



Estrategia formativa enfocada a resolver problemáticas sociales: Ingeniería para la Gente

Formative strategy focused on solving social problems: Engineering for People

Sara Maria YEPES Zuluaga ¹; Johny Antonio ALVAREZ Salazar ²; Juan Gonzalo ARDILA Marín ³

Recibido: 18/09/2017 • Aprobado: 15/10/2017

Contenido

1. Introducción
 2. Experiencias metodológicas
 3. Resultados y discusión
 4. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

RESUMEN:

La formación ingenieril implica estrategias de enseñanza-aprendizaje hacia la formulación y ejecución de proyectos con impacto social. En este reporte de caso se establece la importancia de la pedagogía orientada a la solución de problemáticas sociales en la formación del ingeniero, para esto se revisan enfoques de pedagogía, y se presentan experiencias metodológicas de los autores en el desarrollo de la estrategia: Ingeniería para la Gente, en la Facultad de Ingenierías del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín (Colombia).

Palabras clave Estrategias de enseñanza-aprendizaje, Experiencia social, Formación por competencias, Soluciones de ingeniería.

ABSTRACT:

The engineering training involves teaching-learning strategies towards the formulation and execution of projects with social impact. This case report establishes the importance of pedagogy oriented to social problems solution in engineer training, for this, we review approaches of pedagogy, and present methodological experiences of the authors in development of the strategy: Engineering for the People, in the Engineering Faculty of the Instituto Tecnológico Metropolitano at Medellín (Colombia).

Keywords: Teaching-learning strategies, Social experience, Competency training, Engineering solutions

1. Introducción

En la actualidad los ingenieros requeridos en el contexto mundial deben ser capaces de interactuar en un medio sociocultural en constante cambio. Además, las normas internacionales están diseñadas para formarlos capaces de analizar y evaluar la solución de problemas de

ingeniería y hacerse responsables de los resultados obtenidos (Galanina, Bikineeva, & Gulyaeva, 2015). De acuerdo con (ABET, 2015), entre los criterios para la acreditación internacional de programas de ingeniería se busca desarrollar en los ingenieros: a) Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares; b) Comprensión de su responsabilidad profesional y ética; c) Comprensión del impacto de las soluciones de ingeniería en el contexto económico, ambiental y social a nivel mundial. Así mismo, (UNESCO, 2013) plantea la importancia de las competencias interculturales obtenidas a través de la combinación de experiencia, formación académica y autorreflexión; el aprendizaje es un ciclo y no hay mejor manera de descubrir la naturaleza socialmente construida que ser enfrentado con otra cultura que tiene diferentes pensamientos. En el Proyecto Tuning (Beneitone, y otros, 2007), se clasifican las competencias de los estudiantes universitarios en genéricas y específicas, siendo las competencias genéricas compartidas por casi todas las titulaciones y teniendo una gran importancia en el mundo actual, pues hacen referencia a las capacidades de aprender y actualizarse permanentemente, abstraer, analizar y sintetizar, entre otras: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Responsabilidad social y compromiso ciudadano, Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, Compromiso con su medio socio-cultural entre otros; afirmando que los ingenieros deben estar preparados para ofrecer soluciones técnicamente factibles, considerando restricciones de carácter económico, social y ambiental. Entonces, el destino final de la Educación Superior es formar personas con competencias que sean coherentes con la sociedad, el medio ambiente y acciones específicas de cada saber; por esta razón la evaluación de los resultados de la formación no debe hacerse por la cantidad de conocimientos adquiridos, sino por la capacidad de conseguirlos de forma independiente, por la capacidad de pensar y resolver problemas profesionales basados en la experiencia social (Brightwell & Grant, 2013).

Entre las competencias interculturales, (UNESCO, 2013) plantea una lista de habilidades entendidas como requisitos mínimos: Respetar, conocerse a sí mismo, ver desde otras perspectivas, escuchar, adaptarse, construir relaciones, y contar con humildad cultural; estas deben ser desarrolladas y mejoradas en las IES. Además, (Beneitone, y otros, 2007) enfatizan que las competencias genéricas deben ser mejoradas a través de procesos que acerquen al estudiante a la realidad profesional, y concluyen que una de las competencias menos desarrollada es la evaluación del impacto ambiental y social de la obra realizada. Por otro lado, uno de los objetivos de la ingeniería es satisfacer las necesidades de los usuarios y aumentar la calidad de vida de los mismos, la ingeniería para la gente establece la importancia de la elaboración de artefactos para hacer frente a dichas necesidades a través de prácticas de diseño centrado en humanos (Fila, y otros, 2014). Y es por estos motivos que, en el año 2014, desde la Facultad de Ingenierías del ITM, se crea la estrategia: Ingeniería para la Gente como modalidad de trabajo de grado, permitiendo a los estudiantes, desde un desarrollo ingenieril, solucionar una problemática real de un nicho determinado; buscando siempre que se pueda integrar en ellos, además, un pensamiento proactivo social como complemento de su formación. Por último, se resalta en proyectos ejecutados la interdisciplinariedad de los programas, empresa privada, pública y sociedad.

Se tuvieron entonces dos frentes de acción, uno enfocado a la enseñanza por competencias con pertinencia social y otro donde priman unos conceptos mínimos de la internacionalización del currículo, este es el punto de partida de Ingeniería para la Gente.

2. Experiencias metodológicas

El Plan de Desarrollo del ITM (ITM, 2016) presenta entre sus objetivos generales el ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional; entre sus ejes temáticos, el de Extensión y Proyección Social busca fortalecer vínculos Institución-Sociedad, y el de Relación y Cooperación Interinstitucional busca la transformación del ciudadano global. Con base en este Plan, la Facultad de Ingenierías, a través del Comité de Trabajos de Grado y Prácticas Profesionales, creó la estrategia académica: Ingeniería para la Gente, orientada a que los programas de la Facultad incidan el cumplimiento de los propósitos y

objetivos enfocándose en el impacto al entorno social, transformando el conocimiento en algo práctico, y logrando así solucionar problemáticas sociales desde la ingeniería. A continuación, se describe el proceso secuencial que permitió el desarrollo de esta estrategia, y posteriormente se describe la misma.

2.1. Articulación con procesos académicos de la Facultad

En un Acto Administrativo, se permitió la modalidad de requisito de grado: Ingeniería para la Gente, concebida de tal forma que los proyectos consolidados surgen de un Banco de Proyectos representados como un "problema-solución", al que se le evalúa su factibilidad para la Facultad de Ingenierías, su sostenibilidad económica, social y ambiental, su impacto social y su escalabilidad geográfica. Por esta razón, los formatos institucionales para la formulación y el desarrollo de los proyectos de grado, se vieron forzados a cambios significativos.

La Facultad de Ingenierías mediante la Resolución 533 de 2013 creó la modalidad: Ingeniería para la Gente, con los respectivos instrumentos y procedimientos, para esto se generaron los formatos institucionales FDE027: Propuesta de Trabajo y FDE028: Informe Final, con cambios significativos con relación a los formatos para la modalidad Proyecto de Grado convencional.

En la Propuesta de Trabajo, se debe identificar claramente la problemática concreta a cuya solución o entendimiento se contribuirá con la ejecución del proyecto, y se debe realizar una descripción precisa y completa de la naturaleza y magnitud del problema; se deben identificar, además, las razones que llevan al estudio del problema, el por qué se realiza el trabajo, cómo y a quién beneficia; en este punto se pueden dimensionar diferentes tipos de intereses tales como personales, institucionales, sociales, políticos, etc., enfocados a la solución de una problemática social desde la ingeniería aplicada.

En el informe final, se presentan los resultados del trabajo de grado de una manera clara y precisa; cada resultado debe llevar una discusión generalmente soportada por otros reportes o trabajos similares, identificando fortalezas, limitaciones y restricciones de la metodología, el desarrollo y los resultados alcanzados. Deben ser incluidos suficientes gráficos y tablas para el soporte de los resultados obtenidos, es aquí donde toman relevancia los estudios de impacto social del proyecto ejecutado, haciendo total claridad de los beneficios esperados u obtenidos, soportados con los indicadores planteados y muestreados.

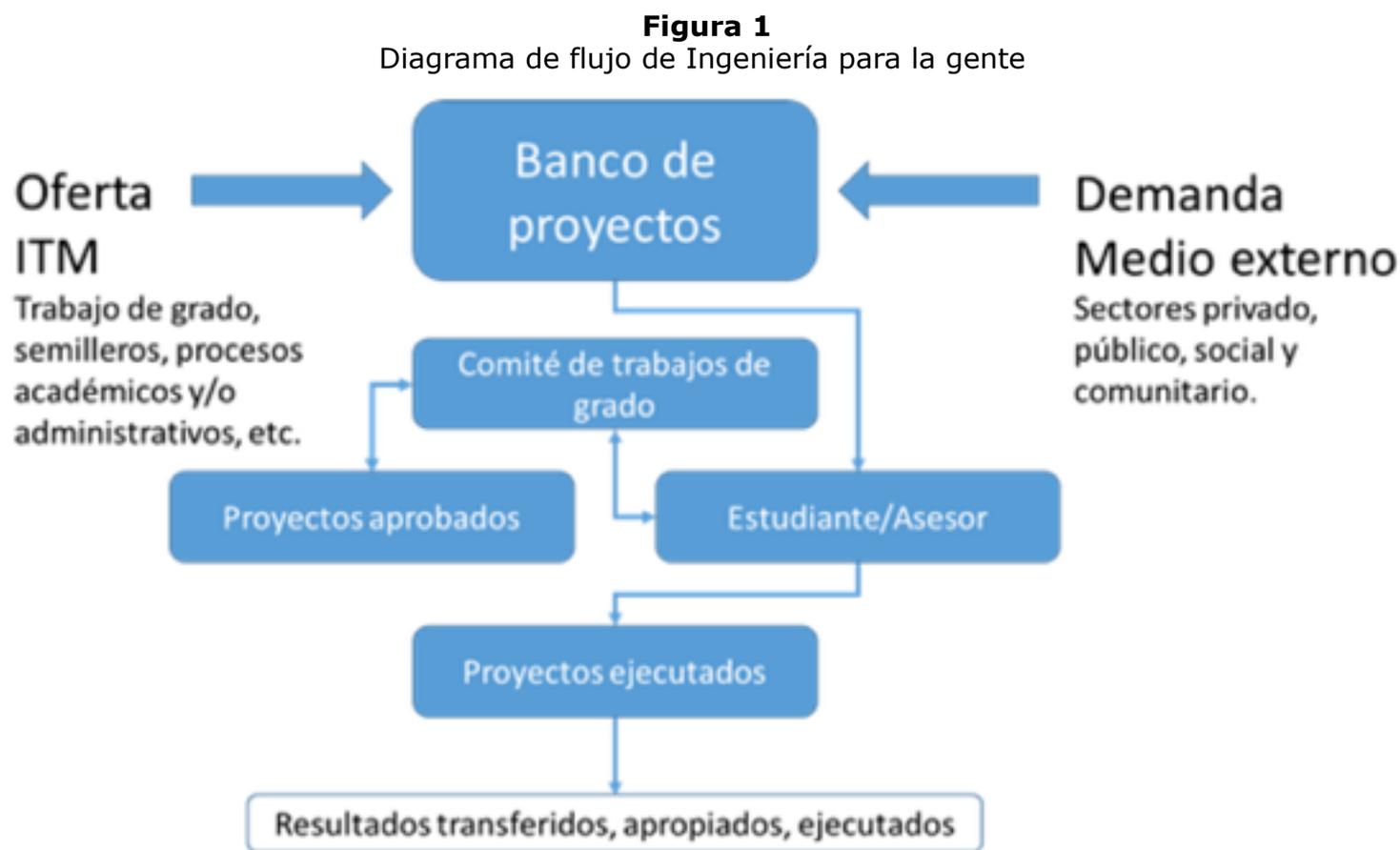
2.2. Ingeniería para la gente: proceso secuencial

Para dar más claridad a la estrategia, en la Figura 1, se presenta la metodología de Ingeniería para la Gente (ITM, 2015), allí puede apreciarse que consta de seis etapas, a saber: 1) Consolidación de ideas generadas desde la oferta y la demanda social, 2) Selección del proyecto por parte del estudiante, 3) Análisis y proyección de la ejecución del proyecto, 4) Desarrollo del proyecto, 5) Transferencia metodológica, 6) Seguimiento y ajuste.

La primera etapa, consiste en agrupar problemáticas sociales que sean solucionables desde la ingeniería aplicada; estas problemáticas pueden ser identificadas desde la oferta, es decir, por algún integrante de la comunidad ITM: Estudiante, egresado, docente, administrativo, etc., que desde su quehacer diario ve como una solución ingenieril (proyecto de aula, semillero, desarrollo o investigación, etc.) puede ser aplicada para resolver una problemática social; y desde la demanda, dada la existencia de una problemática, en los sectores privado, público, social o comunitario, que pueda ser solucionada desde la ingeniería aplicada; Este Banco de Proyectos son puestas a disposición de los estudiantes en la página web de la Facultad de Ingenierías.

El Banco de Proyectos se consolida después de realizar un llamado por medios de comunicaciones institucionales para divulgación, socialización y publicación en página web, y realizando la selección según criterios de: 1. Originalidad, 2. Racionalidad, 3. Viabilidad, 4. Sostenibilidad, 5. Impacto social, y 6. Escalabilidad. Con estos criterios de evaluación, se

construye la matriz de resultado. Este Banco de Proyectos se puede aumentar al estar en contacto con las organizaciones sociales de diversas clases que se asientan en los barrios, solicitándoles información sobre las necesidades, recursos y capacidades de las comunidades, el instrumento debe ser la entrevista en el lugar, aún más dado que en innovación social la gente tiene que estar desde el comienzo, es decir, desde la concepción de las ideas.



Fuente: Autores

En la segunda etapa, se da la selección del proyecto por parte del estudiante; al ser una modalidad de requisito de grado de la Facultad de Ingenierías del ITM, es una opción para todos los estudiantes de los programas Tecnología en Electrónica, Tecnología en Sistemas de Información, Tecnología en Telecomunicaciones, Tecnología en Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería de Telecomunicaciones e Ingeniería de Sistemas. En el marco de estos programas académicos, los estudiantes pueden escoger o proponer la problemática a resolver, de esta manera se logra aportar a los sectores sensibles de ser impactados desde su objeto de formación. De acuerdo con la complejidad del proyecto, y teniendo en cuenta el concepto del Comité de Trabajos de Grado y Prácticas Profesionales de la Facultad de Ingenierías, se permite la vinculación de varios estudiantes de ingeniería o tecnología, a quienes igualmente se les reconocerá el requisito de grado; además, se asignará el docente asesor del proyecto.

En la tercera etapa, análisis y proyección de la ejecución del proyecto, el estudiante en compañía del docente asesor realiza el estudio necesario para estipular el alcance y establecer el cronograma de ejecución del proyecto; se deja claro mediante el diligenciamiento de la propuesta de trabajo de grado, donde se reportan los objetivos del proyecto, el planteamiento del problema con los indicadores que se tendrán en cuenta para la cuantificación del impacto social del proyecto, la metodología propuesta y el cronograma establecido.

Una cuarta etapa implica el desarrollo del proyecto, es la etapa de ejecución del proyecto, en ella se desarrollan las actividades planteadas y se realizan las mediciones de acuerdo a los indicadores propuestos en la tercera etapa; es posible que de acuerdo a los objetivos planteados y al alcance dado al proyecto un estudiante solo desarrolle una parte del total de la iniciativa.

En la quinta etapa, de transferencia metodológica, se articula el proyecto con el sector que se

está impactando, este es el mayor compromiso de Ingeniería para la Gente, pues solo se podrán transformar las realidades en cuanto exista la capacidad de enseñarles a las comunidades a aplicar el conocimiento ingenieril: Transmitir y aplicar el conocimiento en la solución de problemáticas.

La última etapa, implica el seguimiento y ajuste, en ella se realiza un seguimiento al sector impacto con la solución de la problemática en cuanto al funcionamiento y apropiación de la tecnología aplicada, con el fin de poder mejorarla y escalarla a otras comunidades; esta es la actividad que cierra el ciclo del proceso.

3. Resultados y discusión

Para mostrar cómo se fortaleció, con pertinencia social, la propuesta curricular de los programas de la Facultad, se reportan a continuación los proyectos ejecutados. Teniendo como base las competencias genéricas de los estudiantes universitarios, como son: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Responsabilidad social y compromiso ciudadano, Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, y Compromiso con su medio socio-cultural entre otros, se visualiza un eje común en la forma de intervención de los proyectos ejecutados evidenciando la concordancia de la modalidad de Ingeniería para la Gente con una estrategia de innovación social para el ciudadano global.

Una vez consolidado el Banco de Proyectos y realizada la articulación con los procesos académicos, empezó la etapa de intervención de las problemáticas sociales desde la Ingeniería por parte de los estudiantes y docentes asesores. El 33% de las Propuestas de Trabajo del Banco de Proyectos se están ejecutando o se culminaron con éxito a corte del 2016. Teniendo una gran influencia las problemáticas con soluciones a través de las tecnologías asociadas a comunicaciones WiFi y portales de acceso a la información Web, hasta el año 2016 un 67% de las soluciones sociales se gestaron en el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones.

La población impactada es el área de influencia del Instituto Tecnológico Metropolitano, que, a pesar de ser una institución adscrita a la Alcaldía de la ciudad de Medellín, tiene cobertura para el área metropolitana y municipios adyacentes, teniendo como principales beneficiados a estudiantes y docentes de colegios públicos de bajos recursos. De acuerdo a la base de datos del Comité de Trabajos de Grado y Prácticas Profesionales, bajo la modalidad Ingeniería para la Gente, los proyectos ejecutados con corte al año 2016 fueron:

3.1. Diseño e Implementación de Zona WiFi en Estación Piloto del Metro de Medellín

Hasta hace poco, no se contaba con una red que permitiera a los usuarios del sistema masivo de transporte Metro Medellín disponer de conectividad a internet; por lo anterior, se planteó una solución de conectividad WiFi para las estaciones del Metro de la ciudad de Medellín. Se tomó como piloto la estación Poblado (ver Figura 2a,b), con el fin de lograr nuevos servicios, mejorar la comunicación para trabajadores y usuarios, y fortalecer el acceso equitativo a la tecnología, para potencializar la transformación de la ciudad fomentando la apropiación de las TIC en los ciudadanos, todo esto enmarcado en el proyecto gubernamental de "Medellín Ciudad Inteligente" con el "Programa de Conexión a Internet Inalámbrica y Gratuita WiFi dentro del Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburra – SITVA". Esta solución se realizó utilizando tecnología que cumpliera con los estándares y las condiciones técnicas para operar en ambientes externos, permitiendo cubrir en señal, toda la estación Poblado, ubicando estratégicamente 3 puntos de acceso inalámbrico que pueden soportar hasta 500 usuarios conectados simultáneamente (ver Figura 2c,d). Adicionalmente, para garantizar la gestión y seguridad de las conexiones, se filtró el contenido web con un sistema de seguridad informático, permitiendo que la red esté protegida contra hacker, malware, virus, etc., asegurando que la navegación en la red provee acceso y navegación segura (Patiño & Montes, 2014).

Con respecto al indicador escogido para cuantificar el impacto del proyecto, según (Pareja M., 2015), el Metro logró atender 820.000 pasajeros diarios en 2015, siendo el Poblado una de las estaciones que más personas mueven al día, soportando hasta 1000 personas en plataforma que pueden esperar el tren entre 5 y 7 minutos; dado esto, y suponiendo que no todas las personas requieran el servicio simultáneamente, se puede afirmar que con la capacidad instalada de atender 500 usuarios al tiempo, se logró satisfacer hasta al 100% de la población meta potencial.

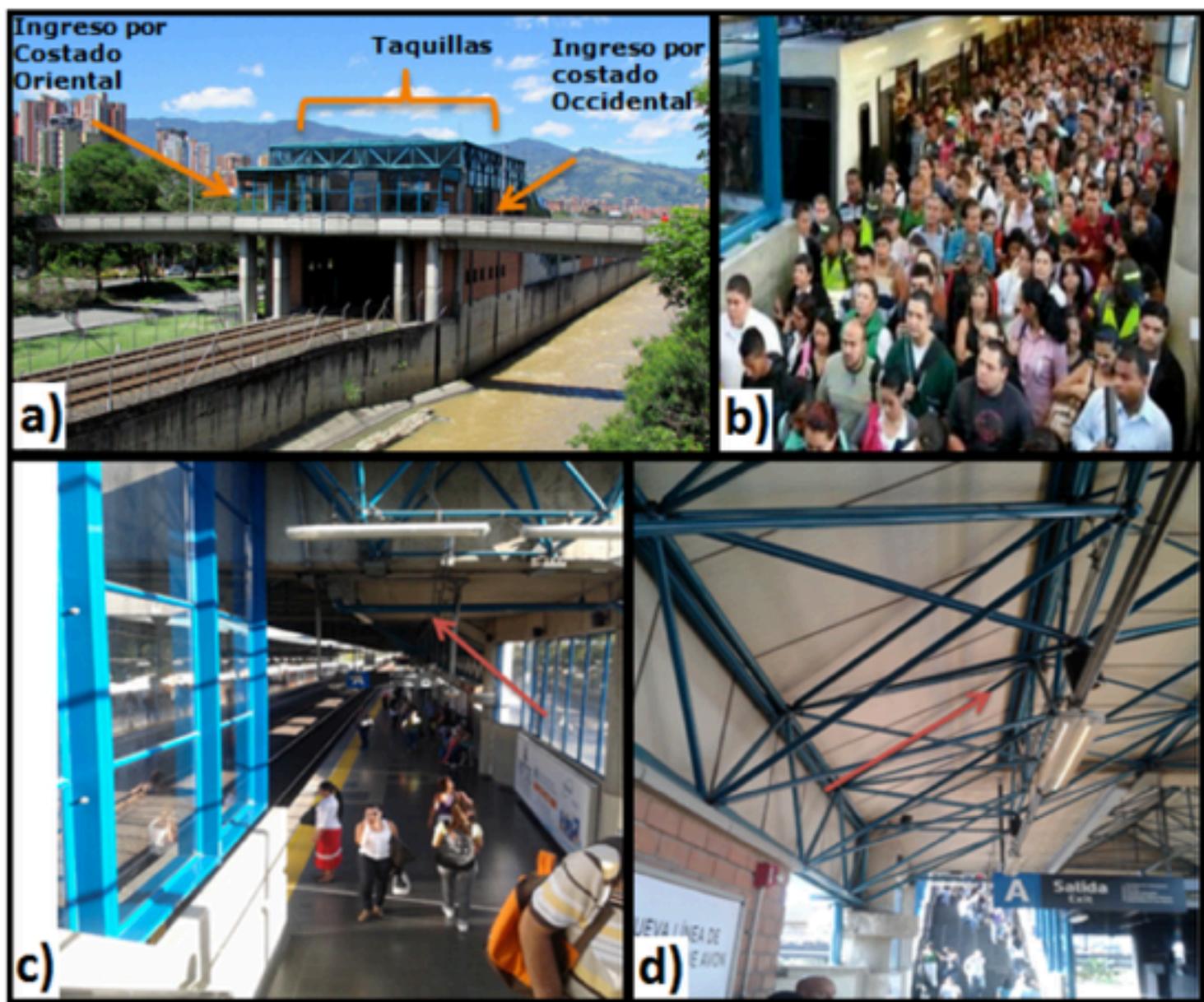
El docente Ing. Willer Ferney Montes Granada, MSc., dirigió las diferentes actividades de intervención durante el proyecto, tal que permitieron el desarrollo de algunas competencias en el estudiante Juan Camilo Patiño Vanegas, de Ingeniería en Telecomunicaciones, que participó del mismo, por ejemplo, diseñar la arquitectura más óptima para garantizar una cobertura confiable dentro de la estación el Poblado, e incorporar tecnología facilitadora de desarrollo social, potenciando su capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica con responsabilidad social y compromiso ciudadano; por otra parte, la tarea de implementar una infraestructura con equipos que puedan operar en ambientes ruidosos (EMI) y de intemperie, con antenas mimetizadas sin atentar contra los acabados, infraestructura civil y congestión visual, logró aumentar la capacidad del estudiante para identificar, plantear y resolver problemas, comprometidos con el medio socio-cultural de impacto; a su vez, pudo desarrollar soluciones técnicamente factibles, considerando restricciones de carácter económico, social y ambiental, debido a que la red exigía ser robusta y confiable, para garantizar conectividad y desempeño a los eventuales usuarios concurrentes, incluso masivamente en horas pico; y por último, el estudiante aumentó su capacidad para generar soluciones con proyecciones futuras y prospectiva, al plantear la necesidad de permitir crecimiento futuro y escalabilidad de la red desarrollada a otras estaciones Metro de la ciudad.

3.2. Implementación de mejoramiento de la red de datos para la Institución Educativa Antonio Roldan Betancur

En este proyecto se logró la implementación de políticas básicas de administración mediante la utilización de un router, encargado de ejercer el control centralizado de la red de datos de la Institución Educativa Antonio Roldán Betancur (ver Figura 3a,b) ubicada en el municipio de Bello, debido a problemas de infraestructura de red deficiente, con congestión constante y sin control del consumo del ancho de banda. El principal enfoque fue administrar la red inalámbrica debido a que es el medio más utilizado para la conexión a internet en las diferentes áreas de la Institución, ya que de acuerdo con el proyecto "Plan Vive Digital", del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se busca fomentar la masificación de internet garantizando la eficiencia y estabilidad de la red, al igual que certificar una correcta conexión al servicio por medio cable. Además, se efectuó el montaje del servidor proxy en un equipo dispuesto por la Institución, para controlar el acceso a sitios y contenidos web, optimizar la conexión a internet y reducir el consumo del ancho de banda; y por medio de software se realizó la gestión organizada y centralizada de la red, tanto inalámbrica como alámbrica, para monitorizar tanto los servicios disponibles como el tráfico de la red (Álvarez & Guerrero, 2016).

Figura 2

- a) Estación Metro: el Poblado, b) hasta 1000 usuarios pueden ocupar la plataforma en horas pico, c) posición punto de acceso inalámbrico 1, d) posición punto de acceso inalámbrico 2.

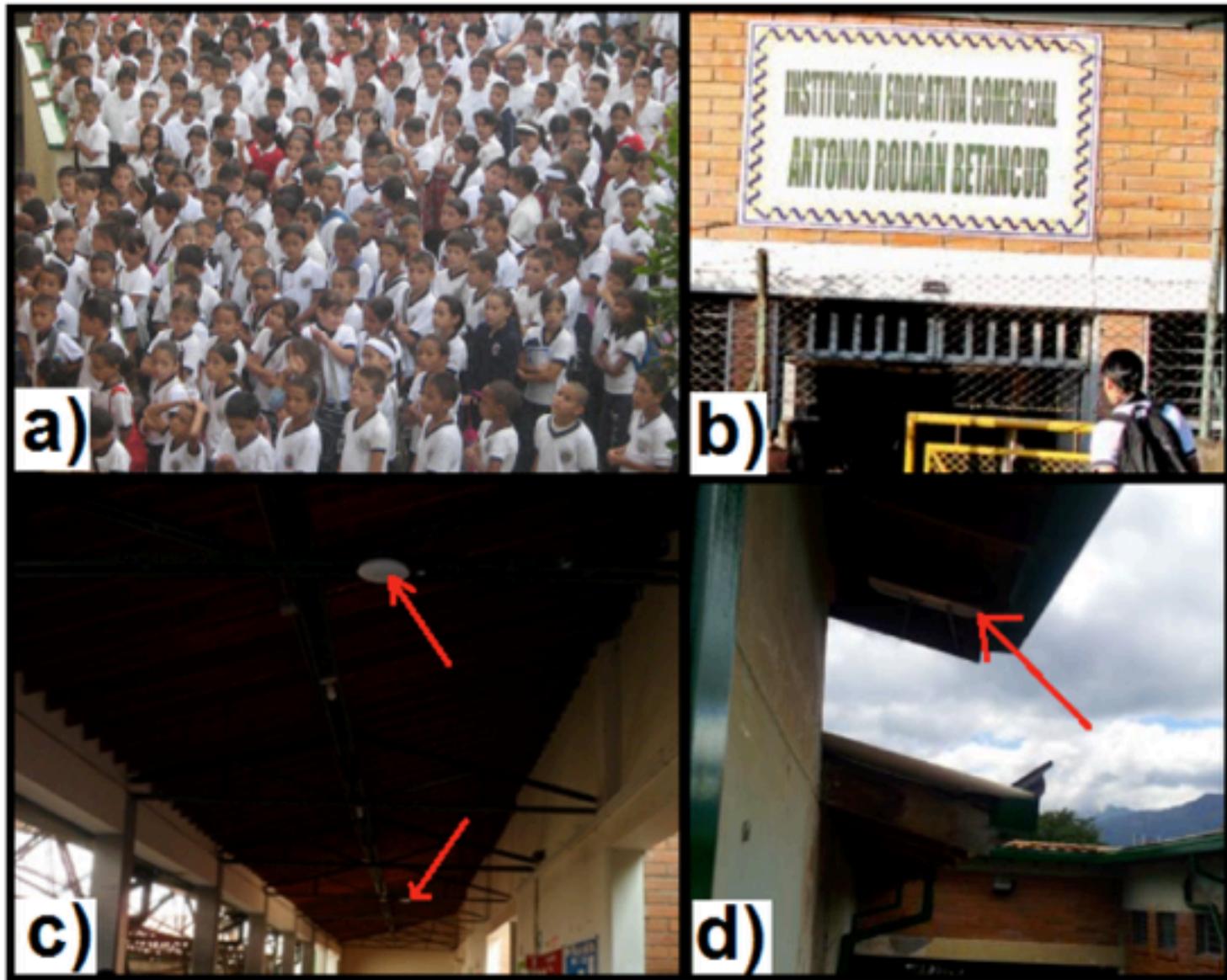


Fuente: (Patiño & Montes, 2014)

Según (I.E. Antonio Roldán Betancur, 2013), la Institución atiende una población que alcanza los 2.800 estudiantes desde preescolar hasta undécimo, incluyendo adultos en jornada nocturna, fin de semana y alfabetización Virtual-Asistida; y cuenta con una planta de cargos conformada por 1 rector, 3 coordinadores, 23 docentes de bachillerato, 27 de primaria y 5 de preescolar, 1 docente orientadora (psicóloga), 1 docente de apoyo, 3 secretarias, 2 bibliotecarias, 1 aseo, 6 de servicios generales; todas estas personas fueron beneficiadas por el proyecto ejecutado.

Figura 3

a) cerca de 2800 estudiantes integran la Institución, b) Institución Educativa Antonio Roldán Betancur, c) posición puntos de acceso inalámbrico pasillo principal, d) posición punto de acceso inalámbrico salones preescolar.

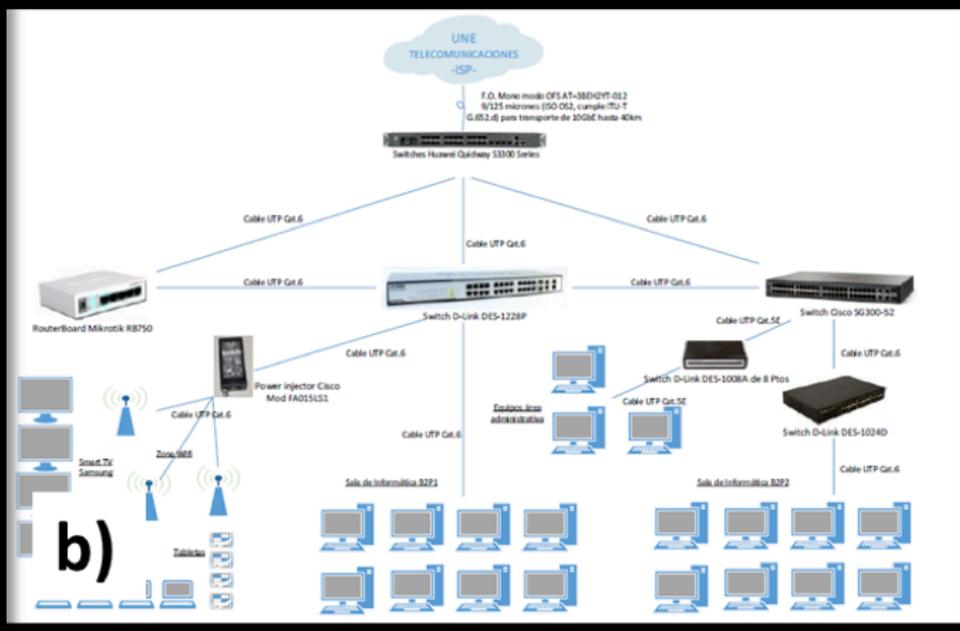


Fuente: (Álvarez & Guerrero, 2016)

El docente Ing. Pedro Enrique Guerrero Zuluaga, MSc., fue quien orientó la labor del estudiante de Tecnología de Telecomunicaciones, Daniel Esteban Álvarez Meneses, igualmente dirigió proyectos similares, como "Diseño de la red de área local -LAN- para la Institución Educativa Fe y Alegría sede primaria en el barrio Santo Domingo Savio No.1 de la ciudad de Medellín", realizado por el estudiante de Ingeniería de Telecomunicaciones, Juan David Monsalve Martínez; con este proyecto se entrega una solución a nivel ingenieril (ver Figura 4b) adaptada a las condiciones de la red de datos de la I.E. soportada en modelos reconocidos y estandarizados. Se entregan recomendaciones en el manejo de equipos y protocolos de comunicación encaminados a la optimización del servicio de internet. Se impactan alrededor de 500 personas, entre estudiantes, profesores y directivos de la I.E. (ver Figura 4a). A los cuales se les soluciona el problema de distribución física y lógica de la red del servicio de internet; así como los problemas recurrentes en la saturación y baja eficiencia o caída del servicio.

Figura 4

a) Estudiantes de la I.E. Fe Y Alegría. b) Diagrama de red de datos diseñado e implementado.



Estos proyectos lograron, en los estudiantes y docentes, el desarrollo de competencias como capacidad para identificar, plantear y resolver problemas cuando efectuaron un montaje adecuado basado en el levantamiento de la red de datos de las instituciones (ver Figura 3c,d y 4a), cuando se analizaron las mediciones del ancho de banda realizadas y se efectuó la segmentación del tráfico según el rol del usuario (estudiantes, docentes y administrativos) se desarrolló la competencia en la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, y se escogieron los equipos más idóneos (costo/rendimiento) para cada una de las funciones requeridas se logró fortalecer la competencia para dar soluciones técnicamente factibles considerando restricciones de carácter económico, social y ambiental.

3.3. Evaluación de accesibilidad y usabilidad del portal web del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín

Las plataformas Web se han constituido en uno de las principales herramientas para la comunicación de las diferentes entidades con sus clientes o usuarios. En el caso de las Instituciones académicas, éstas han pasado a ser simples herramientas de comunicación para convertirse en herramientas de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Éstas han sido también consideradas como una de las mejores opciones para permitir o promover la inclusión académica a personas en diferentes condiciones de discapacidad. Con el fin de garantizar la accesibilidad Web, La W3C (World Wide Web Consortium) desarrolló un conjunto de pautas de accesibilidad al contenido Web, que en el año 2012 fueron adoptadas como estándar por la ISO/IEC. A partir de entonces se han desarrollado diferentes validadores que permiten evaluar el cumplimiento del estándar. Adicionalmente, algunos estudios han demostrado que el cumplimiento de estas pautas no es suficiente para garantizar la accesibilidad a los contenidos por parte de los usuarios en condición de discapacidad, pues ello requiere una evaluación no sólo del código sino de uso por parte de los mismos usuarios (experiencia de usuario). Teniendo en cuenta la relevancia que la inclusión académica tiene para el cumplimiento de la misión del Instituto Tecnológico Metropolitano (ver Figura 5a,b), en este trabajo se desarrolló un estudio de accesibilidad de la plataforma Web del mismo, en la Figura 5c se presenta la metodología seguida por los estudiantes que lo realizaron. Lamentablemente, pero siendo muy importante saberlo, los resultados del estudio desarrollado muestran que ninguna de las páginas Web del ITM cumple con los puntos de verificación mínimos para ser consideradas páginas accesibles, respecto a la usabilidad se encontraron serias dificultades para que los usuarios en situación de discapacidad pudieran tener una navegación fluida del contenido de las páginas. Con relación al trabajo futuro que se desprende de este estudio se puede mencionar la implementación de las pautas de accesibilidad en el sitio Web del ITM, realizar la evaluación de accesibilidad del (aula virtual o cursos virtuales), y evaluar la usabilidad de otras entidades importantes del país como las plataformas de gobierno, teniendo en cuenta además la disponibilidad de usuarios con

discapacidad que tiene el ITM (Guerra, Olaya, & Díaz, 2016). La cuantificación del impacto del proyecto requiere la implementación de las propuestas realizadas, pero como principio, la evaluación realizada en este proyecto, determinará el curso del impacto que podrá lograrse.

La docente Ing. Gloria Mercedes Díaz Cabrera, MSc., PhD., fue quien dirigió el proyecto ejecutado por los estudiantes de Tecnología en Sistemas de Información, Álvaro Andrés Guerra Navarro y Mauricio Alejandro Olaya Sepúlveda. Con la dirección de este proyecto, la docente ha ayudado a desarrollar competencias como la habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, y la valoración y el respeto por la diversidad, cuando guio a sus estudiantes en los procesos de evaluación automática y manual de conformidad con WCAG 2.0, la evaluación de adaptación de cambio de dispositivos, y principalmente, con la evaluación de usabilidad con usuarios reales con discapacidad física.

Figura 5

a) Instituto Tecnológico Metropolitano, b) cerca de 23.000 estudiantes integran la Institución, c) Metodología estudio portal Web ITM.



Fuente: (Guerra, Olaya, & Díaz, 2016).

3.4. Portal para el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la lógica de programación a personas con discapacidad auditiva

La docente Ing. Gloria Mercedes Díaz Cabrera, MSc., PhD., de igual forma, y gracias a su interés en la promoción de la inclusión académica en el ITM, dirigió al estudiante en situación de discapacidad Julián Jerónimo Noguera Estrada en su proyecto "Portal para el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la lógica de programación a personas con discapacidad auditiva", donde planteó la dificultad de las personas sordas para el desarrollo del aprendizaje de la lógica de programación, debido a que piensan, procesan la información y tienen un desarrollo lingüístico diferente a los oyentes, teniendo en cuenta que en los algoritmos hay palabras clave implícitas que no existen en el lenguaje de señas.

En esta oportunidad se logró elaborar y divulgar material de apoyo para el área de programación de computadores, que facilitara la permanencia de la población con discapacidad

auditiva en programas de formación tecnológica de las diferentes ramas de la ingeniería, con lo cual se impactó la población sorda del ITM, 23 estudiantes (Dirección de bienestar del ITM, 2015) y se desarrollaron competencias en responsabilidad social y compromiso ciudadano, y la capacidad de comunicación oral y escrita; además, se definieron las señas que se requieren para presentar los conceptos de los fundamentos de la lógica de programación y se proponen para que sean agregadas en el diccionario de neologismos desarrollado por el ITM, con esto fortaleció competencias como capacidad creativa para actuar en nuevas situaciones. Se propone en un proyecto futuro realizar una evaluación con un grupo de estudiantes sordos que estudien ingeniería en el ITM.

4. Conclusiones

Se establece de acuerdo a referentes internacionales y el plan de acción institucional, la importancia de orientar la pedagogía a la solución de problemáticas sociales que se puedan resolver desde la ingeniería; como fundamento en la adquisición de competencias en el área de formación ingenieril.

Se presenta la estrategia de la Facultad de Ingenierías del ITM, Ingeniería para la gente, y la forma como se articula con el plan académico de los estudiantes en el contexto social, favoreciendo la internacionalización del currículo y evidenciando el desarrollo y mejora en las habilidades propuestas por la UNESCO, permitiendo la transformación del profesional en ciudadano global.

Se evidencia la capacidad de los estudiantes de aplicar los conocimientos en la práctica, de tener responsabilidad social y compromiso ciudadano, así como la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Todo esto teniendo compromiso con el medio socio-cultural, solucionando problemáticas desde la fundamentación y adquisición de competencias genéricas por parte de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- ABET. (2015). Criteria for Accrediting Engineering Programs. Recuperado el 03 de 11 de 2015, de <http://www.abet.org/eac-criteria-2014-2015>
- Álvarez, D., & Guerrero, P. (2016). Implementación de mejoramiento de la red de datos de la Institución Educativa Antonio Roldán Betancur.
- Bedoya Sierra, M. M., Rivera Berrío, J. G., Lizón Restrepo, L. A., Begué Lema, A. L., & Calle Palacio, J. M. (2012). Orientaciones Pedagógicas para la implementación del enfoque por competencias. Medellín: Fondo editorial ITM.
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Deusto: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Brightwell, A., & Grant, J. (2013). Competency-based training: Who benefits. *Postgraduate Medical Journal*, 89, 107-110.
- Dirección de bienestar del ITM. (2015). Sistema integrado de bienestar. Medellín.
- Fila, N. D., Hess, J., Hira, A., Cole, J., DeLean, T., & Hynes, M. (2014). The people part of engineering: Engineering for, with, and as people. 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings, 1-9. doi:10.1109/FIE.2014.7044106
- Galanina, E., Bikineeva, A., & Gulyaeva, K. (2015). Sociocultural competence training in higher engineering education: The role of gaming simulation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 166, 339-343.
- Guerra, Á., Olaya, M., & Díaz, G. (2016). Evaluación de accesibilidad y usabilidad del portal Web del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín.
- I.E. Antonio Roldán Betancur. (2013). Despertares Blog reflexivo sobre programa de apoyo

pedagógico. Obtenido de Presentación de la I.E. Antonio Roldán Betancur.:
<http://patripoeta.blogspot.com.co/>

ITM. (2015). ITM: Un proyecto social (Vol. 2). Medellín: Editorial diario actual.

ITM. (2016). Plan de Desarrollo 2016 - 2019. Obtenido de <http://www.itm.edu.co/plan-de-accion.aspx>

Pareja M., D. (11 de 5 de 2015). El Metro de Medellín logró cifra de 820.000 usuarios. El Tiempo.

Patiño, J. C., & Montes, W. F. (2014). Diseño e implementación de zona wifi en estación piloto del metro de Medellín. Medellín: Comité Trabajos de Grado Facultad de Ingenierías ITM.

Proyecto tuning. (2007). Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Deusto & Groningen: Publicaciones de la Universidad de Deusto.

UNESCO. (2013). Intercultural competences, conceptual and operational framework. Recuperado el 10 de 06 de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002197/219768e.pdf>

Vervoort, I., Dekelver, J., Engelen, J., & Vandewall, J. (2015). Community service engineering interdisciplinary engagement of engineering with the field of social work. En I. C. Publications (Ed.), Engineering4Society (págs. 59-67). Leuven: IEEE Conference Publications.

1. MSc. en Telecomunicaciones. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia.
sarayepes@itm.edu.co

2. MSc. en Automatización y Control Industrial. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia.
johnyalvarez@itm.edu.co

3. MSc. en Gestión Energética Industrial. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano - Colombia.
juanardila@itm.edu.co

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Nº 05) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados