

El Ingeniero de Inclusión Social

Ferley Medina Rojas

Universidad Cooperativa de Colombia Sede Neiva, Neiva, Huila, Colombia,
ferley.medina@campusucc.edu.co

Fernado Rojas Rojas

Universidad Cooperativa de Colombia Sede Neiva, Neiva, Huila, Colombia,
fernado.rojas@campusucc.edu.co

ABSTRACT

The engineer must have the ability to abstract and model the reality of a situation, so that this modeling allows finding the best solution from a technical, economic and social development without any involvement of the environment especially related with nature. This involves teaching based on project management so that skill and abilities to generate future engineers to define a series of possible scenarios the best option for finding a solution.

Vertical integration involves a comprehensive curriculum up and down the knowledge of each of the subjects or courses per semester or unit of time pointing to the technical, vocational, and projects within the processes that define the basic lines and occupational profile in accordance with the level local, regional, departamental, national and international.

Keywords: Social inclusion, social engineering, social responsibility, sustainability.

RESUMEN

El ingeniero debe tener la habilidad de abstraer y modelar la realidad de una situación determinada, de tal manera que esta modelación le permita encontrar la mejor solución desde el punto de vista técnico, económico y social sin afectación alguna del medio ambiente, en especial el relacionado con la naturaleza. Esto implica una enseñanza basada en la gestión de proyectos de tal forma que genere habilidades y destrezas a los futuros ingenieros, para definir dentro de una serie de posibles escenarios la mejor opción para hallar una solución.

La integración curricular vertical implica una integralidad hacia arriba y hacia abajo del conocimiento de cada una de las materias o cursos por semestre o unidad de tiempo que apuntan a la formación técnica, profesional, y de proyectos dentro de los procesos que definen las líneas básicas y de perfil ocupacional de acuerdo con el contexto local, regional, nacional e internacional.

Palabras claves: Inclusión social, ingeniería social, responsabilidad social, sostenibilidad.

1. INTRODUCTION

El rol social del ingeniero requiere una serie de aptitudes y habilidades que integren la transversalidad entre lo social, lo natural y su proyección para lo cual se debe enseñar al interior de cada curso o materia que se estructure dentro del Plan de Estudio de los programas de ingeniería de Sistemas que han existido (1993) y dejado de funcionar en cada reforma curricular realizada en La Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva, siendo el de hoy (2007).

La integración curricular horizontal conlleva un análisis de vista hacia atrás y hacia adelante, incorporado con el análisis vertical y el perfil definido para cada formación en Ingeniería. Para lograr este tipo de resultados se requiere una modernización del currículo creando áreas básicas, técnicas, profesionales y de proyección social

en las que para cada semestre o unidad académica las materias o cursos se integren de manera vertical y horizontal con el fin de elaborar proyectos integrados curricularmente.

La transversalidad de los conceptos de ética, investigación, gestión de proyectos, gestión ambiental, gestión social, gestión comunicativa y responsabilidad social en redundancia de proyectos de viabilidad técnica, económica, social y sostenible deben crear un impacto a partir del análisis e interacción de los que construyen o de quienes reciben los proyectos de los ingenieros.

2. MARCO TEORICO

En esta sección se encuentra los temas relacionados con el significado de ser ingeniero, la ética del ingeniero, ingeniería social, responsabilidad social e inclusión social.

2.1. EL SIGNIFICADO SER INGENIERO

Es aquella persona que mediante el ingenio desarrolla su actividad manual y tiene la capacidad de unir la ciencia, la técnica y tecnología para resolver problemas que promueven el desarrollo de la sociedad. (Diaz, 2012)

2.2. ÉTICA DEL INGENIERO

Se refiere a la conducta, criterios, principios, valores o normas que de libre voluntad el ingeniero decide contraer para conformar su grupo profesional según su interés llevando a la aplicación e implementación de un código. (Rodriguez, 2010)

2.3. INGENIERÍA SOCIAL

Es una técnica utilizada para obtener información de una persona o sociedad con el objetivo de poderla caracterizar, conociendo sus hábitos, sus costumbres, sus comportamientos, sus conductas y todo lo relacionado al que hacer diario debidamente sistematizado y con este conocimiento poder plantear proyectos que redunden en beneficio de todos los actores circunscrito de una forma conciliadora y sensibilizadora. De igual manera esta técnica puede ser utilizada para espiar la información, suplantar o infiltrarse dentro de una organización o persona con fines delictivos. (Peeters, 2007)

2.4. RESPONSABILIDAD SOCIAL

La responsabilidad social viene a ser un compromiso u obligación que los miembros de una sociedad, ya sea como individuos o como integrantes de subgrupos, tienen con la sociedad en su conjunto; compromiso que implica la consideración del impacto, positivo o negativo, de una decisión. De ahí que una persona una vez comprometida con la sociedad a través de un título profesional o con actuar debe comprometerse con un entorno interno y externo, para poder desarrollar su vida diaria, adquiriendo buenas prácticas que generen impactos positivos donde no sea afectado el medio ambiente, la comunidad, la familia, el estado la organización para la que se esté trabajando; para ello se debe tener unos principios (transparencia, comportamiento ético, respeto a los derechos humanos, derechos laborales, respeto al medio ambiente, cumplimiento de normas o leyes del estado) que se deben tener en cuenta en el momento de gestionar o aplicar un proyecto. Un ingeniero debe tener un balance entre la vida profesional y la vida familiar. (Correra, 2004)

2.4.1. Sostenibilidad Económica

El ser humano busca satisfacer sus necesidades mediante la adquisición de recursos, con los cuales logra incrementar su nivel de vida, esto implica hacerlo de una manera armónica entre naturaleza y la sociedad que lo rodea, respetando las normas y reglas del medio donde se está desarrollando garantizando el progreso, la justicia y la equidad. Ser un ingeniero exitoso y comprometido no solo es tener habilidades para conseguir

recursos económicos, sin no que se debe trabajar con responsabilidad con todos los actores ya sean sociales o económicos. El ingeniero debe contribuir al logro del desarrollo sostenible mejorando continuamente su desempeño teniendo en cuenta sus competencias, autoevaluándose de tal forma que como ser humano aprenda a conocer, hacer, a convivir, transformar conocimientos para llegar a ser un ser integro y sostenible económicamente para beneficio propio, y de los diferentes grupos de interés. (Vega, 2005)

2.4.2. Sostenibilidad Naturaleza

El ingeniero debe tener buenas prácticas, y establecer sus políticas de uso racional de los recursos naturales, evitando el derroche para poder minimizar el impacto ambiental, pensando en el futuro del planeta. El ingeniero debe ser innovador buscador de mercados globales mediante la difusión de tecnologías que no afecten al medio ambiente y den un equilibrio. (Relea, 2005)

2.4.3. Sostenibilidad Social

A través de buenas prácticas el ingeniero debe formar una buena imagen ante la sociedad, comprometido, de esta manera adquiere buen nombre, reputación, confianza, reconocimiento, participación y comunicación, brindando oportunidades que le permitan dar valor agregado de manera que genere un impacto positivo en una organización o en la comunidad donde opera, interactuando con su sociedad y contribuyendo a que ella crezca de una manera armónica con sus actores y que ellos puedan lograr las condiciones mínimas requeridas para un estilo de vida digna. (Flores, 2003)

2.5. INCLUSIÓN SOCIAL

Es la forma o estrategia para buscar la manera de resolver los problemas de una sociedad que día a día esta cambiando sus hábitos o costumbres para poder llegar a satisfacer sus necesidades. (Zeitlin, 2005) Identificar los obstáculos que impiden esa dinámica progresista, recolectando la información necesaria y suficiente con la presencia y participación de los involucrados llegando a plantear soluciones hacía cada uno de los miembros que los conforman y estableciendo su posterior medición. (Echeita, 2006)

2.5.1. Inclusión Social del Ingeniero

El ingeniero haciendo uso de la ciencias, técnica y tecnología debe tener la capacidad de caracterizar en su contexto la población social a la cual quiere darle la solución, de manera que esta llegue a cada uno de los actores involucrados. (Scharpf F. W., 2002)

3. METODOLOGIA

Esta se realizo de manera exploratoria descriptiva por cuanto se analizaron las mallas curriculares de los años 1993 y 2007 del programa de ingeniería de sistemas de la universidad Cooperativa de Colombia sede Neiva, para determinar cómo los diferentes cursos que se habían impartido y que actualmente se imparten ayudaron, o lo están haciendo, a la formación de un ingeniero que puedan integrar en sus proyectos la inclusión social desde lo académico y lo profesional.

4. RESULTADOS

En esta investigación se analizaron los currículos del año 1993 y 2007, en lo referente al número de materias, total de créditos y las áreas de conformación o líneas bases al igual que su efecto en la parte social. Teniendo en cuenta los principios de transversalidad al interior de cada curso y su integralidad vertical por semestre como su integralidad horizontal por las áreas en la formulación de proyectos.

4.1. CURRÍCULO AÑO 1993

Este currículo estaba fundamentado en los principio de las unidades flexibles, A, B, C, en las cuales un componente lo desarrollaba el profesor en su clase y dos restantes, eran deber del estudiantes realizarlos,

dando una ponderación a cada curso. La malla curricular estaba conformada por cincuenta y nueve cursos con total de 244 ponderaciones y las cuatro áreas de formación profesional que a continuación se describen:

- **Sistemas y computación.** Introducción a la ingeniería de sistemas, teoría general de sistemas, análisis y diseño de sistemas, ingeniería de software I, ingeniería de software II, inteligencia artificial, ingeniería conocimiento, seminario innovación tecnológica, lógica de programación, programación, estructura de datos I, estructura de datos II, base de datos, sistemas operativos I, sistemas operativos II, compiladores, proyecto I, proyecto II, electiva I, electiva II, seminario regional I, seminario regional II, seminario regional III.
- **Cuantitativa.** Matemáticas I, matemáticas II, matemáticas III, matemáticas IV, matemáticas especiales, análisis numérico, matemáticas abstractas, álgebra lineal, estadística, teoría de grafos, investigación de operaciones, modelación I, modelación II, simulación, física I y laboratorio, física II y laboratorio, física III y laboratorio, electrónica básica, telecomunicaciones I, telecomunicaciones II, electrónica digital, arquitectura computador
- **Economía financiera y administrativa.** Fundamentos economía y contabilidad, administración, finanzas, evaluación de proyectos, economía solidaria, seminario de economía solidaria, auditoría de sistemas, gerencia de sistemas.
- **Humanidades e idiomas.** Español, metodología, inglés I, inglés II, constitución ciencia política, ética profesional.

4.1.1 Análisis Curricular

Sistemas y computación. En esta área se formaban los estudiantes con capacidad de comprender la lógica de la programación, de funcionamiento de la computadora, con un total de veintidós cursos equivalente al 37.2%.

Cuantitativa. Esta área se contribuía formar a los estudiantes en conceptos de matemáticas, física, y modelación, con un total de veintitrés cursos equivalente al 39%.

Economía financiera y administrativa. Esta área formaba a los estudiantes en aspectos contables, financieros y de economía solidaria, con una participación de ocho cursos equivalente al 13.6%.

Humanidades e idiomas. El área formaba a los estudiantes en la parte humanística y de lengua extranjera (inglés), con una participación de seis cursos equivalente al 10.2%.

El concepto de transversalidad no estaba orientado a la formulación de proyectos no tenían una relevancia, se enfatizaba en el perfil del futuro profesional de la ingeniería de sistemas.

4.1.2. Perfil Profesional

El perfil profesional estaba dado a ser un ingeniero con énfasis en telecomunicaciones y programación (diseño, implementación, mantenimiento de redes con su respectiva infraestructura y en programación) reflejados en los cursos como las electivas y los seminarios regionales estaban orientados a dar estas especialidades.

4.2. CURRÍCULO AÑO 2007

Este currículo está fundamentado en los principios de créditos educativos en donde por cada hora de un profesor presencial el estudiante debe realizar dos horas por su cuenta con la tutoría del profesor de cada curso. El plan de estudios está conformado por los sesenta y cinco cursos que contenía la malla curricular del año 2007 con total de 167 créditos y cinco áreas de formación profesional que a continuación se describen:

- **Área complementaria.** Competencias básicas comunicativas, formación deportiva, teoría del conocimiento y de la investigación, diseño de investigación, contabilidad, finanzas, derecho informático, formulación y evaluación de proyectos, fundamentos de administración, formulación de proyectos de investigación, gestión ambiental y gerencia de sistemas.

- **Área institucional.** Institucional I, institucional II, institucional III, institucional IV, institucional V, institucional VI.
- **Área de ciencias básicas.** Matemáticas fundamentales, fundamentos de física, calculo diferencial, física mecánica y laboratorio física mecánica, calculo integral, estadística descriptiva, algebra lineal, calculo vectorial, física de ondas y laboratorio, física de electricidad y electromagnetismo con laboratorio, matemáticas especiales y ecuaciones diferenciales.
- **Área de ciencias básicas de ingenierías.** Matemáticas discretas, introducción a la ingeniería, algoritmia, teoría general de sistemas, programación, teoría de grafos, análisis de sistemas, diseño de sistemas, investigación de operaciones, métodos numéricos, electrónica, modelación, teoría de control, seminario regional I, seminario regional II y seminario regional III.
- **Área de ingeniería aplicada.** Estructura de datos, base de datos, arquitectura de computadores, ingeniería de software I, sistemas operativos, ingeniería de software II, simulación, electiva I, telecomunicaciones I, compiladores, electiva II, telecomunicaciones II, inteligencia artificial, electiva III, proyecto de grado, auditoria de sistemas, ingeniería del conocimiento, electiva IV y seminario de innovación.

4.2.1. Análisis Curricular

Área complementaria. Esta área proporciona conocimiento en comunicación escrita, investigación, contabilidad, finanzas y gestión ambiental, con un total de 12 cursos equivalente al 18.5%.

Área institucional. Contribuye a formar los principios en economía solidaria (cooperativismo y emprendimiento), con un total de seis cursos equivalente al 9.2%.

Área de ciencias básicas. Esta área brinda la habilidad y destreza en los conceptos fundamentales de la matemáticas, cálculos y física para comprender el contexto de la ingeniería de sistemas, con un total de 12 cursos equivalente al 18.5%.

Área de ciencias básicas de ingenierías. Esta área proporciona conocimientos en análisis de sistemas, abstracción, modelación y lógica con un total de diez y seis cursos equivalentes al 24.6%.

Área de ingeniería aplicada. Contribuye a la formación de la ingeniería de software, de telecomunicaciones y de infraestructura tecnológica, con un total de diecinueve cursos equivalente al 29.2%.

4.2.2. Perfil Profesional

Los Ingenieros egresados del programa son profesionales con capacidad de diseñar, analizar, administrar, manejar y controlar, con una visión empresarial, diferentes entornos, bajo el enfoque de la Teoría General de Sistemas y sus herramientas de soporte, que participan activamente en la generación y asimilación de innovaciones tecnológicas, con alto criterio de responsabilidad, contribuyendo en la investigación y desarrollo de sistemas requeridos por la sociedad, con buen dominio de los principales instrumentos informáticos y conocimiento de la tecnología de sistemas de punta, desempeñándose en el área de la teleinformática, en especial redes de computadores (telemática).

El profesional tiene la capacidad de modelar situaciones reales e investigar los modelos construidos (Investigación Modelística), conoce y es capaz de utilizar las técnicas más usadas para el desarrollo de los proyectos de sistemas, siendo generadores de cambio organizacional con visión prospectiva a través de la Ingeniería de la Información.

Los proyectos que presentan los egresados tienen la gestión desde el punto de vista contable, financiero, de viabilidad técnico económica social investigativa que incluyendo al mayor numero de personas componentes de la sociedad en contexto o referenciada.

5. EL INGENIERO DE INCLUSION SOCIAL

La inclusión que propende el programa de ingeniería de sistemas está basada y fundamentada en el contenido de los diferentes cursos como competencias básicas comunicativas, teoría del conocimiento y de la

investigación, ingeniería del conocimiento, gestión ambiental, formación deportiva, diseño de investigación, análisis de sistemas, teoría general de sistemas, Institucional I, institucional II, institucional III, institucional IV, institucional V, institucional VI, fundamentos de administración, contabilidad, finanzas, derecho informático, investigación de operaciones, inteligencia artificial, diseño de sistemas, formulación y evaluación de proyectos, formulación de proyectos de investigación, gerencia de sistemas y proyecto de grado, con los cuales el estudiante debe elaborar sus proyectos para cada curso de la malla curricular pensando siempre en lo social y con la tutoría de profesor del curso.

5.2. TRANSVERSALIDAD

Es el conjunto de valores, de comportamientos, en el marco de los conceptos de procedimientos y actitudes que propenden a dar respuesta a las necesidades sociales de una comunidad, empresa o persona, conectando la Universidad con la sociedad con los principios de ética, gestión de proyectos, gestión ambiental, gestión comunicativa y responsabilidad social. (Pantoja, 2007).

5.3. ENTORNO

Se refiere a la ubicación espacial con fronteras definidas desde lo local, lo regional, lo nacional y lo internacional, previamente caracterizada para poder aplicar a los conceptos adquiridos en cada uno de los cursos de la malla curricular.

5.4. SOCIEDAD

Es la población contextualizada dentro del entorno la cual el estudiante la selecciona como objetivo de estudio para verificar las competencias que de acuerdo al recorrido de su formación ha logrado alcanzar. Siendo esta la encargada de aceptar o rechazar el proyecto en la medida que se haya contribuido a solucionar los problemas.

5.5. NATURALEZA

Se entiende como la tierra, los seres vivos, el espacio electromagnético y el aire con el cual convive la sociedad del entorno seleccionado para aplicar las competencias adquiridas por parte de los estudiantes y medir su responsabilidad social.

5.5. PROYECTOS

Estos deben contener las reglas de la norma APA con la cual la Universidad se identificó para la presentación de sus trabajos y presentar la viabilidad técnico económica social del caso de estudio.

5.6. ANÁLISIS VERTICAL

Este análisis se basa en los cursos propuestos para cada uno de los diez semestres de la carrera, buscando la integración entre ellos en función de un proyecto común que reúna los conceptos de los cursos que actualmente toma el estudiantes; para lograr esto cada profesor desde su curso en forma transversal, como se describió en el numeral 5.1, aportará los elementos temáticos y metodológicos para la elaboración conjunta del proyecto, teniendo un curso base en cada semestre y los demás como subyacentes desde el cual se organiza el proyecto. La siguiente es la propuesta de integración:

- **Primer semestre.** Curso base: algoritmia; cursos subyacentes: competencias básicas comunicativas, formación deportiva, institucional I, fundamentos de física, matemáticas discretas e introducción a la ingeniería.
- **Segundo semestre.** Curso base: programación; cursos subyacentes: teoría del conocimiento y teoría de la investigación, institucional II, calculo diferencial, algebra lineal y teoría general de sistemas.
- **Tercer semestre.** Curso base: análisis de sistemas; cursos subyacentes: institucional III, física mecánica y laboratorio, calculo integral, teoría de grafos y estructura de datos.

- **Cuarto semestre.** Curso base: base de datos; cursos subyacentes: diseño de investigación, estadística descriptiva, física de ondas y laboratorio, calculo vectorial y diseño de sistemas.
- **Quinto semestre.** Curso base: ingeniería de software I; cursos subyacentes: física de electricidad y magnetismo, matemáticas especiales, ecuaciones diferenciales, investigación de operaciones y arquitectura de computadores.
- **Sexto semestre.** Curso base: ingeniería de software II; cursos subyacentes: contabilidad, métodos numéricos, electrónica, modelación y sistemas operativos.
- **Séptimo semestre.** Curso base: electiva I; cursos subyacentes: finanzas, institucional IV, teoría de control, simulación, telecomunicaciones I y compiladores.
- **Octavo semestre.** Curso base: electiva II; cursos subyacentes: derecho informático, formulación y evaluación de proyectos, fundamentos de administración, institucional V, seminario regional I, telecomunicaciones II e inteligencia artificial.
- **Noveno semestre.** Curso base: electiva III; cursos subyacentes: formulación de proyectos de investigación, gestión ambiental, seminario regional II, auditoria de sistemas e ingeniería del conocimiento.
- **Decimo semestre.** Curso base: electiva IV; cursos subyacentes: proyecto de grado, gerencia de sistemas, Institucional VI, seminario regional III y seminario de innovación.

Para llegar a esta propuesta se tomaron como pilares el cuarto, el sexto y el décimo semestre con proyectos que los estudiantes lograron integrar, dejando algunos como propuesta para la evaluación por quienes realizan esta función, otros en proceso de implementación y los restantes en producción, contribuyendo a mejorar los procesos de formación. (Arguello G. L., 2008)

Para evitar llamar a los profesores novatos (Arguello G. L., 2010) en esta forma de construcción de nuevos saberes y habilidades se requiere de un proceso de capacitación a los profesores, una cultura de trabajo en equipo y un cambio a la malla curricular, para lograr ingenieros de inclusión social.

5.7. ANÁLISIS HORIZONTAL

Basado en las cinco áreas de formación profesional, complementarias, institucionales, ciencias básicas, ciencias básicas de ingeniería e ingeniería aplicada y al hacer el análisis de sucesor y predecesor en los semestres de la malla curricular se encontraron cursos como los de formulación y de evaluación de proyectos, análisis de sistemas y los de investigación que estos están en semestres superiores no contribuyendo a lograr ingenieros de inclusión social.

CONCLUSIONES

Para lograr el perfil de un ingeniero de inclusión social se necesita:

- un rediseño de la malla curricular basada en transversalidad (ética, investigación, gestión de proyectos, gestión ambiental, gestión social, gestión comunicativa y responsabilidad social (sostenibilidad económica, social y de naturaleza),
- capacitación a los profesores en transversalidad, trabajo en equipo y gestión de proyectos. Aportando las herramientas para realizar proyectos de viabilidad técnico económica, social y sostenible permitiendo la accesibilidad de los actores del contexto seleccionado.

Referencias

- (Arguello, G. L. (2008). *Trayectos infomales de formación académica en educación superior*. Recuperado el 20 de 05 de 2012, de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/arguello.pdf>
- Arguello, G. L. (2010). Grados de experticia tecnológica de los profesores universitarios: instrucciones de uso. *II Congreso Internacional de Gestion e Innovación*, (págs. 5-6). Bogota D.C.
- Correra, M. E. (2004). *Responsabilidad social corporativa en America Latina: Una visión empresarial*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Diaz, J. A. (2012). *Tres criterios para diferenciar entre Ciencia y Tecnologia*. (Organizacion de Estados Iberoamericanos) Obtenido de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo12.htm>
- Echeita, S. G. (2006). *Educación para la inclusión o educación sin exclusiones*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Flores, M. R. (2003). Capital social: virtudes y limitaciones. En N. Unidas, *Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe* (págs. 205-226). Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Pantoja, S. R. (2007). Significados de la transversalidad en el currículum: Un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 4-6.
- Peeters, M. A. (2007). *Marion-ética. Los "expertos" de la ONU imponen su ley*. Madrid: Ediciones Rialp S.A.
- Relea, F. C. (2005). Medir la sostenibilidad: ¿utopía o realidad? *Estudios Geograficos; Vol 66, No 258*, 6-8.
- Rodriguez, C. M. (2010). Educación Ética en Ingeniería. Una propuesta desde el currículo oculto. *Revista Educación en Ingeniería; Vol 5, No. 9*, 4-6.
- Scharpf, F. W. (2002). *The European Social Model Volumen 40*. Germany: JCMS: Journal of Common Market Studies.
- Scharpf, F. W. (16 de Diciembre de 2002). *The Europea Social Model (Vol. 40)*. Germany: JCMS: Journal of Common Market Studies.
- Vega, M. P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. *Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 No. 1*, 5-8.
- Zeitlin, J. P. (2005). *The Open Method of Co-Ordinatcion in Action: The European Employment and Social Strategies*. Brussel: P.I.E.- PETER LANG S.A.

AUTORIZACIÓN Y RENUNCIA

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.