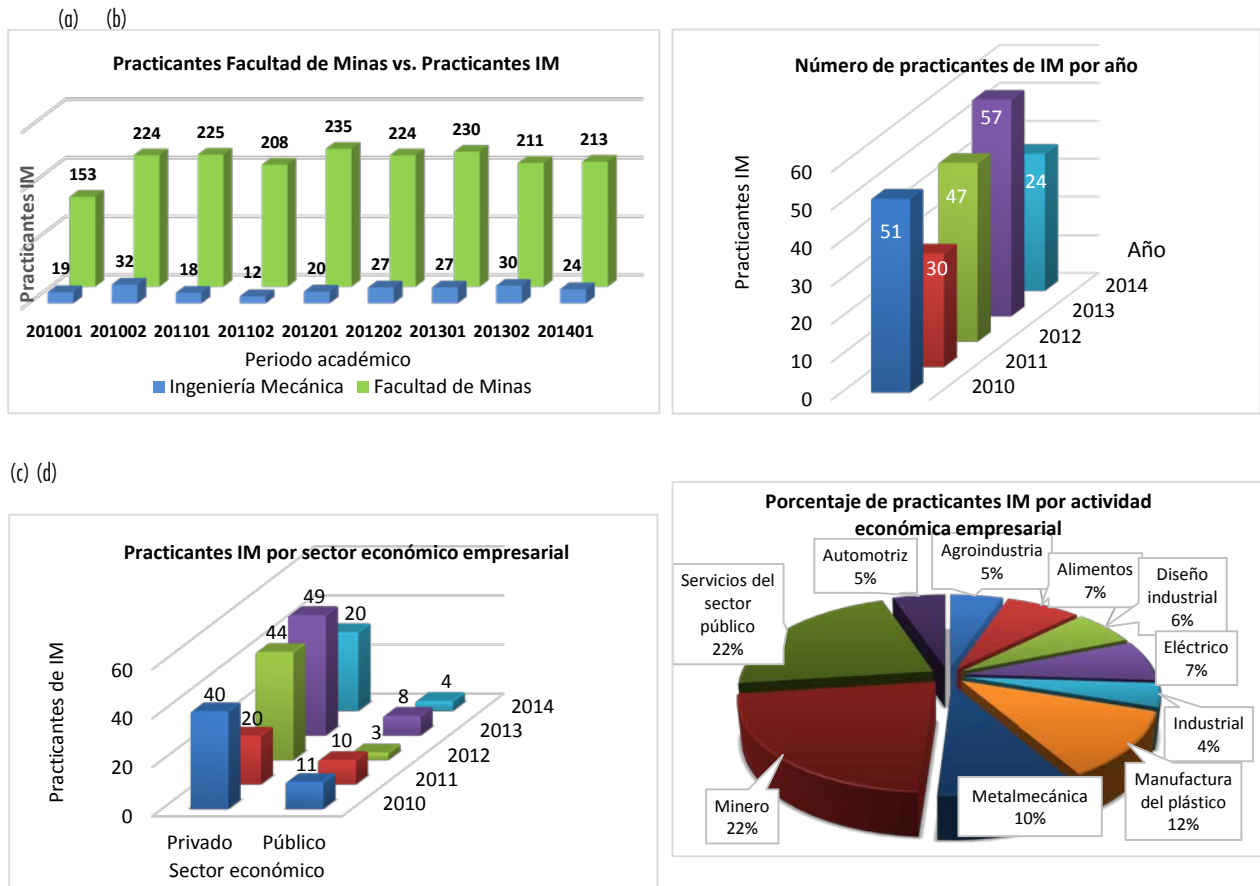


Figura 1. Comportamiento de las prácticas profesionales en los estudiantes de Ingeniería Mecánica: (a) Número de practicantes de Ingeniería Mecánica en relación al número de practicantes de la Facultad por semestre, (b) Total de practicantes de Ingeniería Mecánica por año, (c) Practicantes de Ingeniería Mecánica de por sector económico, (d) Practicantes de Ingeniería Mecánica por actividad económica empresarial.

Es objetivo de los practicantes profesionales de IM mejorar su formación integral mediante su inserción temporal en el medio laboral, principalmente en las áreas del conocimiento en: proyectos, diseño, mantenimiento, máquinas térmicas, materiales, procesos de manufactura, instrumentación y control.

3. Metodología y estrategias exitosas

3.1 Cumplimiento de requisitos académicos

Los estudiantes de IM para realizar su PP deben:

- Estar matriculado en la UN, además de haber cursado y aprobado, como mínimo, el 80% del total de los créditos del componente de formación profesional.
- Realizar su práctica en las empresas del sector. Con clara relación del perfil del Ingeniero Mecánico y que sean pertinentes al plan de estudios.
- Recurrir a asesorías y asistir a los seminarios de orientación para la práctica y demás actividades que realice la Coordinación de Prácticas Profesionales (CPP) de la FM.
- Solicitar apoyo de los requisitos académicos al Área Curricular (AC) de IM.

3.2 Búsqueda de prácticas a través de la Coordinación de Prácticas Profesionales

La FM, a través de la Vicedecanatura cuenta con la CPP, la cual tiene como función principal la administración de las prácticas empresariales, institucionales y comunitarias, a su vez esta es apoyada por el AC de IM en los procesos académicos. Y mediante la comunicación permanente entre

estas dependencias académico administrativas se ha construido un plan de mejoramiento continuo que ha permitido avanzar exitosamente en las alianzas entre la UN y las organizaciones que se han vinculado al programa de prácticas profesionales, en beneficio de los estudiantes de IM.

La CPP ha realizado esfuerzos considerables en la búsqueda de medios y contactos para lograr que los estudiantes de IM realicen su PP, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Medios por los cuales se han logrado las prácticas profesionales para los estudiantes de Ingeniería Mecánica, desde el año 2010, hasta el primer semestre del 2014.

Son funciones específicas de la CPP:

- Diseñar estrategias de acercamiento con entidades externas interesadas en ofrecer prácticas empresariales, institucionales y comunitarias.
- Preparar y coordinar jornadas de divulgación de las prácticas empresariales, institucionales y comunitarias entre los estudiantes, propiciando así, diferentes acercamientos entre los estudiantes y las entidades interesadas.
- Diseñar, actualizar y difundir el portafolio de servicios de las prácticas empresariales, institucionales y comunitarias con los diferentes saberes de la FM y las propuestas para presentar a las organizaciones.
- Fortalecer y regular el flujo de ofertas de solicitudes de practicantes por parte de las entidades externas.
- Distribuir y comunicar las diferentes ofertas al programa curricular.
- Verificar los requisitos establecidos en la normativa de la UN, con el fin de avalar para cada estudiante la práctica empresarial, institucional y comunitaria.
- Diligenciar los convenios y contratos de prácticas empresariales, institucionales y comunitarias de conformidad con el modelo estipulado.

Por medio de las ofertas-solicitudes que se reciben en la CPP por parte de las industrias, se ha logrado participar en la construcción del plan de mejoramiento del programa curricular de IM, ya que la dinámica de las prácticas profesionales han aportado en los requisitos académicos de las empresas y las competencias y habilidades que deben poseer los estudiantes practicantes de IM, ver la Figura 3 con los aportes en la formación académica.

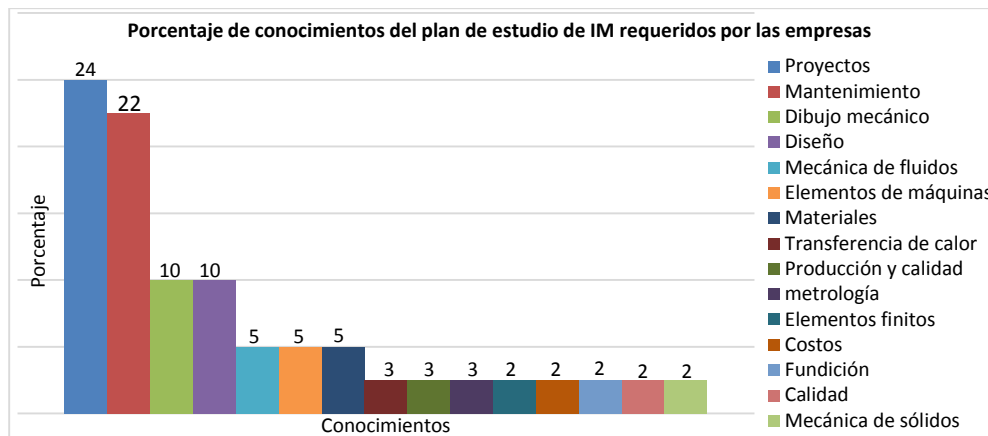


Figura 3. Aportes de conocimientos requeridos en el plan de estudio de Ingeniería Mecánica, según requerimientos de los perfiles solicitados por las empresas.

3.3 Los estudiantes de IM y el proceso de búsqueda de práctica profesional

La población estudiantil del programa curricular de IM de la UN, Sede Medellín, está conformada por 600 estudiantes, de los cuales en los últimos cinco años un promedio de 46 estudiantes por año realizan su PP.

Los estudiantes de IM comienzan a solicitar asesorías para realizar su PP un semestre antes de su ejecución, durante este periodo, los estudiantes proceden así:

- Reciben y evalúan las ofertas de las entidades externas de las prácticas profesionales, emitida como una convocatoria pública y masiva por parte de la CPP.
- El estudiante presenta a la CPP la hoja de vida, según el formato único establecido por la FM.
- El estudiante de IM participa del proceso de entrevistas y selección que realiza de forma exclusiva cada organización.
- El estudiante y la empresa, informan a la CPP de la aceptación del practicante, para realizar los trámites internos en la verificación del convenio interinstitucional.
- Antes de dar inicio a la PP es firmado el contrato por el representante legal de la organización, el estudiante seleccionado y se formaliza el convenio mediante la firma del Decano de la FM.

3.4 Procesos académicos para formalizar la práctica profesional

El proceso académico al interior de la UN inicia con la formulación del anteproyecto el cual debe estar acorde con las funciones, actividades y roles que el estudiante practicante desarrollará, esta formulación debe ser acompañada por el asesor académico y el asesor laboral. Posterior el estudiante debe realizar una presentación formal ante el Comité Asesor del programa curricular de IM, la cual permite realizar ajustes a los alcances y objetivos de las propuestas, recibido el aval el estudiante realiza el formalismo de solicitud de inscripción del trabajo de grado, la cual debe ser avalada por el Consejo de la FM y se informa al estudiante de su aprobación o no mediante una resolución académica. Al inicio el periodo académico el estudiante aprobado puede matricular la asignatura trabajo de grado en la modalidad PP.

3.5 Inicio de la práctica profesional

El inicio de la PP casi nunca coincide con el inicio del periodo académico, de tal forma que en muchas oportunidades el estudiante inicia su experiencia antes del semestre académico, pero esta asignatura de carácter especial entra en vigencia en el momento que el estudiante la matricula. La dinámica entre estudiante, asesor laboral y asesor académico depende en gran parte de la experiencia que tenga el docente en generar acercamientos, visitas técnicas a la empresa, invitación al asesor laboral a la UN y ajustes a las actividades y funciones que debe realizar el estudiante en pro de una excelente formación profesional, que beneficie a la empresa o sector que potencialice la participación y formación del practicante. Es de suma importancia que sea el asesor académico quien realice los máximos esfuerzos en fortalecer el ejercicio de formación del estudiante en el tiempo de vigencia de la PP y es de responsabilidad del estudiante mantener comunicado al docente de los avances, proyectos,

capacitaciones y por menores de la PP, para ello deben establecerse lineamientos claros de comunicación entre ambos, con la elaboración y entrega de informes técnicos o ejecutivos.

3.6 Entregables de la práctica profesional

La metodología planteada sugiere que los estudiantes realicen tres actividades fundamentales:

- Presentación formal de las experiencias en la PP, dirigida a la comunidad académica universitaria de IM.
- Elaboración de póster y sustentación de los mismos ante la comunidad de IM.
- Elaboración de un documento con formato artículo que compile el proyecto realizado, sus objetivos específicos, la metodología empleada, los procedimientos y alcances concretos de las actividades desarrolladas y las características finales de cada PP.

4. Resultados de las experiencias exitosas

Los datos que se han recopilado, evaluado y analizado durante los últimos cinco años nos permiten presentar resultados que destacan la participación de los practicantes de IM en sectores industriales específicos, y avanzar en los ajustes del plan de estudios de IM, ya que los perfiles requeridos por la empresas y las dependencias o departamentos donde se desempeñan los practicantes son insumo relevante para fortalecer la formación académica, como se muestra en la Figura 4.

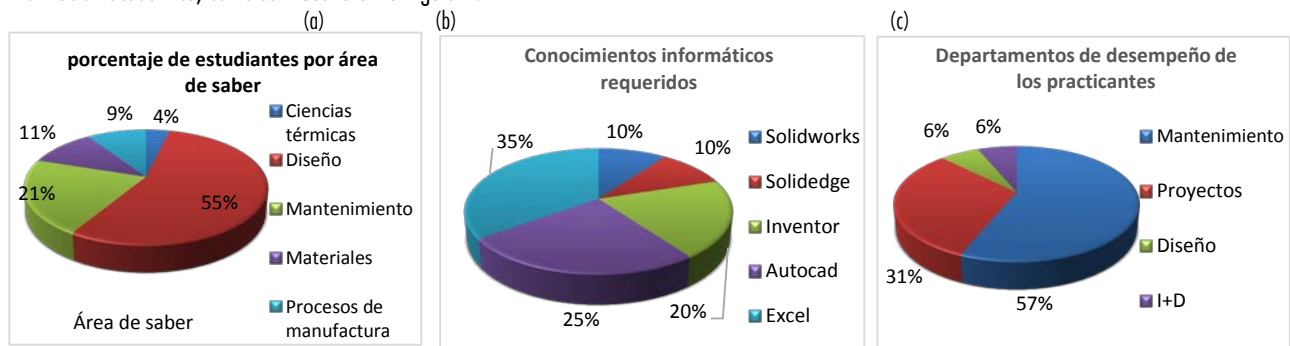


Figura 4. Resultados de la participación de los practicantes de Ingeniería Mecánica: (a) Practicantes de Ingeniería Mecánica con acompañamiento de docentes por área del saber, (b) Conocimientos informáticos requeridos por las empresas a los practicantes, (c) Departamentos o dependencias donde se desempeñan los practicantes de Ingeniería Mecánica.

Por otro lado se ha diseñado una encuesta que es realizada al estudiante de PP, al asesor laboral y al asesor académico que han servido como insumo para el plan de mejoramiento del programa curricular de IM, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Conclusiones de la encuesta realizada al estudiante de práctica profesional, al asesor académico y al asesor laboral.

Propuestas para la mejora del macro proceso de prácticas profesionales	Estudiante	Asesor académico	Asesor laboral
Fortalecer la comunicación bilateral entre la Universidad y la empresa en beneficio del practicante.	Red	Green	Green
Establecer una metodología para el acompañamiento y evaluación de la práctica profesional por parte de la Universidad.	Red	Yellow	Red
Determinar los criterios para selección adecuada del asesor académico.	Red	Red	Red
Potenciar procesos de investigación y desarrollo en la industria a través de la práctica.	Red	Red	Red
Formalizar la difusión del resultado de la práctica en la Universidad.	Red	Red	Yellow
Fortalezas de los practicantes resaltadas por el asesor laboral	Estudiante	Asesor académico	Asesor laboral
Alto nivel de competitividad.			Red
Alto nivel de conocimientos académicos.			Red
Alto nivel de análisis y planeación.			Red
Actualización de herramientas informáticas y profesionales.			Red
Compromiso, dedicación, interés, responsabilidad y cumplimiento.			Red
Aportan valor a la empresa.			Red

Nota: el código de colores indica rojo: alto interés, verde: medio interés, amarillo: bajo interés.

La metodología se ha implementado en la población de practicantes de IM y ha permitido una dinámica efectiva y satisfactoria del 95 % entre los miembros participantes y como resultado final un 30% de los practicantes son contratados por la empresas al culminar su PP, como ejemplos específicos se citan: Indisa S.A., Mineros S.A, Ucayali S.A.S, Renting de Antioquia S.A.S, Carbones de Cerrejón Limited, Cerro Matoso S.A., Camiones Fotón, Sofasa S.A., Coltabaco S.A., Industrias Médicas Sampedro S.A., Integral S.A., Chaneme Comercial S.A., CI Uniban S.A., Panamericana S.A.S, Metroparques E.I.C.E.

5. Referencias

- Área Curricular (2012). Propuesta del proyecto educativo del programa curricular de Ingeniería Mecánica, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, pp. 45.
- Consejo Académico (2012). Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo 026 de 2012. “Por medio del cual se establecen las características específicas de las prácticas de extensión, así como los alcances de estas modalidades”, Bogotá, pp. 6.
- Consejo de Facultad (2004). Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Acuerdo Acta 2123 del 12 de febrero de 2004. “Por medio del cual se reglamentan las prácticas profesionales”, Medellín, pp. 4.
- Consejo de Facultad (2012). Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Acuerdo 014 de 2012. “Por medio del cual se definen las especificaciones de acuerdo a su Resolución de creación del programa curricular de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín”, Medellín, pp. 6.
- Consejo Superior Universitario (2007). Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo 033 de 2007. “Por medio del cual se establece que el trabajo de grado en cualquier modalidad hará parte del componente de formación disciplinar o profesional”, Bogotá, pp. 12.
- Consejo Superior Universitario (2011). Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo 011 de 2011. “Por medio del cual se definen las prácticas empresariales, institucionales y comunitarias”, Bogotá, pp. 4.
- Vanegas, N.A. Ramírez, J.F. Montealegre, W. y López, D.M. (2012). Renovación de acreditación: Informe de autoevaluación con fines de renovación de acreditación programa curricular Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, pp. 100.

Sobre los autores

- **Nelson Antonio Vanegas Molina:** Ingeniero Mecánico, Magister Ingeniería Mecánica, Candidato a doctor en Ingeniería Mecánica, Profesor Departamento IM. Facultad de Minas. UN. nvanegas@unal.edu.co
- **Claudia Milena Sabogal Serrano:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en Gestión Empresarial, Estudiante de Maestría en Ingeniería - Sistemas. Funcionaria de carrera administrativa. Facultad de Minas. UN. cmsabogals@unal.edu.co
- **Germán Leonardo García Monsalve:** Ingeniero Mecánico, Magister en Ingeniería Materiales, Doctor Ingeniería de Materiales. Profesor Departamento IM. Facultad de Minas. UN. glgarcia@unal.edu.co
- **Sonia Stella Castillo Parra:** Tecnóloga Administración Comercial, Estudiante de Administración de Empresas. Coordinadora Oficina de Prácticas Profesionales. Vicedecanatura. Facultad de Minas. UN. sscastillo@unal.edu.co
- **Diana Cristina Mejía Restrepo:** Ingeniera de Minas y Metalurgia, Estudiante de Maestría en Ingeniería - Recursos Minerales. Analista de Programación Académica. Vicedecanatura. Facultad de Minas. UN. dcmejia@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 © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)