



ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE FACULTADES DE INGENIERÍA

La dimensión social en las Facultades de Ingeniería

Tomo II



**XXIII REUNIÓN NACIONAL
DE FACULTADES DE INGENIERÍA**

PACOF -102

MFN-1600

Centro de Documentación

na de Indias, Septiembre 24 a 26 de 2003

**ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE FACULTADES DE INGENIERÍA - ACOFI**
Carrera 50 No. 27-70 Edificios Camilo Torres.
Bloque C. Módulo 7 piso 4°. Bogotá D.C. - Colombia
Teléfonos: 57 - 1 -2215438 - 2219898 Fax: 2218826
E-mail: 104721.21@epm.net.co [http:// www.acofi.edu.co](http://www.acofi.edu.co)

Presidente

Ing. Roberto Enrique Montoya Villa

Decano Académico Facultad de Ingeniería – Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá.

Vicepresidente

Ing. Jaime Salazar Contreras

Decano Facultad de Ingeniería –Universidad Nacional de Colombia - Bogotá.

Consejeros:

Ing. Joaquin Oramas L.	Escuela Colombiana de Ingeniería J. Garavito
Ing. Ernesto Villarreal S.	Universidad Militar Nueva Granada
Ing. Javier Páez Saavedra	Universidad del Norte
Ing. Alberto Ocampo Valencia	Universidad Tecnológica de Pereira
Ing. Crisóstomo Barajas Ferreira	Universidad Industrial de Santander
Ing. Jairo A. Lopera Pérez	Universidad Pontificia Bolivariana /Medellín
Ing. Héctor Cadavid Ramírez	Universidad del Valle

Director Ejecutivo:

Ing. Eduardo Silva Sánchez

Profesor Titular Escuela Colombiana de Ingeniería

XXIII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería. “La dimensión social en las Facultades de Ingeniería”.

Obra completa: ISBN: 958-680-042-3

Tomo II. ISBN: 958-680-044-X

Cartagena de Indias – Colombia

Septiembre de 2003

Producción gráfica: Opciones Gráficas Editores Ltda.

Las opiniones expresadas en esta publicación son independientes y no reflejan, necesariamente, las de la Asociación Colombiana. Se permite reproducir el material publicado siempre que se reconozca la fuente.

La publicación de estas memorias ha sido posible gracias al apoyo del proyecto «Exámenes de Calidad de la Educación Superior -ECAES- Ingeniería 2003.

Presentación

El tema escogido por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, para su Vigésima Tercera Reunión Nacional busca incentivar a directivos y profesores de las Facultades de Ingeniería en su empeño de lograr una mayor articulación de la dinámica académica en relación con los grandes problemas nacionales y, por lo tanto, revisar el diseño de modelos de ingeniería que contribuyan al estudio de alternativas de solución y el desarrollo de las capacidades de interacción con el medio social, gremial, político y empresarial. Todo ello orientado a la formación de un ingeniero comprometido con su país y dispuesto a impulsar los cambios que se requieren para mejorar significativamente la calidad de vida de sus conciudadanos.

Esta Reunión, celebrada en la ciudad de Cartagena entre el 24 y 26 de septiembre de 2003, propicia un espacio para escuchar y debatir los diversos planteamientos de los conferencistas y desarrolla mesas de trabajo con la participación de estudiantes de último semestre de las Facultades de Ingeniería para discusión de los subtemas propuestos en la convocatoria: Estrategias curriculares y responsabilidad social; Impacto social de la investigación y Perspectiva social en las relaciones con el sector externo. Adicionalmente, se realiza la socialización del trabajo desarrollado sobre los Exámenes de Calidad de la Educación Superior en Ingeniería ECAES 2003.

Con satisfacción se hace entrega de esta memoria, en la cual se manifiesta el interés y trabajo realizado por directivos, profesores y estudiantes de las Facultades de Ingeniería del país, para quienes la Asociación desea hacerles un reconocimiento por el esfuerzo y dedicación y expresa su más sincero agradecimiento.



Ing. Roberto Enrique Montoya Villa
Presidente

Tabla de Contenido

PONENCIAS PRESENTADAS POR DOCENTES DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍA

TOMO I

1. Acompañamiento en el Aula: Experimento de lo Simple a lo Complejo	9
<i>Julio Eduardo Cañón Barriga - Universidad de Antioquia</i>	
2. Análisis de Vulnerabilidad y Plan de Emergencias para la Cooperativa Integral de Servicios y Trabajo Asociado de Patío Bonito Ltda.	13
<i>Félix Antonio Rivera Bolívar - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá</i>	
3. Aseguramiento de la Calidad de los Programas de Ingeniería en Colombia, Un Deber Social y una Estrategia de Competitividad ..	19
<i>Roberto Enrique Montoya Villa - Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá</i>	
4. Catálogo Virtual Artesanías Carcelarias “Capacitar para la Libertad en el Encierro”	27
<i>Yady Isabelle González Quintero - Universidad Católica de Colombia. Bogotá</i>	
5. Currículos de Ingeniería que Estimulan la Responsabilidad Social y la Solidaridad	33
<i>Carlos Rodríguez Lalinde - Escuela de Ingeniería de Antioquia. Medellín</i>	
6. De los Colectivos de Investigación Formativa a la Proyección Social	37
<i>Javier Jaramillo Colpas - Corporación Universitaria de La Costa – CUC-</i>	
7. Desarrollo de la Cátedra Bogotá Nuevo Milenio como Instrumento de Sensibilización Social de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana	43
<i>Beatriz Elena Castaño Quintero y Héctor Bernardo Díaz Gómez - Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá</i>	
8. Dimensión Social de las Facultades de Ingeniería: El Caso de la Universidad de Antioquia	49
<i>Asdrúbal Valencia Giraldo - Universidad de Antioquia</i>	
9. Diseño de un Monocultivo Acuícola: Opción para Lograr Desarrollo en el Corregimiento de Puerto Rey en Cartagena.....	55
<i>Luis Carlos Arraut Camargo y Raúl Padrón Carvajal - Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar</i>	
10. Diseño y Construcción de una Unidad Tipo Nodriz para los Ríos del Oriente Colombiano	61
<i>Eleázar Saavedra Pérez - Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”.</i>	
11. El Centro Tecnológico de Automatización Industrial: Una Contribución de la Universidad Javeriana al Desarrollo Tecnológico Nacional	67
<i>Yezid Orlando Pérez Alemán; Martha Ruth Manrique Torres y Rosa Patricia Dorado Pondeulá - Pontificia Universidad Javeriana.</i>	
12. El Curso de Complementación Profesional, la Academia como Contacto Social de la ENAP	73
<i>Oscar H. Santos B. - Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, Cartagena.</i>	
13. El Laboratorio de Metrología de Variables Eléctricas de la UTP y su Incidencia en la Investigación y Extensión Universitarias ..	77
<i>Luis E. Llamasa R., Luis Gregorio Meza C. y José Gómez Espíndola - Universidad Tecnológica de Pereira</i>	
14. El Modelo de Gestión del Programa de Preincubación de la Universidad del Atlántico	83
<i>Amar, P; García, A; Rodríguez, N; Vega, J; Santiago, V.- Universidad del Atlántico</i>	
15. El Perfil Profesional y su Relación con los Objetivos de los Cursos de Ingeniería	89
<i>Maria Eugenia Muñoz Amariles - Universidad Nacional de Colombia. Medellín</i>	
16. El Programa de Paz y Competitividad como Aporte al Desarrollo Regional	95
<i>Adriana María Giraldo Osorio y Adriana María Zuluaga Monsalve - Universidad Autónoma de Manizales.</i>	
17. El Rol de las Facultades de Ingeniería en las Estrategias contra la Corrupción en Colombia	101
<i>Rafael Serrano Sarmiento y Alvaro Ramírez García - Corporación Universitaria de Santander y Universidad Industrial de Santander</i>	
18. El Servicio como Elemento de la Responsabilidad Social de la Escuela de Ingeniería de Antioquia	115
<i>Astrial Eliana Pérez Muñoz - Escuela de Ingeniería de Antioquia</i>	
19. El Trabajo Social en la Formación de Ingenieros Civiles	121
<i>Rubén D. Hernández Pérez - Escuela de Ingeniería de Antioquia</i>	

20. Escuela de Liderazgo Juvenil Municipio de Pereira	125
<i>Grupo de Investigación Desarrollo Humano y Organizacional - Universidad Tecnológica de Pereira</i>	
21. Expoandes: Aprendizaje Activo con Responsabilidad Social	129
<i>Camila Gómez, Richard Arias, Rafael Gómez, Andrés Valderrama y Catalina Ramírez. - Universidad de Los Andes.</i>	
22. Feria de la Creatividad e Ideas Empresariales	135
<i>Naliny Guerra Prieto - Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá</i>	
23. Forjando Una Nueva Visión y Orientación	139
<i>Edgar Antonio Vargas Castro - Universidad Piloto de Colombia. Bogotá</i>	
24. Formación de Ingenieros Empresarios	145
<i>John Alexander Rojas Montero y L. Alejandro Bernal R. - Escuela de Administración de Negocios – EAN-. Bogotá</i>	
25. Formación Integral a través de la Proyección Social	151
<i>Alexandra Pomares Quimbaya y Sandra Méndez Fajardo - Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá</i>	
26. Impacto Social de la Administración del SISBEN en el Municipio de Pereira	157
<i>Jorge Ernesto Duque Uribe y Alberto José Villalba García - Universidad Tecnológica de Pereira</i>	
27. Impacto Social de la Investigación en Inteligencia Artificial	161
<i>Juan Antonio Contreras Montes - Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, Cartagena.</i>	
28. Indagación Acerca del Deterioro de la Noción de “Práctica de Ingeniería en la Formación en Ingeniería”	165
<i>Silvia Viviana Flórez Torres y Jorge Andrick Parra Valencia - Universidad Autónoma de Bucaramanga</i>	
29. Informática Comunitaria “La Asignatura de la Sensibilidad y la Responsabilidad Social del Ingeniero de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia”	171
<i>Yady Isabelle González Quintero - Universidad Católica de Colombia. Bogotá</i>	
30. Ingeniería y Sociedad: La Vigencia del Mito: Epimeteo, Prometeo y Hermes	177
<i>Julio César Cañón Rodríguez - Universidad Nacional de Colombia /Bogotá</i>	
31. Introducción a la Ingeniería: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una Visión Humanística de la Ingeniería	183
<i>Héctor Damián Mosquera Benitez - Universidad Tecnológica del Chocó. Quibdó</i>	
32. La Cátedra “Crear en Colombia” Un Pilar para Potenciar el País	189
<i>Oliverio García Palencia y Marcos Duarte Galviz - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Duitama.</i>	
33. La Cultura Empresarial y su Relación con la Educación Básica y Universitaria en Cartagena: Una Articulación entre la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar Facultad de Ingenierías. Corporación Incubadora de Empresas de Bolívar y la Cámara de Comercio de Cartagena	195
<i>Luis Carlos Arraut Camargo - Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. Cartagena</i>	
TOMO II	
34. La Cultura Investigativa en la Formación de Ingeniería. Caso: Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad Católica de Colombia	9
<i>Javier F. Villegas Mesa y Marcela Cascanie Montoya - Universidad Católica de Colombia</i>	
35. La Formación Investigativa Aplicada a Contextos Locales	15
<i>John Edisson Serna Carmona - Universidad Central. Bogotá</i>	
36. La Gestión de Proyectos Sociales Bajo el Modelo Virtual y el Desarrollo de CAPSI (Centro de Asesoría y Consultoría Psicológica) en la Tecnológica de Bolívar	21
<i>Martha Sofía Carrillo Landazábal Yuli Fang Alandette - Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.</i>	
37. La Incidencia de un Proyecto Institucional (Diplomado en Docencia) en el Currículo de las Facultades de Ingeniería del Politécnico Grancolombiano	27
<i>Alicia García González - Politécnico Grancolombiano.</i>	
38. La Incorporación de la Formación Empresarial en los Currículos de Ingeniería	33
<i>Luis Carlos Arraut Camargo - Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.</i>	

39. La Ingeniería y su Compromiso Social	37
<i>Martha C. Sánchez y Jorge Zambrano - Universidad Libre.</i>	
40. La Investigación Formativa, Un Reto para la Solución de Problemas Ingenieriles en el Área de la Salud Humana	41
<i>Robinson Alberto Torres Villa y María Elena Londoño López - Escuela de Ingeniería de Antioquia</i>	
41. La Minga Informática: Un Punto de Encuentro Académico - Social	47
<i>Cristóbal Trujillo R., Jiminson Riascos Torres y Yeimi Alberto Aristizabal Franco - Universidad de Manizales</i>	
42. La Práctica Empresarial en la Formación de los Ingenieros	53
<i>Alberto Sánchez de la Calle - Universidad Piloto de Colombia.</i>	
43. La Práctica Empresarial una Experiencia para Ayudar a Escuchar	59
<i>Henry Gaitán Gómez - Universidad de San Buenaventura.</i>	
44. La Práctica Empresarial: Programa Piloto en una Universidad Piloto	63
<i>Beatriz Cadena Galvis y Germán Urdaneta Hernández - Universidad Piloto de Colombia</i>	
45. La Práctica Profesional de La Tecnológica de Bolívar, Un Vaso Comunicante entre la Relación Universidad – Empresa en la ciudad de Cartagena para el Desarrollo de la Capacidad Innovadora. Caso Programa de Ingeniería Industrial	69
<i>Luis Carlos Arraut Camargo - Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.</i>	
46. La Proyección Social de los Estudiantes de Ingeniería: Contribuciones a la Educación Básica en Ciencias	73
<i>José Tiberio Hernández, Mauricio Duque, María Isabel Patiño, Elsa María Beltrán - Universidad de Los Andes</i>	
47. Las Ciencias Básicas y sus Deficiencias en el Ciclo Básico	79
<i>Edgar Alfonso López Rodríguez - Universidad Católica de Colombia.</i>	
48. Manejo Postcosecha, Transformación y Capacitación de Jóvenes en Frutas Representativas del Cañón del Combeima	85
<i>Yanneth Bohórquez Pérez y Claudia Patricia Valenzuela Real - Universidad del Tolima</i>	
49. Modelo de Asociaciones Productivas. Software Emergentes de Centros de Investigación y Desarrollo Universitario	91
<i>Ricardo Llamosa V., Iván Alfonso Guarín V., Carlos Andrés Guerrero A. y Adriana Llamosa A. Universidad Industrial de Santander.</i>	
50. Modelo Matemático para la Determinación del Nivel de Productividad y Competitividad de la Pyme's	97
<i>Dario Quiroga Parra - Corporación Universitaria Autónoma de Occidente.</i>	
51. Perspectiva Social en las Relaciones con el Sector Externo	103
<i>Pedro José Barragán Arango - Universidad de Caldas.</i>	
52. Prácticas Remotas: Un Hecho en la Sociedad	107
<i>Hernán M. Rios, Edixon H. Tovar, César A. Bedoya, Nilson Olaya, Alfonso Devia - Universidad Nacional de Colombia.</i>	
53. Prácticas Sociales y Profesionales en los Programas de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios	113
<i>Juan Fernando Pacheco Duarte - Corporación Universitaria Minuto de Dios.</i>	
54. Preincubadora de Empresas Universitarias de Base Tecnológica	119
<i>William Ospina Garcés, Alexander Hernández Valencia y María Alejandra Restrepo Álvarez - Universidad Tecnológica de Pereira</i>	
55. Programa Cátedra Nacional e Interactiva de Espíritu Empresarial para Ingenieros y Científicos	125
<i>Marcos Duarte Galvis y Nancy D. Briceno Moreno - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.</i>	
56. Programa de Diplomado: Formación de Facilitadores para Procesos de Transformación Organizacional y Comunitaria	131
<i>William Ospina Garcés y Luzvian Saray Rubio - Universidad Tecnológica de Pereira</i>	
57. Programa de Educación Sanitaria en Manipulación de Alimentos y Convivencia Social	135
<i>Luz María Alzate Tamayo - Corporación Universitaria Lasallista. Medellín</i>	
58. Propuesta hacia la Implantación de un Sistema de Gestión Tecnológica para la Facultad de Ingeniería	141
<i>Mónica Hincapié - Universidad de Antioquia</i>	
59. Prospectiva Estratégica de la Pertinencia Social y de la Inserción en Política Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia	147
<i>Nancy Emelí Gaitán Naranjo, Oscar Fernando Castellanos y Erica Rojas Villarraga - Universidad Nacional de Colombia.</i>	

60. Prospectiva para la Gestión del Conocimiento en COLCLINKER S.A. bajo el Acompañamiento de La Tecnológica de Bolívar	153
<i>Luis Carlos Arraut Camargo y Fabián Gazabón. - Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.</i>	
61. Resolución de Problemas y Laboratorios: Estrategias para Formar Ingenieros con Perfil Investigativo	157
<i>María Eugenia Guerrero Useda - Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito".</i>	
62. Sistemas Inteligentes: Una Estrategia Curricular para Socializar Procesos de Ingeniería	163
<i>Nelson Obregón Neira - Pontificia Universidad Javeriana. Universidad Nacional de Colombia.</i>	
63. Tecnología y Sociedad. El Salón de Clase como Lugar de Construcción de la Sociedad	167
<i>Javier A. Jiménez B., Juan Carlos Guerrero y Antonio García. - Universidad de Los Andes.</i>	
64. Transferencia de Tecnología para el Manejo Poscosecha de Frutales en Comunidades de Economía Campesina del Municipio de Nüevo Colón (Boñacá)	173
<i>José Eugenio Hernández Hernández y Alfonso Parra Coronado - Universidad Nacional de Colombia.</i>	
65. Universidad e Investigación: Un Desafío Ético - Científico	179
<i>Antonio José Sarmiento Nova, S.J. - Pontificia Universidad Javeriana.</i>	

PONENCIAS PRESENTADAS POR ESTUDIANTES DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍA

66. Cultivo de Hongos Comestibles (Pleurotus sajor caju) como Alternativa Productiva para Reducir la Contaminación por Aserrín del Río Atrato en el Municipio de Quibdó	185
<i>Yesid Aguilar Lemus; Alicia Ríos Hurtado; Mabel Gisela Torres Torres, Yor Anderson Mena Mayo, Issharip Palacios Rivas, Luz Hicela Mosquera Mosquera - Universidad Tecnológica del Chocó.</i>	
67. Diseño del Centro de Asesoría EIA para la Creación de Microempresa	191
<i>Natalia María Gómez Álvarez y Mónica Marcela Rodas Vélez - Escuela de Ingeniería de Antioquia.</i>	
68. El Éxodo Colombiano ¿Una Realidad?	197
<i>Claudia Barrera, Paula Carrillo, James Copete, Sandra Díaz, Nhora García, Julián Montilla, Raúl Rodríguez, Kyra Wulfert Pontificia Universidad Javeriana.</i>	
69. Guía Estratégica de Responsabilidad Social Empresarial – GERSE -	203
<i>Diana Marcela Prieto Arango, Diego Jiménez Arango y Luis Fernando Gómez Giraldo - Escuela de Ingeniería de Antioquia.</i>	
70. Importancia de la Sistematización de los Trabajos de Grado en Ingeniería Industrial	207
<i>Isabel Cristina Gaitán Ruiz, Arturo Rojas Rincón y Memphis López Vargas. - Universidad Autónoma de Colombia.</i>	
71. Ingeniero, Parte Activa de la Sociedad	213
<i>Oscar Leonardo Ortiz Medina - Universidad Libre de Colombia</i>	
72. La Práctica Empresarial Cambió Mi Vida	219
<i>María del Pilar Cely Gómez - Universidad Piloto de Colombia.</i>	
73. La Proyección Social en Ingeniería Civil	223
<i>Sandra Isabel Caballero. Centro de Investigaciones. - Universidad La Gran Colombia.</i>	
74. La Universidad, Una Propuesta para el Futuro	229
<i>Ricardo Duque Olaya y Rocío Sánchez Galvis - Universidad Nacional de Colombia.</i>	
75. Liderazgo, Testimonio de Experiencia y Vida en la Ciudad del Niño	235
<i>Adriana Patricia Mayorga Gómez y Maribel Velasco Abril - Universidad Autónoma de Bucaramanga</i>	
76. Manejo y Control de Hormiga Arriera (Atta spp; Acromyrmex spp) en Sistemas de Producción de Importancia Económica en el Departamento de Chocó	239
<i>Edward E. Martínez M.; Director: Rodrigo Escobar Durán; Coinvestigadores: Fabio García Cossio, Jhon César Neita Moreno, Nauffar Jair Rentería Moreno; Auxiliares de Investigación: Sandra V. Mena C; Nasser Cuesta D; Wilfer Ocampo G; Sally E. Lloreda - Universidad Tecnológica del Chocó.</i>	
77. Problemas en el Desarrollo de una Didáctica Adecuada para el Manejo de Procesos y Líneas Industriales	245
<i>Leonardo Rodríguez Urrego y Carlos Andrés Chaves Rocha - Universidad de San Buenaventura. Quibdó.</i>	

La Cultura Investigativa en la Formación de Ingeniería. Caso: Facultad Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones Universidad Católica de Colombia

Ing. JAVIER F. VILLEGAS MESA*

Decano Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Ingeniero Electricista U. Nacional de Colombia

Magíster en Educación. Pontificia Universidad Javeriana

e-mail: javier_fer_99@yahoo.com

Ing. MARCELA CASCANTE MONTOYA*

Directora de Extensión y Calidad Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Ingeniera Industrial. U. Católica de Colombia

Magístra en Educación. Pontificia Universidad Javeriana

e-mail: mar_18_11@yahoo.com

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Diagonal 47 N° 15 A- 50 Tel/Fax: 2883681

Universidad Católica de Colombia

Bogotá - Colombia

Palabras Claves:

Cultura investigativa, grupos, líneas, proyectos, equipos de trabajo, PIF, competencias, comunidad.

Resumen

El programa de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Colombia se encuentra diseñado bajo el modelo pedagógico de “Aprender a aprender haciendo para aprender a Ser” enmarcado dentro de un vínculo centrado en la construcción y reconstrucción de competencias¹ de tal manera que todos los cursos que lo componen están orientados a la elaboración de una cultura investigativa, donde desde el primer momento académico, los estudiantes aprenden elementos de formación investigativa que les permite adentrarse en un mundo donde la creación y puesta a punto de objetos observables, constituye la base primordial para integrar el conocimiento teóricos con el hacer de la práctica, apuntando así, a construir y reconstruir, momento a momento, las competencias macro de: Formular problemas, resolver problemas y proponer soluciones innovadoras.

La formación investigativa en este contexto, por una parte, se soporta en la comunidad de docentes investigadores, quienes de forma interdisciplinar, ponen en escena, el conocimiento y su experiencia investigativa para conformar los grupos de investigación y generar las líneas formales de trabajo propiamente dicho. Por otra parte y teniendo como eje referencial los grupos de investigación constituidos, los docentes del programa consolidan, a través de un banco de iniciativas, un portafolio de proyectos derivados de problemáticas reales, a las que acceden los equipos de trabajo de los estudiantes para llevar a cabo, periodo a periodo, su proyecto de investigación formativa PIF.

¹ Gallego, Badillo Rómulo. “El problema de las competencias cognoscitivas, una discusión necesaria” “...”Hay que subrayar que el trío inteligencia, actividades y competencias cognoscitivas es una unidad dialéctica en la cual cada componente se codefine con los dos restantes, de tal manera, y así sea con propósitos analíticos, ninguno puede ser, con sentido, conceptualizado de manera aislada”.

Introducción

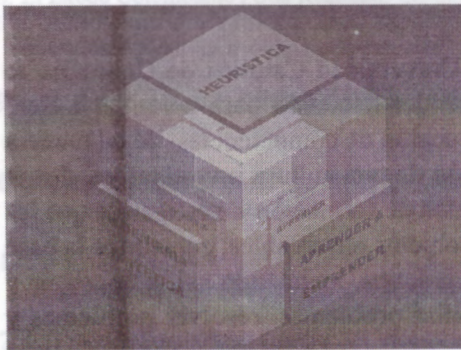
La primera parte de esta ponencia ubica al lector en el contexto investigativo propio del programa; muestra desde el soporte epistemológico del mismo algunos aspectos pedagógicos y didácticos implementados, que posibilitan construir el discurso sobre el para qué educar y el cómo enseñar, en donde la simulación y construcción de objetos observables, como agente investigativo cobra vida, para que los equipos de estudiantes resuelvan problemáticas de preguntas que se han planteado sobre cómo mejorar la calidad de vida de la población que nos compete y alrededor del saber de la electrónica y las telecomunicaciones puedan proponer alternativas de solución que coadyuven a mejorar esta calidad.

La segunda parte se enfoca en presentar, desde lo operativo, el proceso de investigación formativa del programa, muestra además de los alcances del mismo, algunos aspectos de mejora continua que por su dinamicidad, deben ser reevaluados paralelamente al desarrollo creciente de las nuevas tecnologías en ingeniería.

Finalmente, a manera de conclusión, se delinea el perfil del joven investigador y su proyección en su entorno próximo, la región y el país.

1. Soporte epistemológico del programa desde lo investigativo

El modelo pedagógico estructurado bajo el esquema de “Aprender a aprender haciendo para aprender a Ser” se soporta para su desarrollo en tres momentos de formación “Aprender a aprender”, “Aprender a hacer” y “Aprender a emprender”, momentos éstos donde el docente paulatinamente va estructurando las competencias macro de la ingeniería, que le permite aprender a: formular problemas, resolver problemas y proponer soluciones frente a una problemática observada.



El eje o columna vertebral del programa “investigación, desarrollo e innovación”, genera -desde la investigación propiamente dicha realizada por los docentes- las líneas de investigación en: *Teleinformática y Control y Automatización* - que se replican en el proceso de *formación investigativa* a los estudiantes- ofreciéndoles así, dentro de una cultura investigativa, elementos para validar las competencias macro del modelo pedagógico del “Aprender a aprender haciendo para aprender a Ser”.

El modelo se soporta en el desarrollo de una cultura investigativa que implica:

- Adelantar en el primer momento de aprender a aprender, procesos de enseñanza, que alrededor de las ciencias básicas, respondan dentro de una formación investigativa a la explicación, adaptación y apropiación de teorías leyes, nociones y conjeturas, aplicadas a la tecnología como parte de la fase preparatoria o propedéutica, para que los estudiantes tengan una base conceptual sólida que le sirva de soporte en la construcción y reconstrucción de problemas.
- Hilar la Ingeniería proposicional con el segundo momento de enseñanza-estudio-aprendizaje, donde el aprender a hacer como fase hermenéutica, sustenta el conocimiento en la emulación de tecnología a través de la interpretación, para que los alumnos dada la fase propositiva pasen al análisis y a través de la simulación y la construcción de objetos observables se le posibilite la resolución de problemas reales.
- Soportar la Ingeniería analítica propia de la etapa hermenéutica en el tercer y último momento de enseñanza-estudio-aprendizaje, donde el aprender a emprender como fase heurística, permite responder a las

problemáticas del país, en especial a todas aquellas que involucran para su solución los conocimientos de la electrónica y las telecomunicaciones, mediante la finalización de prototipos realizados a través de los proyectos de investigación formativa PIF generados por los estudiantes, gracias al conocimiento aprendido en la Ingeniería proposicional, analítica y sintética.

Al Proceso de Investigación Formativa PIF ingresan los estudiantes en el “*Aprender a hacer*” a través del Banco de iniciativas allí, eligen un problema del área que es estudiando y desarrollando en los laboratorios de la Facultad.

Durante este proceso de formación el estudiante, en el *aprender a emprender*, puede dar continuidad al proyecto elegido en el banco de iniciativas hasta la realización del prototipo o puede optar por observar un problema real en una empresa, que desarrolla también en los laboratorios de la Facultad.

En esta forma de prácticas empresariales, tanto el alumno como el docente asesor, tienen contacto permanente con la empresa, quien recibe como resultado de su problema, un prototipo soportado en un trabajo de investigación.

En ambos casos la práctica empresarial permite por una parte, la validación de las competencias macro derivadas del esquema pedagógico propuesto y la aplicación del conocimiento en la realización de prototipos y, por la otra sembrar en los estudiantes la semilla de la cultura investigativa y del espíritu emprendedor que los debe llevar a crear empresa.

2. Operacionalización de los proyectos de investigación formativa PIF

Los proyectos de investigación formativa PIF constituyen dentro del programa una unidad operativa que integra los conocimientos y la técnica, es decir el saber y el hacer, y se fundamenta en el reconocimiento y la observación de problemáticas reales del país que pueden ser resueltas desde el saber de la electrónica y las telecomunicaciones.

Los PIF propician un espacio de reflexión, construcción y teorización, donde de manera mancomunada docentes y estudiantes trabajan en pro de soluciones innovadoras y donde como corazón o columna vertebral del programa convergen todos los cursos de formación que componen los bloques de los núcleos de fundamentación básica y de formación profesional.

El proceso inicia con la formación investigativa, entendida ésta como el proceso de familiarización de los estudiantes con elementos de investigación que incluyen entre otras, la adquisición teórica y metodológica necesaria para generar el deseo de investigar. Aquí cumplidas unas exigencias académicas determinadas, el estudiante propone un anteproyecto como hipótesis de trabajo.

Conscientes de que en este primer momento tan solo se han proporcionado elementos básicos de formación se le permite a los estudiantes que ingresen al *Aprender a hacer* donde se les exige, por equipos de trabajo, la inscripción a una línea de investigación para que de esta manera vayan dando curso al anteproyecto presentado.

Cabe aclarar que el proyecto se va fortaleciendo periodo a periodo puesto que paralelamente, los alumnos van apropiándose de más conocimientos o más formas de llegar a él. No obstante, en los periodos que comprenden este momento, los equipos de trabajo pueden optar por cambiar la línea de investigación.

Para el *Aprender a emprender*, los equipos de trabajo, ya con un mayor grado de madurez conceptual, definen la inscripción a línea y puede llegar incluso a reformular el proyecto definitivo, siempre y cuando, hayan validado a través del ejercicio anterior, la competencia macro del momento y hayan demostrado ante el Comité de transversalidad las metas alcanzadas.

Los PIF dentro del programa y de acuerdo al nivel de competencias alcanzado, por los equipos de trabajo, se clasifican en: PIF Básicos, PIF, avanzados y PIF asociados a los grupos de investigación de la Facultad. En los tres casos los equipos son acompañados por los docentes consejeros, los docentes de grupo y los docentes asesores, quienes les apoyan en los aspectos pertinentes a la formulación, desarrollo, ejecución, presentación escrita del informe investigativo y realización del prototipo.

La evaluación de los alcances que se presenta periodo a periodo es realizada por el Comité de transversalidad, cuerpo integrado por docentes de diferentes disciplinas –desde lo humanístico hasta lo profesional propiamente dicho- y que tienen la responsabilidad de valorar desde la formulación hasta la presentación final del prototipo.

Tabla N° 1

<i>Línea de investigación</i>	<i>N° de proyectos realizados</i>
Automatización	91
Teleinformática	24
Bioingeniería	2
Comunicaciones	7
Total proyectos registrados	124

Esta tabla resume por línea de investigación el N° de proyectos de investigación formativa PIF realizados por los estudiantes del programa durante el segundo semestre académico de 2002.

Tabla N° 2

<i>Línea de investigación</i>	<i>N° de proyectos realizados</i>
Control 85	
Telecomunicaciones	25
Total proyectos registrados	110

Esta tabla resume por línea de investigación el N° de proyectos de investigación formativa PIF realizados por los estudiantes del programa durante el primer semestre académico de 2003.

3. Conclusiones

Finalmente acogiendo a la premisa que argumenta que la investigación se hace haciéndola, se afirma con este modelo de formación investigativa que no se pretende, ni mucho menos a nivel de pregrado, formar investigadores puros. Tan sólo, dentro de una cultura investigativa, se pretende ofrecer elementos técnicos y tecnológicos, que en un nicho de proyección *real* permita a los estudiantes –futuros ingenieros- plantear problemas, es decir, aprender a hacer preguntas, generar más inquietudes, realizar trabajos en equipo de manera interdisciplinaria y transdisciplinaria y presentar resúmenes analíticos de investigación. Es así como el programa de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Colombia responde con la formación de una cultura investigativa en el ámbito de la innovación y presentación de soluciones viables en un país en desarrollo.

Profesionalmente el alumno adquiere un conocimiento sólido fundamental para la investigación, el desarrollo y la innovación, que le permite desenvolverse con propiedad en el campo de la electrónica y las telecomunicaciones, en el análisis y diseño de sistemas automáticos, en el análisis y diseño, modelamiento y construcción de sistemas controlables y, lo prepara para la creación de empresas de base tecnológica en el campo específico de la profesión.

El programa integra el saber y el saber hacer, y esto lo hace posible gracias a que cuenta con:

- Una red de once laboratorios de alta tecnología, que se convierten en las condiciones de posibilidad del aprendizaje, permitiendo desarrollar la creatividad de los estudiantes en los diferentes ámbitos investigativos.
- La congregación de docentes investigadores, que realizan de manera Inter y transdisciplinar proyectos de investigación propiamente dicha.
- La selección por competencias de Maestros idóneos que responden con su saber y su hacer en la formación de los dicentes.
- La integración de la gestión educativa con la formación académica a través de un sistema de gestión de calidad.

Bibliografía

- Consejo Nacional de Acreditación C.N.A. "Criterios y procedimientos para la verificación de estándares de calidad, de programas académicos de pregrado en Ingeniería, MEN, diciembre 2001.
- Gallego, Badillo Rómulo. "El problema de las competencias cognoscitivas", Ed. Universidad Pedagógica Nacional, 2000, p.
- Gallego, Badillo Rómulo. "El problema del cambio en las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas", Ed. Universidad Pedagógica Nacional, p.
- Villegas, M Javier, Cascante, M Marcela. Estándares de Calidad Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones (2002)

La Formación Investigativa Aplicada a Contextos Locales

John Edisson Serna Carmona*

Resumen

El documento presenta la experiencia del programa Ingeniería en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental en la aplicación de un modelo que asume de manera integrada las funciones de docencia, investigación y proyección social. El modelo fue concebido desde la Facultad de Ingeniería Ambiental, en el marco de la elaboración de su Proyecto Académico y su Estrategia Curricular y está siendo aplicado desde el año 2001 en ocho de los cursos y asignaturas actuales. El instrumento de evaluación y seguimiento aplicable al modelo pretende integrar indicadores de producto, efecto e impacto en tres diferentes dimensiones, permitiendo evidenciar los resultados de las prácticas investigativas tanto en la dimensión académica y la preparación de los estudiantes como en la calidad y aptitud investigativa y en el impacto de la práctica universitaria en un considerable número de localidades, revelando un caso exitoso de articulación Universidad – Región.

Marco institucional de la función de investigación y proyección social en la Universidad Central

La Universidad Central ha expresado conscientemente su responsabilidad de hacer parte del engranaje en que hoy está el mundo. Desde los planteamientos del PEI (Universidad Central, 2001a), se evidencia la necesidad de construir un conocimiento pertinente para la realidad del país y relacionado con las problemáticas nacionales y locales. Consideramos que el objetivo de trabajar simultáneamente en las tres funciones ya mencionadas, deberá identificar la gestión de las diferentes unidades académicas de la Universidad. Vasos comunicantes, así como estructuras de relación e interacción, se deberán establecer para facilitar este proceso o, como afirma Gómez de Mantilla (1995: 17): *«Es necesario establecer correlatos de crecimiento conjunto, articulando los componentes en una unidad, donde cada uno crece en la medida en que lo hacen los otros y donde el desarrollo de cada factor posibilita el de los demás (...) El privilegio de uno es a su vez (sic) detrimento cualitativo de los tres, dada que la institución crecerá en desequilibrio».*

Queriendo contribuir para que la Universidad Central subsane esta carencia, se ha direccionado las acciones de Proyección Social con el objetivo fundamental de “materializar su vínculo con el país y la necesidad de realizar acciones *en, para y con* la sociedad (Gómez de Mantilla, 1995: 14)”. En esta vía, la Facultad de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental ha enmarcado su quehacer mediante la integración de las funciones de Docencia, Investigación y Proyección Social en el **Programa Universitario**, según lo definido por Malagón (s.f.: 6), que aplicado a nuestro caso particular se podría representar de la siguiente manera (figura 1):

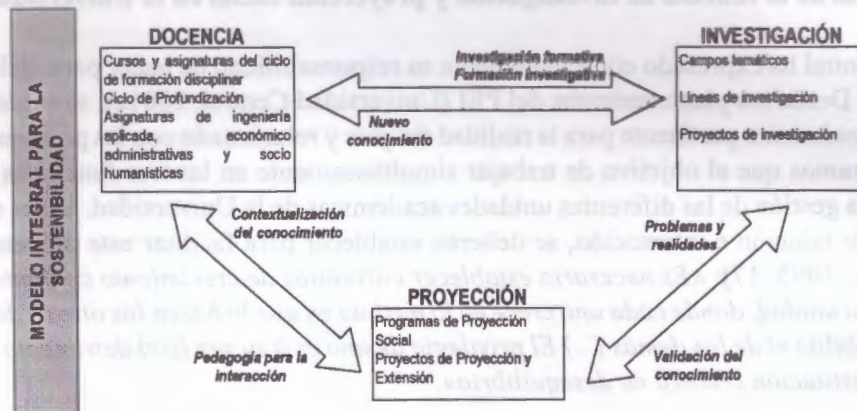
* Administrador de Negocios, Universidad EAFIT. Docente Investigador y coordinador de Proyección Social, Ingeniería en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental, Escuela de Ingeniería, Universidad Central – Bogotá.

Figura 1



En este marco, la Facultad ha definido su programa universitario como la construcción de un **Modelo Integral para la Sostenibilidad**, entendido este último concepto en su sentido amplio (Colom, 2000: 48-49). Las interrelaciones con las funciones básicas universitarias, así como las interpretaciones de dicho Programa, se expresan de la siguiente manera:

Figura 2



Impacto social de la investigación en ingeniería en recursos hídricos y gestión ambiental

Para ilustrar más adecuadamente la pertinencia del trabajo simultáneo en las tres funciones de la Universidad, a continuación se presentará el caso de trabajo integrado que se lleva a cabo en algunas asignaturas y cursos del programa Ingeniería en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental.

Gracias a un trabajo que se inició en el año 2001, ocho cursos y asignaturas¹ han decidido utilizar como estrategia pedagógica el enfoque de trabajo por proyectos, incorporado los conocimientos vistos en clase con la atención a problemáticas reales y concretas de comunidades previamente seleccionadas, ya sea por los docentes, por los estudiantes y últimamente –y gracias a los resultados presentados en los periodos anteriores–, por demandas de las mismas comunidades. En su mayoría, los espacios de intervención y formación lo constituyen municipios del departamento de Cundinamarca y, en menor grado, Casanare, Boyacá y, más recientemente, Nariño, Risaralda y Chocó.

¹ Estas son: Administración, Administración de Servicios Públicos, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Evaluación Integral de Proyectos, Hidrogeología, Participación Ciudadana y Resolución de Conflictos, Ecología y Tratamiento y Calidad del Agua.

El siguiente esquema ilustra las principales interacciones del trabajo adelantado y sus efectos más visibles:

Figura 3



La estrategia de formación investigativa se fundamenta en el fortalecimiento de competencias argumentativas, de producción escrita y expresión oral, así como en la formación del pensamiento crítico, análisis y solución de problemas y la formulación de propuestas de intervención mediante la utilización de los conceptos abordados en los cursos y asignaturas del plan de estudios de manera integrada. Lo anterior se pretende lograr mediante la realización de un trabajo investigativo que abarca todo el semestre asumiendo, en su realización, las condiciones reales del desempeño profesional.

La metodología de evaluación de los proyectos y el trabajo en campo comprende la elaboración de ensayos, presentación de bitácoras y memorias del trabajo en campo, así como la presentación de los resultados de manera escrita, acompañados de una sustentación abierta a la comunidad académica de la Universidad y de las instituciones involucradas al trabajo, algunos de ellos participando en calidad de evaluadores. Mediante esto, los participantes de los proyectos ponen en consideración objetos de estudio, métodos y resultados, de pares académicos como un ejercicio de aprendizaje de responsabilidad social en el ejercicio investigativo.

Los trabajos de investigación así presentados y debidamente corregidos por los docentes, se presentan a la comunidad involucrada y beneficiaria (municipios e instituciones del orden nacional, regional y local) para su utilización como medio de consulta o referencia para acciones posteriores de intervención conjunta o autónoma por parte de las comunidades beneficiadas. En este caso, el docente hace las veces de tutor e intermediario entre la comunidad y los estudiantes. Por último, se recogen información acerca de la percepción de calidad del trabajo realizado y la pertinencia de los resultados presentados, con la cual se incorporan ajustes a los trabajos a desarrollar en el semestre siguiente.

Sin embargo, todo lo anteriormente expresado quedaría limitado o no se podría construir conocimiento de la experiencia si no se diseñan métodos e instrumentos eficaces para evaluar el alcance de las acciones de docencia, investigación y proyección social, haciendo el método de evaluación de las acciones congruente con el modelo anteriormente descrito.

La herramienta adoptada por la Facultad para la verificación de dichas actividades y sus resultados no es nueva; corresponde a la integración de dos conceptos previamente desarrollados por aplicación de matriz de pro-efecto-efecto-efecto utilizada para la construcción de indicadores sociales (Quintero, 1998) y los criterios de evaluación del impacto según nivel de complejidad, nivel de pertinencia académica y nivel de pertinencia social esbozados por la Universidad Nacional (Malagón, s.f.), resumidos en el recuadro siguiente:

- **Nivel de Complejidad:** Conjunto de eventos de diversa naturaleza y origen que posibilitan una acción sostenible. Pueden ser: multidisciplinaria, integración de unidades académicas, integración de instituciones, intergeneracional, integración de públicos diversos, integración de temáticas.
- **Nivel de pertinencia académica:** Explica la coherencia con los propósitos institucionales y la articulación con los programas curriculares de pregrado y postgrado: apropiación de procesos en la docencia, validación académica de los programas y proyectos, participación de cursos y asignaturas, participación de docentes y estudiantes.
- **Nivel de pertinencia social:** Explica la articulación de los programas y proyectos de Proyección Social con las políticas y planes de desarrollo nacionales, regionales, municipales y locales, la cobertura y presencia en dichos niveles y la población beneficiada.
- **Nivel de producto:** Resultados concretos de las actividades o acciones emprendidas; es por aquello que tiene que responder un proyecto, plan o programa.
- **Nivel de efecto:** Resultantes de las contribuciones de los productos al mejoramiento de la situación diagnosticada y que se pretende abordar con el proyecto, plan o programa.
- **Nivel de impacto:** Indica las contribuciones al logro de objetivos superiores, propósitos estratégicos y la misión institucional.

El aporte propio consiste en integrar las dos concepciones anteriormente expuestas en una matriz que las relaciona de manera coherente y que pretende, con ello, llenar de sentido las actividades integradas de Investigación, docencia y proyección social, así como sus resultados, expresados en términos de las acciones y beneficios para la academia (programa de curso/asignatura, programa académico, facultad y universidad), las demás instituciones involucradas y la población beneficiaria.

En la tabla 1 se describen las dimensiones, así como algunos criterios y variables utilizados para la evaluación de las acciones que materializan la estrategia de intervención en cada proyecto. La tabla 2 presenta las variables utilizadas en la evaluación convertidas en preguntas, las cuales a su vez conforman el mapa de indicadores utilizados en la evaluación ex-ante y ex-post de dichos proyectos.

Tabla 1. Dimensiones, criterios y variables de evaluación ex-ante y ex-post

	Producto	Efecto	Impacto
Algunos Criterios (ejemplo)	Número de asistentes, cobertura espacial de los programas, cantidad de producto, ingresos recaudados, nivel de satisfacción, etc.	Aumento de capacidad de las instituciones, currículos revisados, cualificación de personal docente, rendimiento estudiantil, actividades autónomas adelantadas por participantes, aplicación de conocimientos, etc.	Reducción del índice de NBI y morbilidad; incremento de la expectativa de vida, nivel educativo, infraestructura, capital social, equidad de género; fortalecimiento del tejido social, incremento de los ingresos propios, etc.
Nivel de Complejidad	Describe los logros en la interrelación entre disciplinas, unidades académicas, dependencias de la universidad y entre la universidad y otras instituciones	Describe los alcances del trabajo interdisciplinario, interunidades e interinstitucional en función de los beneficios para las instancias involucradas	Describe los beneficios para las comunidades y poblaciones beneficiadas en función del incremento en su calidad de vida, capacidad organizativa y de gestión, relevancia social, capacidad de interlocución con otros agentes sociales, etc.
Nivel de Pertinencia Académica	Describe las acciones concretas que materializan la relación Proyección Social - actividades de docencia	Describe los beneficios de las acciones en función del ámbito académico y universitario	
Nivel de Pertinencia Social	Describe las acciones concretas que materializan la relación de la Universidad con el entorno con el cual proyecta interactuar	Describe los alcances de las actividades Proyección Social en función de sus resultados en los participantes de tales actividades	

Tabla 2. Variables utilizadas en la evaluación de los programas y proyectos de Investigación aplicada

	Producto	Efecto	Impacto
Nivel de Complejidad	¿Cuántas disciplinas participan? ¿Cuántas instituciones se relacionan en la actividad? ¿Cuántas dependencias de la Universidad participan? ¿El trabajo ha involucrado equipos de trabajo interdisciplinarios e interinstitucionales?	¿Qué consecuencias ha ocasionado el trabajo interrelacionado? ¿Ha mejorado la comunicación interinstitucional? ¿Se han abordado las acciones desde una perspectiva interdisciplinaria? ¿Hay una comprensión más completa e integral del problema? ¿Se han definido estrategias integrales?	¿El programa ha permitido mejorar la percepción de las instituciones ante la comunidad? ¿El programa ha contribuido a la construcción de una relación positiva de largo alcance entre las instituciones participantes, y entre éstas y la comunidad beneficiaria? ¿El programa ha contribuido al fortalecimiento de las instituciones involucradas? ¿En qué ámbitos?
Nivel de Pertenencia Académica	¿Cuántos estudiantes participan del programa? ¿Cuántos docentes participan del programa? ¿Cuántos cursos se encuentran involucrados? ¿Cuántos programas académicos se encuentran involucrados?	¿El programa ha mejorado la capacidad académica de los estudiantes participantes? ¿El programa contribuyó a la cualificación de la actividad docente? ¿El programa contribuyó a mejorar los programas académicos, de cursos y asignaturas? ¿Se han diseñado líneas y proyectos de investigación, así como proyectos de grado como resultado del programa?	¿El programa ha contribuido a fortalecer la capacidad y autonomía de las comunidades beneficiarias? ¿Cómo? ¿Se evidencia un incremento en la calidad de vida de las comunidades beneficiarias? ¿Cómo se verifica?
Nivel de Pertenencia Social	¿Cuántas personas se benefician del programa? ¿Cuál es la naturaleza de la comunidad beneficiaria objeto del programa? ¿Qué actividades concretas se han realizado (talleres, capacitaciones, videos, etc.) ¿Cuántas comunidades participan del programa (localidades, municipios, regiones, etc.)?	¿Qué alcance ha tenido el programa de acuerdo con el plan de trabajo definido? ¿Cuál es la percepción de la comunidad respecto a los alcances del programa? ¿Los beneficiarios directos reconocen los alcances del proyecto como positivos?	¿La población beneficiaria siente un mejoramiento de sus condiciones de vida gracias al desarrollo del programa? ¿en qué aspectos concretos se materializa?

A su vez, estas dimensiones remiten elaborar un mapa conceptual por medio del cual no solamente se realiza la evaluación ex-ante y ex-post, sino que brinda un norte al diseño de las estrategias y acciones de investigación aplicada y proyección social en la facultad, con el fin de hacerlas más coherentes con el propósito expresado en el Plan Académico.

Para cada dimensión de la matriz, es necesario diseñar un adecuado instrumento de recolección de la información que alimenta la elaboración del diagnóstico y la posterior evaluación del programa; la construcción de indicadores sociales que traduzcan en variables los elementos de análisis expresados en la tabla 2, constituye el paso a seguir.

Resultados en la aplicación del modelo

A continuación se presentará de manera resumida los alcances de la aplicación del modelo de desarrollo integrado de las actividades de docencia, investigación y proyección en el programa de Administración de Servicios Públicos Domiciliarios, curso que dio comienzo a la aplicación del modelo y en donde mayores avances se han presentado.

Desde el segundo semestre del año 2001, este curso se incorporó al programa académico de Ingeniería en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental². Los proyectos de investigación en el curso tienen por objeto realizar un diagnóstico de la situación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado de los municipios de Cundinamarca, en sus aspectos técnicos, institucionales, administrativos, financieros, comerciales, sociales y ambientales. Se contó con el apoyo técnico, teórico y documental de los Ministerios de Desarrollo³, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Gobernación de Cundinamarca.

Bibliografía

- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE UNIVERSIDADES – ASCUN, *Memorias del Encuentro Nacional sobre Extensión Universitaria*, 2000, Bogotá.
- CASTILLO, JOSÉ RUBÉN, *La Red de Extensión Universitaria: la diferencia, base para optimizar la acción conjunta*, Encuentro Nacional sobre Extensión Universitaria, 2000, Bogotá.
- COLOM J., ANTONI, *Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo*, 2000, Barcelona, Ediciones Octaedro.
- CONSUEGRA BOLÍVAR, JOSÉ, *Autonomía Universitaria y Universidad Regional*, En: *Congreso Nacional de Educación Superior*, 1999, Barranquilla.
- GÓMEZ BUENDÍA, HERNANDO (director), *Educación, la agenda del siglo XXI, hacia un desarrollo humano sostenible*, 1998, Bogotá, PNUD-Tercer Mundo Editores.
- GÓMEZ DE MANTILLA, LUZ TERESA, *De la Extensión a la Interacción: el reto de una Universidad Nacional*, 1995, Bogotá, PRIAC - Universidad Nacional.
- MALAGÓN OVIEDO, RAFAEL, *La construcción de indicadores para la función de Extensión*. s.f., *Universidad Nacional* (mimeo), Bogotá.
- MÉNDEZ ÁLVAREZ, CARLOS EDUARDO, *La investigación, elemento de relevancia social de las instituciones de educación superior*. En: *Institucionalización de la investigación en la Universidad Central* (seminario), 2002, Bogotá.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, *Memorias del Congreso Nacional de Educación Superior*, 1999, Barranquilla.
- QUINTERO, VÍCTOR MANUEL, *Construcción de indicadores sociales*, Fundación FES, 1998, Cali.
- TÜNNERMANN BERNHEIM, CARLOS, *El nuevo concepto de Extensión Universitaria*, En: *V Congreso Iberoamericano de Extensión. Sociedad, Educación Superior y Extensión: Balances y Perspectivas*, 2000, Managua.
- UNIVERSIDAD CENTRAL, *Proyecto Educativo Institucional, por una Universidad del Tercer Milenio*, 2001a, Bogotá.
- _____, Facultad de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental, *Campos o áreas de investigación* (mimeo), 2001b, Bogotá.
- _____, Departamento de Investigaciones – DIUC, *Memorias del Seminario Institucionalización de la Investigación*, 2002, Bogotá.
- _____, Departamento de Investigaciones – DIUC, *Diagnóstico de condiciones para la investigación*, 2000, Bogotá.
- VILLALBA M., ANA YÉSICA, *La universidad latinoamericana frente a la mundialización*, En: *Revista Universidades*, 2002, Año LII-nueva época, N° 23, enero – junio, pp. 3-7.

² Actualmente en tránsito hacia Ingeniería Ambiental, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 792/2001 del Ministerio de Educación Nacional.

³ Por intermedio de la entonces Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, hoy Dirección de Agua Potable y Saneamiento Ambiental, adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La Gestión de Proyectos Sociales bajo el Modelo Virtual y el Desarrollo de CAPSI (Centro de Asesoría y Consultoría Psicológica) en la Tecnológica de Bolívar

Ing. Martha Sofia Carrillo Landazábal

Co-autor: Psc. Yuli Fang Alandette

Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar CUTB

Tel – Fax: 6535250 – 6653200 - 6619240

E-mail: mcarrill@cutb.cutb.edu.co, yfang@cutb.cutb.edu

Resumen

Los cursos Virtuales en La Tecnológica de Bolívar es el resultado de estrategias para el diseño de nuevas estrategias pedagógicas; este es el caso de Gestión de proyectos, la cual nace como una asignatura electiva complementaria creada para el programa de Psicología y que básicamente busca en el estudiante el uso de herramientas básicas de ingeniería para generar la estructura de un estudio de factibilidad orientado al desarrollo de un proyecto social. Es así, como se han desarrollado trabajos: con comunidades de desplazados, madres sustitutas, niños con problemas de abuso sexual, ancianos abandonados, niños con problemas de aprendizaje, niñas madres embarazadas, etc. Uno de los proyectos más destacado de los desarrollados y que esta a punto de ser realidad es la creación del centro de asesoría y consultoría CAPSI, el cual pretende prestar servicio en el área clínica (estratos 1 y 2 en la zona de influencia), en el área organizacional a las PYMES, en área educativa para Colegios tanto públicos como privados y en el área de la salud estableciendo alianzas con instituciones que prestan en servicio en salud.

Antecedentes

En el proceso ofrecer a los estudiantes de Psicología nuevos conocimientos se implementó una asignatura electiva Gestión de Proyectos, materia creada con fundamentos de ingeniería en donde se daban las bases para la creación de un proyecto de inversión siguiendo las pautas básicas en la formulación de un estudio de factibilidad, con las limitantes propias de los Psicólogos en el desarrollo de este tipo de estudios. Es así como en el año 2000 fue ofrecida como electiva por el programa de Psicología a los estudiantes de décimo nivel, lográndose matricular alrededor de 15 estudiantes. La asignatura como estaba planteada fue muy llamativa para los estudiantes quienes veían que era posible desarrollar proyectos y después llevarlos a la realidad. Fue tal la aceptación de la materia que fue necesario ampliar el ofrecimiento a estudiantes de octavo en adelante debido al interés que tenían en ella.

Un año después de iniciada la electiva la Tecnológica da inicio a los cursos virtuales los cuales buscaban su proyección hacia las nuevas tendencias educativas del mundo, garantizando una presencia continua dentro de las ofertas educativas nacionales e internacionales. Es así como la electiva de Gestión de Proyectos se transformó en una asignatura virtual para el programa de psicología la primera materia que utilizaba nuevas y novedosas estrategias tecnológicas y metodológicas.

La Asignatura Gestión de proyectos busca que el estudiante se apropie de herramientas básicas de ingeniería que le permitan realizar a lo largo del curso un estudio de factibilidad orientado hacia el desarrollo de la estructura general de un proyecto de inversión en sus fases de: estudio, evaluación, ejecución y control a partir

de la generación de una idea de tipo social mediante el análisis del mercado, el técnico, de ingeniería, el económico y el social.

En el desarrollo de la asignatura los estudiantes han realizados diversidad de ideas, inicialmente se presentaron estudios de factibilidad para la creación de centros de ayuda psicológica, atención a ancianos, a niños con problemas de aprendizaje, etc. Pero, estos estudios no tenían carácter social. A raíz de la tendencia que tienen la Psicología hacia lo social, se le dio una nueva dirección la asignatura hacia el desarrollo de proyectos sociales creando de esta forma nuevas ideas tales como: trabajo con comunidades de desplazados, programas de ayuda a madres sustitutas, programas de ayudar a niños con problemas de abuso sexual, programas de ayuda a ancianos abandonados, proyectos para ayuda a niños con problemas de aprendizaje en colegios públicos, programas de ayuda a niñas madres embarazadas, etc.

Uno de los proyectos más destacado de los desarrollados y que esta a punto de ser realidad es la creación del centro de asesoría y consultoría CAPSI, el cual pretende atender en la institución personas con problemas Psicológicos de poblaciones desfavorecidas a un bajo costo. Este centro ayudará al desarrollo práctico de estudiantes de Psicología los cuales dirigidos por un grupo de docentes quienes coordinarán el trabajo.

Marco teórico

Es importante analizar el hecho de que algunas Universidades en Latinoamérica han participado en la creación de Centros de Atención Psicológica, los cuales brindan servicios psicológicos, fomenten la aplicación de conocimientos científicos, educativos y de la salud. Lo mismo ocurre en el campo laboral estos Centros han sido de gran ayuda para las empresas que requieran de estos servicios, constituyendo así al intercambio institucional entre las empresas y Universidades.

Otro ejemplos lo constituye la Universidad Autónoma de Guadalajara (México); el cual ofrece servicios de asesoría, evaluación y diagnóstico psicológico, tanto en la comunidad universitaria como en el campo empresarial externo, de acuerdo a datos del Departamento de Psicología, Universidad de Guadalajara México, 2001. La Universidad Bolivariana de Chile cuenta también con CECO, quien centra su interés en trabajos con PYMES, Gobiernos Locales y las empresas de servicios. Por otro lado la Universidad de Chile, pone a disposición su experticia mediante sus servicios de asesorías en procesos organizacionales, capacitación y evaluación de personal. (Según datos del Departamento de Psicología, 2001).

En España, el Instituto Superior de Psicología ALBORAN (ISPA), trabaja en el área de recursos humanos (Según datos del Instituto Superior de Psicología ALBORAN, 2000). Lo mismo que ocurre en Argentina la Escuela Argentina de Psicología Organizacional. (Escuela de Argentina de psicología Organizacional, 2002).

Existen también grupos independientes que prestan servicios de consultoría, como es el caso del Dr. Press quien en 1994 fundó Eduardo Press Consultores, y puso en marcha la Escuela Argentina de Psicología Organizacional. De igual manera, se encuentra al Grupo GALLUP (1999) Y Psicogestión (1997), de Argentina que es un grupo de especialistas en psicología laboral, el cual brinda Asesoramiento y Asistencia en Psicología. En USA Enterstaff, consultora de servicios el cual se dedica a atender empresas con la modalidad de Asesorías internas, con una fuerte especialización en selección de personal, capacitación de procesos y realización de diversos estudios gerenciales. La HB consultores y especialistas y Orlando Urdaneta quienes trabajan en asesorías en desarrollo organizacional son otros ejemplos.

En el ámbito nacional cabe aclarar que son muy pocas las universidades que ofrecen estos servicios de extensión a la comunidad. Sin embargo, la Universidad del Valle posee un Centro de Atención Psicológica, la cual esta

encargada de responder a las necesidades de la comunidad regional en las áreas de competencia de la psicología a través de la prestación servicios especializados al nivel de asesoría, intervención y formación tendientes al desarrollo integral de personas, grupos, organizaciones y comunidades. La Universidad de la Sabana también ofrece servicios a través de su Centro de Servicios Psicológicos. (Según datos de la Facultad de Psicología de la Universidad de la Sabana 2002). La Universidad Nacional por su parte, ofrece servicios profesionales según las necesidades de los clientes, pero sin la participación de estudiantes en dichos procesos y/o procedimientos. (Rodríguez, 2002).

En la Costa Caribe también existen Centros de Asesoría y consultoría como extensión a la comunidad en áreas tales como de: salud, educativa, clínica y social. Pero, también en otras se presta servicios de asesoría como es el caso de: jurídica, derecho, fisioterapia, bacteriología, medicina y odontología especialmente en su zona de influencia. Cabe anotar, que la Universidad del Norte, la Universidad de Cartagena, la Corporación Universitaria del Sinú, la Universidad Libre, la Corporación Universitaria Rafael Núñez, CECAR, entre otras tiene estructurado centros de asesoría y consultoría en alguna de las áreas antes mencionadas.

Es importante destacar, que las Universidades tanto Internacionales, Nacionales y las Locales que ofrecen estos servicios a través de Centros y/o consultorías, reciben los beneficios generados tanto por la comunidad a que atienden como a los estudiantes y/o profesionales encargados de prestar dichos servicios ya que por medio de ellos se puede desarrollar conocimiento práctico e investigativo.

Centro de asesoría y consultoría CAPSI

La Tecnológica de Bolívar, en la actualidad por medio del departamento de servicio a la comunidad, se presta el servicio de consulta individual, prestando orientación y consejería psicológica al personal con relación directa con la institución. Durante el primer semestre del 2003 se presentó lo siguiente:

Familiar egresado	1
Familiar empleado	2
Directivo	1
Administrativo	2
Asistente	3
Alumnos	157
Servicios generales	5
Secretaria	2
Profesores Tiempo Completo	2
Auxiliares	1
Padres de Familia	10
Total	186;

Los motivos de consulta son muy variados, pero los más frecuentes fueron problemas familiares, rendimiento académico, 16 PF y orientación profesional principalmente como se muestra en la tabla.

MOTIVO DE CONSULTA	TOTAL
Rendimiento Académico	36
Problemas Familiares	32
Baja Autoestima	21
Relaciones de Pareja	19
Adicción al juego	2
Orientación Profesional	16
Devolución 16 PF otros períodos	17
Trastornos de Ansiedad	9
Depresión	2
Motivación hacia el estudio	4
Duelo por muerte	1
Rasgos Obsesivos	2
Evaluación de inteligencia	1
Toma de decisiones	3
Problemas interpersonales	13
Abuso sexual	1
Autocontrol	2
Trastorno obsesivo compulsivo	1
Homosexualidad	1
Psicosis Esquizofrénica y Personalidad Narcisista	2
Drogadicción	1
Total	186

El Centro de Consultoría y Asesoría Psicológica CAPSI de la Tecnológica se concibe como una unidad de gestión encaminada a brindar servicios a la comunidad en su área de influencia en diferentes áreas: clínica, salud y educativa. Este centro tiene la posibilidad de ser utilizado como medio para la investigación psicológica, el desarrollo del conocimiento práctico del estudiante y/o psicólogo(a) y la proyección social del programa de psicología a la comunidad Cartagenera

Los servicios psicológicos que pretende ofrecer CAPSI están definidos de acuerdo a las siguientes áreas específicas:

- **Clínica** el cual ofrecerá servicios de evaluación, proceso que trata de identificar el nivel actual total de funcionamiento del individuo, que influye en la determinación, naturaleza y severidad de la conducta desadaptada, así como la comprensión de las condiciones que pueden haberla causado y/o mantenido; diagnóstico y tratamiento de problemáticas, que consiste en el establecimiento de un programa para modificar las conductas, pensamientos y sentimientos que son relevantes en el mantenimiento del problema. Los problemas a tratar serían: Depresión, trastornos de ansiedad, trastornos asociados al estrés, problemas sexuales y de pareja, problemas familiares, trastornos alimenticios y problemas de aprendizaje y de rendimiento escolar.

- **De la salud**, con servicios de evaluación e investigación, diseño y ejecución de programas encaminados al fortalecimiento familiar, al desarrollo comunitario y a la prevención de enfermedades. Las problemáticas a trabajar se dividen en las siguientes subáreas: En Salud médica, se gestionan programas relacionados con eventos que intervienen en la salud física y mental, tales como: Cáncer, dependencia de sustancias, embarazo, enfermedades de transmisión sexual, envejecimiento y la enfermedad de Alzheimer, nutrición y salud, entre otros. En salud familiar, los programas abordan problemáticas suscitadas dentro del núcleo familiar como: Planificación familiar, adolescentes embarazadas, comunicación familiar, conflicto familiar y de pareja, etc. En la tercera y última subárea, denominada salud comunitaria, los programas se proyectan hacia la solución de los diversos problemas que se desarrollan dentro de un determinado grupo social, aquí se trabaja por ejemplo en el sentido de comunidad, sentido de pertenencia, violencia, comunicación conflicto y mediación, autogestión, entre otros.
- **En el área Educativa**, los servicios serán: evaluación de Necesidades, escuela para padres, orientación profesional y vocacional, talleres de crecimiento y desarrollo personal, conferencias, seminarios.

Conclusiones

- Se constata el uso de esos servicios por una necesidad de formación especializada, de manera fundamental con profesionales Psicólogos con la ayuda de alumnos del último año en prácticas, y con profesores de la misma universidad o de otra. La idea es ofrecer un servicio psicológico a personas que no lo pueden obtener en otros lugares, o bien un tipo de servicio muy especializado y especial que sólo la Universidad podría ofrecer, es decir, encaminada al bienestar comunitario.
- Esta experiencia puede tener una función de investigación sobre casos clínicos reales, con personas que sufren problemas psicológicos y necesitan soluciones; de forma tal que se puedan realizar investigaciones con mayor validez externa, con poblaciones que no sean las habituales «muestras de estudiantes voluntarios», y que investiguen sobre formas de tratamiento e intervención psicológica que demuestren su efectividad, lo cual sería muy valioso para la universidad.
- En cuanto a su estructura formal, desde un punto de vista técnico permanecen ligados a las Facultades o programas de Psicología, con mucho voluntariado por parte del profesorado. O en otros casos, existe una importante dependencia económica de los servicios centralizados por la Universidad, generalmente la Vicerrectoría o lo encargados de los asuntos sociales, bienestar universitario, extensión universitaria, etc. Sólo en casos excepcionales, podrían ser centros independientes con su propia organización y autofinanciación, ofreciendo sus servicios como centro a la Universidad.
- El mantenimiento económico y organizativo a largo plazo de estos servicios puede resultar difícil. La dependencia económica por parte de la universidad les da cierta permanencia, pero también se podría pensar que la autofinanciación parcial al cobrar las sesiones a precios mínimos frente al mercado podría dar resultados favorables y se pueden incorporar al presupuesto global de la Universidad y la Facultad.
- Los centros independientes, autofinanciados y con personal propio ofrecen otra alternativa que se ha desarrollado en muy pocas universidades (según Valero, 2000), falta esperar que arroja el estudio y que resultados se pueden obtener cuando CAPSI empiece a funcionar.

Referencias

1. Centro de Estudios del Comportamiento organizacional de la Universidad Bolivariana de Chile (CECO). Pino, (2000) <http://www.ceco.com.ch.htm>. Chile
2. Centro de Atención Psicológica de la Universidad Autónoma de Guadalajara de México (CAPSI). León, (2001) <http://www.uag.com.mx.htm>. México
3. Eduardo Press Consultores. Press,(1998) <http://www.pressconsultores.com.htm> Argentina
4. Escuela Argentina de Psicología Organizacional. Press, E (2000) <http://www.esc.psicologia.com.ar.htm> Argentina
5. Escuela de Psicología, Universidad del Valle. Barona, I (2001) www.univalle.edu.co.
6. Valero, L. (2000) II Encuentro Nacional sobre Servicios de Atención Psicológica Universitarios. Universidad de malagana director del SAP (España)
7. Centro de servicios Psicológicos de la Universidad del Valle. López (2001) <http://censepsi.univalle.edu.co/dicomun.html>. Colombia
8. Enterstaff, Kole, M(1999). <http://www.enterstaff.cl/servicios.php>. USA
9. HB Consultores. Rodríguez, L(1999) <http://www.hbconsultores.com/>. Colombia
10. Instituto Superior de Psicología Alboran (ISPA) Belén, (2000) <http://www.alboran-psicologos.com/>. España
11. Psicogestión. Boso, L (2001). <http://www.psicogestion.com.ar.htm>. Argentina
12. Gallup. Bonafede, M (2000). <http://www.gallup.com.ar.htm>. Argentina
13. CENDEX de la Pontificie Universidad Javeriana de Cali y Bogotá. Álvarez, J y Ocampo, T (2001). http://www.cendex.org.co/areas_principal.htm . Colombia
14. Centro de Atención Psicológica de la Universidad Autónoma de Madrid. Cano, J (2001) <http://www.uma.es/psicologia/sap/conclus.htm>. España
15. Centro de Estudios y Tratamientos Psicológicos (CETRAP). Blanes, (2002) <http://www.cetrap.com.ar/> Argentina
16. Centro Psicológico de la Pontificia Universidad Católica de Chile. (CEPUC). Sharif, (2002). <http://www.psic.puc.cl/centro.htm> . Chile
17. Consultorios Psicología Universidad Santo Tomas., (2002). <http://www.unitomas.edu.co>.
18. Escuela de Psicología, Universidad del Valle. Barona, I (2001) www.univalle.edu.co.
19. Rodríguez, M (2001) Servicio de Atención Psicológica Universidad Nacional. <http://www.unal.edu.co>. Colombia.

La Incidencia de un Proyecto Institucional (Diplomado en Docencia) en el Currículo de las Facultades de Ingeniería del Politécnico Grancolombiano

Revisión de la Cátedra de Ética como Proyecto Transversal

Alicia García González
agarciag@poligran.edu.co

Resumen

El módulo de Universidad y Conocimiento del Diplomado en Docencia Universitaria “*Un ejercicio de confianza*” que se implementa como parte de la profesionalización de los docentes del Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria; se ha centrado fundamentalmente en analizar con detalle el documento *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, elaborado para la UNESCO, por Edgar Morin, cuyos últimos capítulos *Enseñar la Comprensión y la Ética del Género Humano*, han llevado a debatir sobre la Ética y la enseñanza de la misma como aspectos fundamentales que se encuentran en consonancia directa con los objetivos y la misión de la Universidad.

Los debates desarrollados con los docentes de los diferentes grupos nos llamaron a reflexionar seriamente sobre la importancia que en la Universidad se le está dando a la enseñanza de la Ética, conectando el Diplomado con la *cátedra*.

En este proceso, encontramos que el tema de la *ética empresarial* se incluyó formalmente en el programa académico de las facultades de Ingeniería como un tema fundamental y de actualidad en diferentes universidades de Colombia y otras partes del mundo. Iniciamos el estudio de bibliografía y realizamos conversaciones preliminares para ver la acogida que esta temática pudiera tener en el ámbito de nuestra universidad. Aquí no hablamos de la *ética socrática*, sino de ese modo de saber que orienta, que actúa como filosofía moral, que busca el placer y que pretende encontrar el justo medio entre legitimidad y legalidad.

Palabras Claves: Ética, Proyección Social.

Como respuesta a la necesidad de lograr un proyecto transversal que una el plan de estudios de la universidad, teniendo en cuenta su visión y misión, durante el primer semestre de 2002 se dio partida a la revisión curricular de los programas de la Cátedra de Ética en todas las facultades y carreras, en cabeza de la Dirección de Humanidades y la Coordinación de Capacitación Docente, enfocada desde la perspectiva del desarrollo del módulo de *UNIVERSIDAD Y CONOCIMIENTO* del Diplomado en Docencia Universitaria, en donde se trabaja con los docentes un ejercicio de comprensión sobre *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, elaborado para la UNESCO, por Edgar Morin.

Como resultado inicial, se encontraron algunos puntos discordantes. Entre ellos, el hecho de que los programas no presentan consistencia en el nombre, ya que aparecen como Ética, Ética empresarial o Ética profesional. No existe coherencia entre los temas planteados. Se presenta cierto sesgo por área del conocimiento en algunos temas.

Esto, condujo a desarrollar acciones que reuniesen a todos los docentes de la Cátedra, con el fin de unificar criterios, generar un proceso de afianzamiento académico y proyectar transversalmente la Cátedra, buscando puntos de encuentro entre los programas y la Visión y Misión institucional.

Por lo tanto, se planteó una agenda de trabajo que llevó a lo que a continuación se delinea:

Logros

1. Se conformó equipo de trabajo entre la Dirección de Humanidades y la Coordinación de Capacitación Docente, quienes mancomunadamente dirigieron el proceso de planeación, ejecución y evaluación de cada encuentro.
2. Se conformó equipo de trabajo entre los docentes de las Cátedras de Valores y de Ética Empresarial.
3. La reunión con los docentes generó puntos de encuentro a partir de la divergencia en el debate, desde la socialización de ideas, teniendo en cuenta la experiencia y las lecturas realizadas.
4. Se desarrolló el seminario-taller sobre Ética Empresarial, contando con un equipo de docentes del Instituto de Estudios Sociales y Culturales PENSAR de la Universidad Javeriana, como mediadores.
5. El proceso continuó con una tarde de encuentro en la Escuela de Postgrado del Politécnico Grancolombiano, en la que se trabajó el documento *Algunas consideraciones y un sencillo ejercicio sobre la lectura*¹, del Dr. Jürgen Habermas, en torno a cómo desarrollar procesos de lectura de manera sistemática, coherente y enriquecida.

De otro lado, participó el Dr. Guillermo Hoyos Vásquez (Instituto de Estudios Sociales y Culturales PENSAR Universidad Javeriana), como conferencista y coordinador de un conservatorio sobre su escrito *Ética y educación para una ciudadanía democrática*².

6. Se dio cumplimiento a lo establecido, realizando trabajos de lectura y socialización de los textos.

Se inicia la reflexión abordando los tópicos “ética educativa y desajustamiento”. Desde este aspecto, debemos evaluar qué lectura hacemos a los textos, qué analizamos y cómo ajustamos las respuestas a determinada situación, ya que al mirar lo conveniente e inconveniente del proceso comenzamos a hacer una transformación social, pues si hay un grupo de docentes modelo de conducta, entonces, los que no lo sigan quedarán excluidos.

Estableciendo una relación entre los dos tópicos en mención, se requiere que haya congruencia entre los principios institucionales y los de todos los miembros de la comunidad académica. De ahí, la importancia del proceso de selección de docentes, a quienes la institución les confiere el poder para cumplir con el objetivo fundamental de la educación: contribuir al desarrollo integral de los estudiantes y a su autonomía, con capacidad de responder a las necesidades de la sociedad. En el proceso educativo, dentro de una institución, se utilizan diferentes lenguajes y muchas veces no hay coherencia ni puntos de encuentro entre directivos, docentes y estudiantes.

¹ Revista del Postgrado de Filosofía de la Universidad de los Andes, Mérida. Abril de 1990, N° 1.

² Habermas descendiente de la Escuela Freud-Marxista de Frankfurt es el más vigoroso pensador dialéctico de los años setenta y ochenta. Sintetiza la crítica radical a la Razón Instrumental, la teoría ontogenética de Piaget, las tesis hermenéuticas de Apel, el proyecto Estético de Adorno, Biecht y Benjamín para revitalizar los fundamentos que justifiquen una Teoría Crítica de la Historia y la Sociedad y a su vez la posibilidad de una ética - de la acción. Esta conferencia fue presentada en México en Octubre de 1989 y la publicamos con carácter de primicia al lector hispano

En ocasiones, los docentes se alejan de la noción de ser “modelos” para los estudiantes. Hay un aspecto moralizador del diálogo entre profesor y estudiante, otros aspectos no se tocan y se bordean las relaciones con ojos vendados.

¿Qué posición asume el docente?

Como si estuviera en un pedestal, inmune, como si tuviera todos los valores. Es importante e indispensable cuestionarnos sobre la actitud que asumimos en el aula. Es necesario establecer las reglas al comenzar el semestre con los estudiantes y cumplirlas, no sólo buscar que ellos las cumplan. Debemos preguntarnos cómo vamos a administrar el “poder” y la “nota” frente a los estudiantes, y / o, en lugar de esto debemos involucrarnos con el grupo.

Se plantean los interrogantes: ¿Quién enseña hoy? ¿Cómo observa el docente al estudiante?

La tecnología al parecer desplaza la imagen del maestro con el que se tiene un diálogo y al que se valora en cierto período de la vida. La sociedad mediática es muy fuerte, razón por la cual el profesor entra en disputa con la información proveniente de la tecnología; los estudiantes se enfrentan al profesor frente a los medios de comunicación, los que tienen mayor probabilidad de llegarles. Entonces, surge la preocupación del docente de cómo llegarles para engancharlos con el tema. A partir de esto, se plantean las siguientes inquietudes: ¿Qué actitud se debe asumir frente al desinterés de los estudiantes? ¿Cómo ejercer el control? ¿Con autoritarismo? Y ¿cuál debe ser el papel de la educación?

Se buscan verdaderos “maestros” antes que instructores; los primeros son quienes realmente dejan huella y tienen tanta influencia en el estudiante que jamás se olvidan, cualquiera sea la cátedra. Se requiere de verdaderos “maestros”, quienes tengan arraigados los valores y se dé la necesidad de seguirlos. Hay diferencias entre los maestros y los profesores; los primeros están presentes en el proceso, no separan y son consistentes y transparentes entre el saber y el hacer. El maestro es un ser común y corriente con enorme pasión por su trabajo y a quien los estudiantes siguen naturalmente, no por métodos coercitivos, sino por la imagen que puede proyectar: “Sabe y hace lo que sabe”.

Debemos preguntarnos qué tan consistentes somos como docentes, ya que, en ocasiones, nos salimos de nuestros círculos de responsabilidad, nos mantenemos en los de conveniencia y esperamos que los demás sean quienes lo asuman. Es fundamental en esta cátedra ser absolutamente consistente y coherente. Tener autoridad moral.

En este saber y hacer, está presente el currículo que es “todo lo que vemos y no vemos”, no sólo el plan de estudios. La ética tiene un valor muy presente en nuestro hacer.

Materias como ética quedan aisladas en los currículos de carreras técnicas como las *ingenierías*. El reto, entonces, está en el trabajo del docente para involucrarlas al proceso. Sin embargo, en cualquiera de las facultades, se debe buscar motivar a los estudiantes a partir del interés propio para que se involucren. El discurso pedagógico desde lo humano, enmarcado en un contexto y en un saber específico, es el instrumento del que se vale la pedagogía para tocar fibras en los estudiantes, haciéndolos partícipes de la construcción de la cátedra, a través de la cual se hace necesario relacionar las temáticas en cuestión con los diversos aspectos de la vida cotidiana, de tal forma que le encuentren importancia y utilidad.

Debemos cuestionarnos. ¿Qué tanto disfrutamos, y qué tanto influyen el placer y el compromiso como docentes con las reuniones que se realizan?

“Si aquí estamos construyendo, como docentes, nos estamos gozando y vivificando el placer intelectual en el manejo del texto”, es la respuesta general.

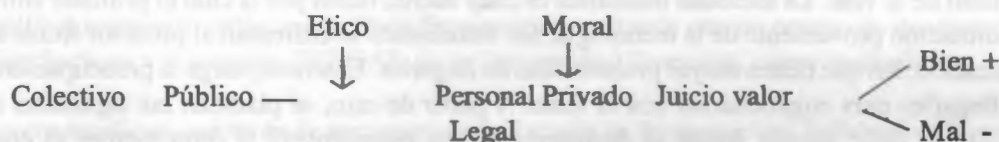
Se planteó la necesidad de dejar claridad en los estudiantes del nivel de comprensión de las definiciones de ética y moral dentro de la filosofía de la Universidad, la cual hace referencia al propósito de preparar personas íntegras, con principios y valores, buscando como resultado la formación de profesionales competentes, para servirle a la sociedad y contribuir al desarrollo del país.

Aclaración de términos “Ética”, “Moral” y “Legal”.

Ético: es lo público y lo colectivo.

Moral: lo individual y personal.

Legal: une lo ético y lo moral incluyendo ciertas normas.



Conclusiones del trabajo en grupo sobre el significado de Ética y de Moral:

Ética

Existe dificultad para definir el término. Es un factor de reconocimiento de que el otro existe, de convivencia para dar lo mejor de sí mismo, de compromiso y de responsabilidad. Cuando se es ético se actúa, no es necesario hablar de ello.

Moral

No tiene necesariamente implicaciones religiosas, aunque tradicionalmente va muy ligado a este tema. La moral implica valoraciones personales basadas en la “conveniencia” o “inconveniencia”, más que en la connotación de “bueno” o “malo”. Los valores morales son consecuencia de vivencias individuales y de “libertad” y autonomía.

El impacto social

La construcción del conocimiento queda entonces, en interacción con el proceso y con el estudiante.

El docente debe pensar en qué soy yo y mi asunto ético, cómo lo abordo desde mi realidad conmigo mismo. Se tiene un sentido de co-responsabilidad entre yo-institución y yo-estudiante. De aquí debe partir la posibilidad de construir un proyecto transversal.

Las preguntas entonces son: ¿Estoy dispuesto a asumir el reto? ¿Cuál será mi participación en esta construcción?

Se deben crear “construcciones”, mas no conceptos ni definiciones. También incide en las habilidades para la toma de decisiones, el trabajo en equipo, una alta capacidad de trabajo, una cultura de calidad, el uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones, el conocimiento del idioma inglés y la buena comunicación oral y escrita. Personas que formarán el país en este milenio, que se encargarán de hablar ante el mundo y decir lo que

nuestro país tenga que decir. En este sentido, para muchos, ha sido conveniente buscar una manera de medir qué tanto hacen las universidades en este rubro.

Tenemos que ocuparnos de pensar y desarrollar métodos ya no de enseñanza–aprendizaje sino de «formación» de personas. Sin duda, como directivos de universidades, tenemos la responsabilidad social de construir un mejor país.

De esta manera tenemos la oportunidad de incidir primero en nosotros los docentes y en nuestros estudiantes en su modo de ser, en su carácter, en su manera de existir, entendiendo que esta existencia siempre está sujeta a diversos cambios. Concebimos la ética como la disciplina filosófica más atractiva por encima de la política o la economía. La formación tiene como finalidad la adquisición de criterios de acción, de comportamiento, que se proyecten en beneficio de los demás. Por ello, hemos declarado abiertamente que nuestra misión es «formar personas comprometidas con el desarrollo de su comunidad para mejorarla en lo social, en lo económico y en lo político».

Las universidades, tenemos el compromiso de reforzar las actitudes, los valores y las acciones que hagan posible a los futuros profesionales convertirse en los dirigentes de los cambios, que permitan alcanzar la meta de ser una nación más desarrollada, más democrática y más justa. El papel de las universidades para este nuevo milenio, deja de ser el de transmisoras de conocimientos. Ahora tenemos que preparar gente que pueda confrontar, sin miedo, el actuar de la vida, que cada vez es más acelerado y complicado. Las universidades, junto con sus docentes, deben estar más abiertas a la sociedad y encaminar a sus estudiantes hacia la solución de problemas comunitarios reales.

En este proceso de «formación» tenemos que considerar detenidamente a los «formadores». Los docentes tienen una carga pesada sobre sí, ya que deben ser ellos quienes, con su ejemplo, transmitan a las nuevas generaciones nuevas formas de vivir.

Los estudiantes deben ser honestos, responsables, líderes, emprendedores, innovadores, y poseedores de un espíritu de superación personal. También deben tener una cultura de trabajo, una conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones, compromiso con el desarrollo sostenible de Colombia, de actuar como agentes de cambio, y deben respetar la dignidad de las personas y sus derechos, así como profesar respeto por la naturaleza, aprecio por la cultura, compromiso con el cuidado de su salud física, y, a la vez, requieren agudizar su visión del entorno internacional, contribuir a un pueblo sano, a una vida social pacífica. Entonces tenemos que trabajar ahora, no enseñando, sino educando, formando personas. Queremos que nuestros egresados disfruten del placer de la existencia.

Bibliografía y referencias

1. Borrero, Alfonso S.J. La universidad interdisciplinar, *Simposio permanente de la Universidad 2002*. pág 3-4
2. Habermas, J. *Conciencia moral y acción comunicativa*. Paidós, Barcelona. 1990
3. Habermas, J. *Escritos sobre moralidad y eticidad*. Paidós, Barcelona.
4. Hoyos, G. *Derechos Humanos y acción comunicativa*. En «Derechos humanos: fundamentos». Bogotá.
5. Hoyos Vásquez, Guillermo. *Ética y educación para una ciudadanía democrática*. pág 3
6. Edgar Morin. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO, 1999. pág 1-3
7. Peláez, Jorge Humberto, S.J. *La ética en la universidad*. *Simposio permanente de la Universidad 2002*. pág 3

La Incorporación de la Formación Empresarial en los Currículos de Ingeniería

Luis Carlos Arraut Camargo. Profesor de Tiempo Completo de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. E-mail: larrau@cutb.edu.co.

Para que la Universidad contribuya al desarrollo del país debe desarrollar un "espíritu emprendedor" caracterizado por un proceso de comportamiento que está dentro de la persona misma y que es el combustible del crecimiento económico, el empleo y la prosperidad. Por tanto, es necesario cambiar de una sociedad de empleados a una de emprendedores, que sepan utilizar, de manera creativa y competitiva, además de los recursos naturales, la mano de obra calificada, el capital, la tecnología y la información.

Tomado de la Declaración Final II Encuentro Nacional Universidad-Empresa-Estado
Medellín septiembre de 2002.

Resumen

La Tecnológica de Bolívar tiene una tradición importante en la formación de ingenieros y a través de este tiempo hemos sido testigo de la capacidad que tienen para generar ideas. Concientes de la necesidad de desarrollo económico del país y de la proyección social de la institución, en los últimos años nos hemos dado a la tarea de generar procesos que conduzcan a la gestación de proyectos empresariales, a través del fomento del espíritu empresarial entre nuestros ingenieros. Esta ponencia muestra cada una de las etapas que componen la formación empresarial en los programas de ingenierías y como se articula con el sector externo.

Introducción

En el año 2000 el gobierno colombiano diseñó unas políticas para el fomento del Espíritu Empresarial y la Creación de Empresas teniendo en cuenta las siguientes justificaciones:

1. El crecimiento del desempleo.
2. La Decadencia de la Economía rentista
3. La Creación de Empresas Como Expresión de la Democratización de la Inversión
4. La Generación de Riqueza y de Nuevas Oportunidades
5. La Renovación de Nuestra Clase Empresarial

La educación en ha estado tradicionalmente orientada a preparar profesionalmente a los egresados. El sector productivo demanda de las universidades que preparen a los profesionales con destrezas más allá de la preparación técnica. El profesional de la **Tecnológica de Bolívar** debe ser una persona que pueda comunicarse en forma oral y escrita, capaz de trabajar en equipo multidisciplinario, resolver problemas con un entorno global y multilateral, tener un espíritu empresarial, y ser sensible a su entorno cultural, social y económico. Todo lo anterior es muy importante para formar personas que puedan detectar oportunidades a nivel regional y con proyección internacional. Este trabajo presenta una estrategia que se ha establecido en la **Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar**, logrando un cambio de paradigma en la formación de sus estudiantes.

¿Por qué un cambio de paradigma? La dinámica en que se mueve las economías, el uso de tecnologías y todo lo que se mueve en un mundo, Como dice el futurista Alvin Toffler "El gran cambio, más importante que las guerras en Irak o la caída del muro de Berlín, ha sido el paso de una economía basada en la industria a una

economía basada en el conocimiento. Esta nueva revolución, que yo denomino de la tercera ola, no sólo ha ido cambiando la producción y distribución económica, sino la cultura, la religión y la sociedad en general”¹.

En la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia) y en la región Caribe Colombiana se hace necesario fomentar la cultura empresarial entre los jóvenes estudiantes de educación formal, para que se interesen en crear sus propias unidades productivas las cuales contribuirán con el desarrollo de la región.

En la región Caribe Colombiana y especialmente en la ciudad de Cartagena de Indias las estadísticas de creación de empresas que arrojan la cámara de comercio de la región indican que existe un bajo nivel de creación de empresa en las principales ciudades de la costa, además el seguimiento que hacen las universidades a sus profesionales recién egresados nos demuestra que son pocos los profesionales que después de salir de sus carreras crean sus propios negocios.

De acuerdo con el registro de la Cámara de Comercio de Cartagena en el año 2001, las empresas locales generaron en total 51.320 empleos, siendo la microempresa la generadora del 42.3% de estos.

En el trabajo realizado por los economistas Jorge Alvis y Fernán Acosta cuyo estudio realizado en el año 2002, sobre la caracterización del sector microempresarial como determinante de la economía regional nos muestra que es mucho el aporte que realiza este grupo de empresas al crecimiento económico de la ciudad. Por lo tanto los autores son claros en afirmar que se deben dar condiciones necesarias para que se generen y desarrollen. El estudio hace un análisis de las empresas que crecieron mostrando que el nivel educativo de los propietarios en más del 70% era de 13 años de educación, predominando las empresas de propietarios con educación universitaria. Se lleva a reflexionar a cerca de ¿Cómo se podrían implementar cambios a nivel local? ¿Cómo inculcar en los futuros profesionales la necesidad de pensar en empresas con nuevos mercados y/o productos?. La respuesta a estos interrogantes, se relaciona directamente con la formación y capacitación de un empresario nuevo, con visión de largo plazo, con conocimiento de las estructuras y apertura de mercados, con una proyección definida por el plan de negocios que este haya diseñado.²

Es importante que se fomente en la región la cultura empresarial como un nuevo estilo de vida, para generar en los jóvenes y profesionales recién egresados la creatividad y la iniciativa en su formación profesional.

Conciente de eso la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar, en la ciudad de Cartagena (Colombia), institución universitaria con 32 años formando profesionales en los siguientes programas: Ingeniería Industrial, Sistemas, Eléctrica, Electrónica, Mecatrónica, Mecánica, Civil, Administración de Empresas, Economía, Negocios Internacionales, Contaduría, Comunicación Social y Psicología. Inició un proceso para incentivar la creación de empresas en los estudiantes a partir de la inclusión en los planes de estudio de todos sus programas de ingenierías con una asignatura denominada Cátedra Empresarial, como una forma estructurada para la generación del espíritu empresarial en nuestros profesionales.

A partir de ese punto de partida se inició un proceso de aprendizaje e investigación y con la dirección del programa de ingeniería industrial se ha querido darle un enfoque hacia la creación de empresas de base tecnológica porque de acuerdo a la experiencia de estos tres últimos años y know how que tiene la institución en las áreas de Ingenierías en la región tenemos un potencial que desde el punto de creación de empresas se considera que no está siendo aprovechado. Además consideramos que estamos formando profesionales y que

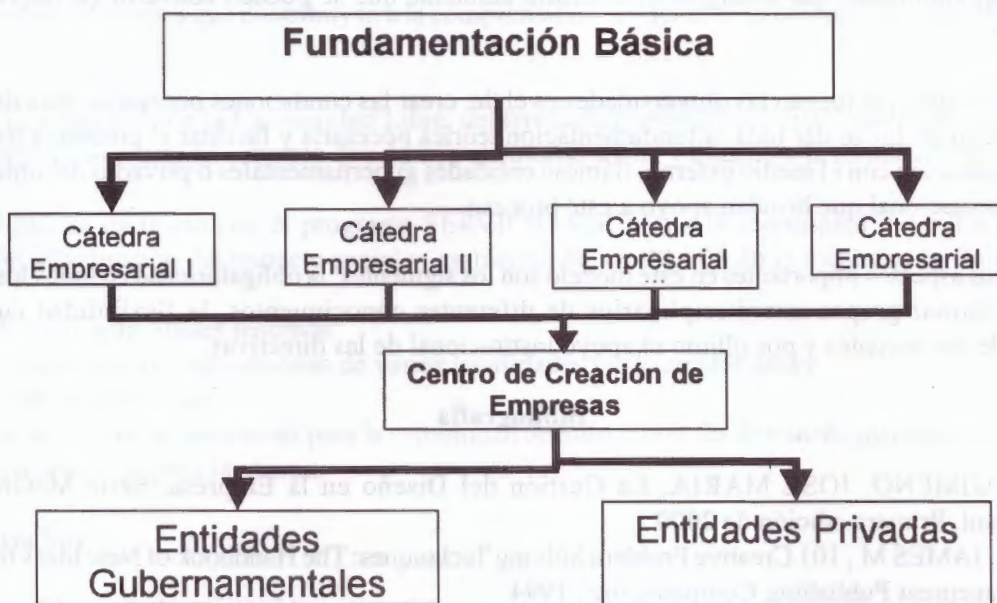
¹ Toffler Alvin. Vivimos un Nuevo Capitalismo. Revista Semana. Junio de 2003.

² Idem

ello implica una diferenciación en la persona que no tiene la oportunidad de tener una formación académica superior. Por último la importancia que se tiene para el desarrollo de la región y el país.

A partir de este año 2003 y luego de que cada programa estudiara cambios en sus planes de estudio se logro que cada programa que ofrece la institución incluyera una línea especial y obligatoria que llevara a los estudiantes a ser empresarios, es así como se presenta la siguiente estructura:

Figura No. 1. Modelo de Formación Empresarial



Una fundamentación básica dada por cuatro asignaturas a partir de cuarto nivel conformada de esta manera:

1. Cátedra Empresarial I : Motivación y Cultura Emprendedora, impulsar y consolidar el Espíritu Emprendedor.
2. Cátedra Empresarial II : Detección y Evaluación de la Idea de Negocios
3. Detección y Evaluación de Ideas de Negocios con Futuro.
4. Cátedra Empresarial III : Formación Económica y Empresarial Básica
5. Aprender de forma sencilla y asequible los principios básicos de funcionamiento de la economía y la empresa.
6. Cátedra Empresarial IV : Realización del Plan de Negocios
7. Tener la capacitación necesaria para diseñar con seguridad y proyección el Plan de Negocios.
8. Centro de Creación de Empresas: Liderar en la comunidad universitaria el desarrollo del Espíritu Empresarial buscando el surgimiento de nuevas empresas (privadas, públicas, con y sin ánimo de lucro) y formando profesionales emprendedores e innovadores que generen un impacto en nuestra sociedad de acuerdo a nuestra Misión institucional. Mediante la articulación con las entidades gubernamentales y no gubernamentales a nivel regional, nacional o internacional que apoyan los procesos de creación de empresas.

A través de este programa se busca fomentar la cultura empresarial, la cual ha estado ausente en muchas de las instituciones de educación de la región Caribe.

Conclusiones

Se reconoce como un reto interesante de la educación en el nuevo siglo la formación de capacidades analíticas y de comunicación entre las diferentes áreas académicas que conforman una institución universitaria. La necesidad de crear competencias de integración interdisciplinaria que le permitan al estudiante comprender las diferentes disciplinas y técnicas necesarias para el desarrollo de su formación empresarial son determinantes.

Para lograr desarrollo regional se requiere una preparación de los profesionales ingenieros con nuevas destrezas más allá de la preparación técnica. Estas destrezas son indispensables para identificar y capitalizar en forma efectiva las oportunidades que emergen en el medio ambiente que se puedan convertir en nuevas unidades empresariales.

Es claro que el papel que juegan las universidades es el de: crear las condiciones necesarias para despertar ese espíritu empresarial, luego dar toda la fundamentación teórica necesaria y facilitar el proceso a través de una excelente articulación con el medio externo, llámese entidades gubernamentales o privadas del orden regional, nacional o internacional que brindan apoyo a este proceso.

Por ultimo otros aspectos importantes en este modelo son los siguientes: la obligatoriedad en todos los programas que permite formar grupos interdisciplinarios de diferentes conocimientos, la flexibilidad curricular, la preparación de los docentes y por ultimo el apoyo institucional de las directivas.

Bibliografía

1. IBÁÑEZ GIMENO, JOSÉ MARIA. La Gestión del Diseño en la Empresa. Serie McGraw-Hill de Management. Primera edición de 2000.
2. HIGGINS, JAMES M., 101 Creative Problem Solving Techniques: The Handbook of New Ideas for Business, New Management Publishing Company, inc., 1994.
3. VELEZ AROCHO, J.I., TORRES, M.A., PABON, J.A. Un Nuevo Paradigma en la Educación en Ingeniería: Desarrollo de Empresarios con Base Tecnológica. XI Congreso Latinoamericano sobre Espíritu Empresarial. Universidad ICESI-Cali. Septiembre de 1997.
4. Política Nacional para el Espíritu Empresarial. Ministerio de Desarrollo Económicos año 2000.
5. VARELA RODRIGO. Formación del Ingeniero Como Empresario. VII Congreso Nacional de Ingeniería Industrial y Administración. Septiembre de 1983.
6. VARELA RODRIGO. La Universidad Como Generadora de Nuevos Empresarios. ICESI. Febrero de 1988.
7. TOFFLER ALVIN. Vivimos un Nuevo Capitalismo. Revista Semana. Junio de 2003
8. ALVIS JORGE, ACOSTA FERNAN. Dinámica del Sector Microempresarial de Cartagena. CUTB-Cámara de Comercio de Cartagena. Año 2002.

La Ingeniería y su Compromiso Social

Martha C. Sánchez - Jorge Zambrano
Universidad Libre - Facultad de Ingeniería

Resumen

Hoy en día, lo que se busca es que el ingeniero sea un profesional integral, comprometido con una sociedad y capaz de diseñar soluciones que contribuyan a la comprensión y solución de problemas de orden local, regional y nacional.

La facultad de Ingeniería de la Universidad Libre, desarrolla la proyección social, como función esencial que crea conocimiento al entrar en contacto directo con el entorno social y dinamiza la formación en investigación

En el año 2002, se da inicio con el programa SERVICIO SOCIAL a la comunidad y con los proyectos de investigación «Evaluación del impacto social y ambiental de los PRAES en la localidad de Suba».

Resultado de estas actividades tenemos:

- Capacitación a más de 400 personas de varias localidades en diferentes áreas.
- Talleres con la comunidad.
- Diseño de herramientas necesarias para la comunidad de Suba con el fin de transformar situaciones negativas en eventos positivos para la misma.

La ingeniería hoy

La ingeniería hoy ha dado un cambio sustancial en razón a esa distancia que existía, entre las necesidades y oportunidades locales con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Por esta razón se hace necesaria una ingeniería capaz de enfrentar las diversas transformaciones mundiales que se dan aceleradamente en las últimas décadas.

Es preciso acercar la ingeniería a la sociedad, con el fin de detectar las necesidades y oportunidades de esta, a la cual sirve, recuperando el tiempo perdido en los diferentes sectores de la población, y al mismo tiempo, ser competentes para atender las exigencias de la globalización. Esto requiere el desarrollo de una ingeniería suficientemente versátil que permita lograr un mejor nivel de vida para todos, en la cual se integre la formación y la práctica que disminuya la brecha en injusticia social, generada por la tecnología.

Se requiere construir, crear y conservar una ingeniería de alta credibilidad ante una sociedad para lograr el desarrollo local, regional y nacional, teniendo en cuenta que ella hace uso de cuantiosos recursos naturales y afecta con sus procesos, resultados y residuos, la calidad de vida de importantes grupos de la población.

La proyección social en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Libre

En el transcurso del tiempo, las nuevas experiencias y los cambios ocurridos, como la Ley 30, la Constitución del año 91, el proceso de apertura económica, los estándares de calidad, hace imperativo el acercamiento cada vez más la universidad a la sociedad y a todos los sectores económicos del país.

La Facultad de ingeniería, consciente de la importancia que tiene la proyección social, asume el compromiso ante la sociedad, con miras a ser participes del desarrollo de las comunidades que integran nuestro país, expresado en el Proyecto educativo Institucional: « En la universidad Libre entendemos el concepto de proyección social, como la apertura de la universidad a la realidad social, económica y política, nacional e internacional. Es la relación y el compromiso que establece la comunidad académica de la universidad con la sociedad a través del trabajo desarrollado en la docencia y en la investigación. Dicha relación modifica y afecta necesariamente la actividad académica al interior del alma mater como también afecta y modifica procesos naturales, sociales, estéticos y actitudinales del entorno».

Para responder al reto planteado en el PEI, desde el punto de vista real y práctico se estructura la unidad de proyección social en la Facultad de Ingeniería, la cual vincula no solamente sus docentes y estudiantes, sino también sus egresados, con suficiente capacidad generadora creadora y realizadora de proyectarse a la comunidad, contando igualmente con las herramientas útiles y necesarias en sus diferentes talleres y laboratorios, permitiendo de esta manera trabajos de investigación, de asesoría y consultoría, requerida por los diferentes sectores de la sociedad.



Taller con los participantes del Servicio Social

Mapa de Procesos de la Unidad de Proyección Social



Programa servicio social

La propuesta del servicio Social surge como una acción específica dentro de la proyección social que debe tener la universidad en general y la Facultad en particular, con el fin de contribuir a la solución de los problemas del entorno y a la satisfacción de las necesidades de la comunidad. Estos problemas y necesidades deben ser transformados en problemas de investigación para que se conviertan en los insumos que la academia podrá enfrentar con las herramientas que le son propias.

Curso de capacitación

El programa de Servicio social se inició con el Programa de Ingeniería Industrial con dos cursos de capacitación, uno en Formación de Empresas y otro en Salud Ocupacional, los dos en un nivel básico, con el objeto de

brindar a la comunidad, la oportunidad de formarse en cada uno de estas áreas. Estos cursos se programaron con una intensidad de 40 horas.

Participantes

La participación en estos cursos se hace a través de las Juntas de Acción Comunal de la localidad de Engativá y de la Alianza Social Educativa, cuyo objetivo es fortalecer el nivel educativo a través de la capacitación de la población objetivo, buscando el mejoramiento de su calidad de vida, a través de procesos y metodologías acordes a las necesidades reales de la comunidad.

En el primer ciclo se contó con la asistencia de 162 cursantes, 64 orientadores y 2 coordinadores para un total de 288 personas, vinculadas a este proceso.

Vale la pena destacar que se cuenta con la participación de jóvenes, de Centros Educativos Distritales como el Morisco, Garcés Navas III y del Colegio Departamental Puente Quetame, quienes deseaban lograr una capacitación de esta clase para poder en un futuro muy cercano colaborar en el bienestar y mejora de las condiciones de vida.

Es importante dar a conocer, que este programa se hizo extensivo a un grupo muy especial de desplazados en Ciudad Bolívar, quienes ya habían elaborado sus propuestas de posibles negocios, pero que requerían de una orientación profesional y es ahí donde se pudo colaborar para hacer realidad el sueño de esos colombianos.

A todos los participantes, en los diferentes niveles se les entrega un diploma de participación en ceremonia de gala, al final de cada ciclo.

El programa en el segundo ciclo incorporó a los programas de Ingeniería Ambiental y Sistemas e Informática, ofreciendo cursos en las siguientes áreas, además de las mencionadas anteriormente: Seguridad Industrial, Informática básica, Medio ambiente.

Se contó con la asistencia de 350 cursantes, 44 orientadores y 3 coordinadores para un total de 397 personas, vinculadas a este proceso.

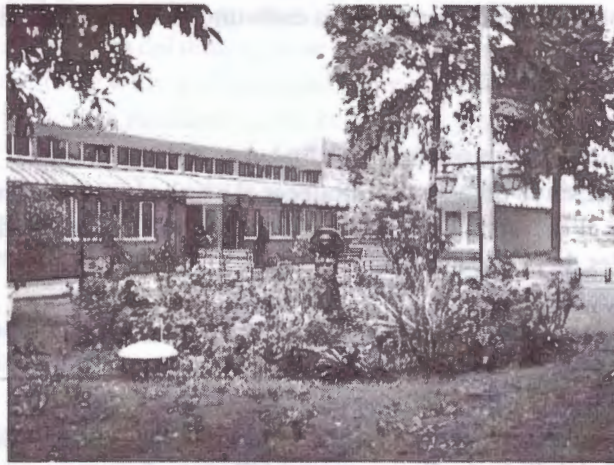
Impacto del programa

Dentro de las actividades de seguimiento y evaluación del Programa se ha aplicado una encuesta al final de cada ciclo, con el fin de medir el grado de satisfacción de las personas que participan en la capacitación. Los objetivos de realizar este procedimiento son, por un lado advertir que el participante realiza del curso, conocer la opinión de ellos acerca de la capacitación recibida, los factores que le causaron satisfacción, como también, visualizar en una etapa temprana los elementos mejoraría para perfeccionar el quehacer del proyecto.

Como resultado de estas actividades, el balance ha sido positivo, en cuanto a que: En menos de un año se ha fortalecido la interacción de los estudiantes de la Facultad con los diferentes sectores sociales, lo cual ha permitido conocer problemáticas de tipo local, en las que se ira respondiendo en la medida que se estructuren proyectos claros y precisos que redunden en beneficio de la comunidad.



Clausura del Servicio Social en el auditorio de la Facultad de Ingeniería



Campus de la Facultad donde se realizan las actividades del Servicio Social

Proyecto “Evaluación del impacto social y ambiental de los proyectos ambientales escolares en la localidad de Suba, sector Aures II”

El proyecto PRAES es un proyecto interdisciplinario e interinstitucional, que está a cargo de la Universidad Libre con sus facultades de Ingeniería Ambiental, Contaduría y Ciencias de la Educación, trabajando de la mano del Cadel 11 de la Secretaría de Educación Distrital.

Este proyecto está dividido en tres fases:

- ❑ **Fase inicial:** Donde se contactaron a 114 colegios, de estratos 1 y 2, colegios del distrito y de estrato 5 y 6, para que participaran en el proyecto. Durante varias actividades se identificaron los problemas relacionados con la presentación de los PRAES y sobretodo, el impacto ambiental y social que se deriva del mismo.
- ❑ **Segunda fase:** Los colegios de Aures II entran a participar en la elaboración del Diagnóstico Ambiental del sector, interactuando a través de encuestas y visitas a las instituciones. En talleres programados para todos los colegios, se da orientación adecuada y precisa a los colegios que no han formulado correctamente su PRAE y para los que aún no lo tienen. En ésta fase se propone una Guía Metodológica que servirá de herramienta útil para los colegios en el momento de elaborar tanto el diagnóstico ambiental, como el documento final.
- ❑ **Última fase:** Luego de los talleres de orientación, se realizará la medición del impacto que generen los nuevos PRAES dentro de la comunidad y en el medio ambiente.

Hasta el momento, el proyecto ha tenido gran acogida por las instituciones educativas, en algunas porque pretenden que su gestión con respecto al entorno, sea fructífera y trascendente; en otras, porque en la realidad no tienen el fundamento ni las herramientas suficientes para hacerlo. En resumen, el proyecto PRAES se consolida como un gran proyecto de gestión participativa, que logrará que cada uno de los habitantes de Suba, participe en actividades que garanticen un medio ambiente sano para sus hijos y los hijos de sus hijos

La Investigación Formativa, un Reto para la Solución de Problemas Ingenieriles en el Área de la Salud Humana

Róbinson Alberto Torres Villa. Ingeniero Electrónico.
Marta Elena Londoño López. Física, estudiante de Maestría en Ingeniería Biomédica
Programa de Ingeniería Biomédica
Escuela de Ingeniería de Antioquia –EIA–
en convenio con el Instituto de Ciencias de la Salud –CES–

Resumen

La investigación formativa que ofrece la Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA) y específicamente el programa de Ingeniería Biomédica, ha apoyado en dos modalidades de proyectos que han arrojado frutos positivos: el proyecto integrador (PI) del semestre y los grupos de profundización (GP).

El objetivo del PI es brindar al estudiante un espacio académico para integrar las competencias adquiridas en las diferentes asignaturas del nivel mediante la formulación de un trabajo que plantee una solución a un problema real que enfrentará en su vida profesional y que permitirá producir tecnología al alcance de todos los niveles socioeconómicos del país. El objetivo de los GP es crear una cultura investigativa que propenda por la solución de problemas del entorno.

Como resultado del PI, en la mayoría de los casos, se han diseñado y construido prototipos que solucionan una situación particular dentro de la Ingeniería Biomédica, los cuales se han venido exponiendo de manera interna en las muestras de Ingeniería Biomédica; hasta el momento se han realizado tres, y se han publicado en la página web de la EIA. Además, algunos de esos proyectos o prototipos han trascendido las fronteras de nuestra institución y han sido presentados en eventos regionales y nacionales.

Los grupos de profundización están formados por docentes y estudiantes quienes mediante el análisis de temas de interés del área complementan su formación y plantean proyectos de investigación. Como resultado de estos GP, se vienen consolidando líneas de trabajo pertinentes tanto para el programa como para la región. Además de lo anterior, se crea en los estudiantes una cultura de solución de problemas tecnológicos en el área de atención de salud, la cual actualmente es totalmente dependiente de países del primer mundo.

Investigación formativa

Con el fin de incentivar, en el futuro ingeniero, el trabajo investigativo y desarrollar habilidades para la solución de problemas del entorno la Escuela de Ingeniería de Antioquia ha promovido la investigación formativa[1], desde todos los niveles y en cada una de las carreras que posee, además como una preparación para lo que será el trabajo por desarrollar en los proyectos de grado.

Justificación

Durante su paso por la universidad, los estudiantes se ven enfrentados a una serie de conocimientos nuevos que normalmente están divididos por asignaturas. En muchas ocasiones estos conocimientos se entregan de una manera aislada y sin una conexión que les permita a los alumnos correlacionarlos y hacerlos más útiles para su formación y futuro desempeño profesional. Por ello se hace necesario brindarles espacios en los cuales puedan

lograr integrar las distintas áreas del saber y adquirir cultura en investigación; esto lo logran el proyecto integrador de semestre y los grupos de profundización.

Problema

Necesidad de un espacio formativo que conduzca a la obtención de una cultura investigativa, a la integración de saberes y al trabajo interdisciplinario.

Objetivo

Del proyecto integrador de semestre:

Facilitar al estudiante la integración de los conocimientos adquiridos en los semestres anteriores y en el que cursan por medio de la solución de un problema real que enfrentará en su vida profesional.

De los grupos de profundización:

Crear una cultura investigativa [2] en la comunidad académica de la Escuela de Ingeniería de Antioquia que propenda por la solución de problemas del entorno.

Investigación formativa

Acerca de la investigación el CNA escribe [3]: “En cuanto hace referencia a la investigación, es importante precisar lo que se entiende por este término cuando se hace referencia a la educación superior. El Consejo Nacional de Acreditación ha distinguido entre investigación formativa e investigación propiamente dicha. La primera alude a la dinámica de la relación con el conocimiento que debe existir en todos los procesos académicos. Se trata del reconocimiento de que el proceso de aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento, de que la enseñanza debe ser objeto de reflexión sistemática sobre la base de la vinculación entre teoría y experiencia pedagógica y de que, como se ha dicho, el docente debe estar comprometido también en el proceso de construcción y sistematización del saber en que consiste la actualización permanente. El proceso de apropiación de saberes que realiza el alumno es, en este sentido, asimilable a un proceso de investigación; es importante que la institución tome conciencia de ello y derive las consecuencias pedagógicas correspondientes. El proceso de apropiación del conocimiento que requiere la actualización permanente del docente y el de exploración sistemática de la práctica pedagógica que realiza para cualificar su tarea educativa, son también investigación formativa”.

En el marco de esta presentación que hace el CNA, la EIA ha creado una metodología para que los estudiantes y profesores tengan un acercamiento a la investigación, conozcan los aspectos básicos y metodológicos en la ejecución de proyectos y estén en la capacidad de asimilar el proceso investigativo. Esta metodología se materializa en los grupos de profundización y en el proyecto integrador.

El Proyecto integrador

El proyecto integrador es un espacio abierto en la EIA para que los estudiantes participen activamente de su proceso educativo integrando los conocimientos adquiridos en semestres anteriores y en el semestre que están cursando y se motiven por indagar aquellos que necesitan para abordar la solución de un problema de la vida real. Este proyecto permite el trabajo interdisciplinario de estudiantes y profesores alrededor de un tema particular.

Metodología de trabajo

Para lograr los objetivos planteados se hace lo siguiente:

Proyecto integrador de semestre

1. Se convoca al grupo de profesores de las diversas asignaturas del semestre y se proponen los temas para desarrollar por los estudiantes.
2. A partir de dichos temas se plantea un problema del área de la salud que requiera una solución tecnológica; el problema corresponde a una situación real.
3. Se propone el problema al grupo de estudiantes para que ellos presenten diversas soluciones, siempre bajo la asesoría de los profesores, y desde las diferentes áreas del conocimiento.
4. Se realiza seguimiento del desarrollo del proyecto durante todo el semestre, empezando por informes de avance periódicos hasta la entrega del prototipo final.
5. Al momento de la entrega, los estudiantes realizan una exposición en presencia de todos los profesores del semestre y sus compañeros de curso; así mismo realizan el respectivo informe y una página web para su divulgación.
6. Algunos de estos proyectos son escogidos para las muestras internas o para representar al programa de Ingeniería Biomédica en eventos regionales o nacionales.

Grupos de profundización:

1. Se forma el grupo de profesores que orientará el grupo y la línea de trabajo
2. Se convoca a los estudiantes
3. Se elige el tema específico de trabajo
4. Se elabora un plan de trabajo y se pone en marcha.
5. Se plantean proyectos cortos de investigación, que no necesariamente conducen a resultados novedosos, sino que buscan ante todo crear la cultura de la investigación y aprehender el proceso investigativo [3].
6. Cuando es necesario se realizan seminarios o cursos de actualización o capacitaciones en herramientas específicas que se requieran para el desarrollo de los proyectos propuestos.

Desarrollo

El primer tipo de investigación formativa realizada en pregrado es el que hemos denominado proyecto integrador de semestre, el cual consiste en la proposición, formulación, diseño, ejecución, evaluación y exposición, por parte de los estudiantes, de un proyecto de investigación en el cual se integren los conocimientos que han adquirido o que están adquiriendo en un determinado nivel o semestre de su carrera. En la mayoría de los casos estos proyectos se vieron materializados en prototipos que solucionan una situación particular dentro de la Ingeniería Biomédica, luego los prototipos se han venido exponiendo de manera interna en las muestras de Ingeniería Biomédica (hasta ahora se han realizado tres) y en la página web del área de electricidad y electrónica; además algunos de esos proyectos o prototipos han trascendido las fronteras de nuestra institución y han sido presentados en eventos regionales y nacionales.

La otra modalidad de investigación formativa corresponde a los grupos de profundización en diversas líneas, temas de interés o prioritarios dentro de los planes de desarrollo de la EIA y del programa de Ingeniería Biomédica en particular. Estos grupos están integrados por docentes y estudiantes que quieran complementar su formación y tienen intereses particulares en los temas tratados por el grupo.

Resultados

Algunos de los proyectos integradores que se han desarrollado son los siguientes:

- Prótesis de miembro superior controlado por electromiografía.
- Micromanipulador.
- Prótesis de dedo pulgar.
- Simulador de onda electrocardiográfica.
- Sistema de medición del electrooculograma.
- Electrocardiógrafo.
- Automatización de un electrocardiógrafo convencional.
- Modelo pedagógico del ojo.
- Bomba de infusión de insulina controlada automáticamente.
- Medición de presión y fuerza para la sensibilidad de una prótesis de mano.
- Sistema contador de gotas para controlar una bomba de infusión.
- Sistema para la medición de pH gástrico.
- Sistema de medición de la temperatura corporal.
- Medidor de frecuencia cardíaca asistido por computador.
- Software para el análisis de muestras histológicas.
- Diseño y construcción de un prototipo de pinza protésica controlada por electromiografía.
- Software de procesamiento de imágenes.
- Mouse inalámbrico para paciente cuadripléjico.
- Sistema de posicionamiento de un sensor de termografía.
- Incubadora con medición de algunas variables fisiológicas.
- Cama con medición de variables para una unidad de cuidados intensivos.
- Principio de un laboratorio de marcha.
- Sistema para la medición de la presión arterial.

En sus comienzos el proyecto integrador se realizaba sólo a partir del séptimo nivel, pero dados los buenos resultados, se ha extendido a otros semestres y es así como en la actualidad se desarrollan proyectos integradores desde el tercer nivel y el objetivo es llegar a implementarlo en todos los niveles del programa de Ingeniería Biomédica.

En cuanto a los grupos de profundización en la actualidad el programa cuenta con estos cuatro:

- **Bioinstrumentación:** Ahora está constituido por dos profesores y 10 estudiantes de los diversos niveles del programa. El grupo viene adelantando estudios de transductores y sistemas de acondicionamientos de señales fisiológicas; particularmente se está desarrollando un proyecto para la creación de un sistema de adquisición, acondicionamiento y análisis de señales fisiológicas asistido por computador.
- **Rehabilitación:** Cuenta con un profesor coordinador y 10 estudiantes: El tema de trabajo es buscar soluciones ingenieriles integrales a las discapacidades sensitivas y motoras humanas, se utiliza el método de aprendizaje basado en problemas, ABP.
- **Biomateriales:** En la actualidad cuenta con dos profesores y 10 estudiantes. El tema de estudio son los hidrogeles para aplicaciones en medicina. La finalidad es desarrollar tres aplicaciones de los hidrogeles: 1) Diseño de un gorro de criogel para prevenir la caída del cabello en pacientes sometidos a quimioterapia, 2) Diseño de un protector de piel para pacientes quemados y 3) Diseño de un soporte para cultivo tisular.
- **Bioteología:** Está formado por un profesor y seis estudiantes que buscan dar soluciones biotecnológicas al área de la salud humana

Proyectos de grado

Otro de los resultados importantes obtenidos de la incorporación de la investigación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje es la continuidad que ha tenido en el tiempo y que se ha evidenciado en los trabajos de grado de los estudiantes del programa de Ingeniería Biomédica.

Impacto

Carácter social de los proyectos y del programa

La Ingeniería Biomédica tiene un carácter netamente social en cuanto pretende dar soluciones tecnológicas y científicas integrales a problemas del área de la salud [4], beneficiando con ello la calidad de vida de la personas. Los proyectos integradores y los grupos de profundización tienen metas claras, ya que los problemas que abordan son tomados de situaciones reales que afectan la salud de los individuos

Emprendimiento

Algunos de los prototipos elaborados como proyectos integradores tienen un gran potencial para ser comercializados y dar origen a empresas de ingeniería del sector salud.

Participación en grupos de investigación nacional e internacional

La formación adquirida en los grupos de profundización y en los proyectos integradores le ha permitido a los estudiantes participar activamente en proyectos de investigación nacional e internacional donde han podido aportar ideas que han resuelto situaciones problema del área biomédica.

Presentación de proyectos en congreso y ronda

El año pasado, en el marco de la "Primera Ronda Nacional de Realizaciones de Proyectos en Ingeniería y Tecnología Biomédica", el programa de Ingeniería Biomédica participó con la exposición de tres proyectos integradores. Para la segunda edición de la mencionada ronda y el primer congreso del área, previstos para este año, el programa ha presentado diez proyectos, producto del trabajo en los grupos de profundización, proyectos integradores y la participación de algunos estudiantes en grupos internacionales de investigación.

Formación de un centro de desarrollo en Ingeniería Biomédica

Los buenos resultados obtenidos con la investigación formativa y la experiencia que se va acumulando abren las puertas para la formulación de un proyecto conducente a la creación de un Centro de Desarrollo en Ingeniería Biomédica que permita conocer y estudiar los problemas tecnológicos, científicos y administrativos del sector salud y darles una salida favorable desde el punto de vista de la relación costo-beneficio, teniendo en cuenta las condiciones de nuestro entorno.

Conclusión

La investigación formativa se constituye en un camino que permite a las instituciones de educación superior crear una cultura investigativa que facilite en un futuro desarrollar investigación en el sentido estricto de la palabra, crear nuevo conocimiento y lograr los objetivos de formación del profesional de la EIA, para que los futuros profesionales generen otros paradigmas de desarrollo que aseguren el libre tránsito de nuestro país hacia mejores condiciones de vida.

El proyecto integrador y los grupos de profundización son estrategias que propenden por la formación de un Centro de Desarrollo de Ingeniería Biomédica, en el cual se realicen proyectos de investigación propiamente dichos dirigidos a la solución de problemas ingenieriles en el área de la salud.

Bibliografía

- [1] ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA, Catálogo de investigación 2002 – 2003, 2002, Envigado, pág. 7.
- [2] CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (CNA), Educación superior, calidad y acreditación. Tomo I, marzo de 2003, Bogotá, pág. 55.
- [3] CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (CNA), La evaluación externa en el contexto de la acreditación en Colombia, enero de 2003, Bogotá, pág. 52.
- [4] ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA Modelo del profesional Ingeniería Biomédica, 2002.

La Minga Informática: Un Punto de Encuentro Académico- Social

Universidad de Manizales - Facultad de Ingeniería
Cristóbal Trujillo Ramírez
Jiminson Riascos Torres
Yeimi Alberto Aristizabal Franco

Resumen

La proyección Social se ha convertido para las Universidades en eje articulador de sus procesos académicos; en el afán de diseñar estrategias que logren impactar los ambientes de influencia, la Facultad de Ingeniería de sistemas de la Universidad de Manizales, ha estructurado el proyecto denominado: Minga Informática. Este documento presenta una síntesis de los fines y los principios de la proyección social en la Universidad y en la Facultad, el diseño estructural de la proyección en la Facultad y la Minga Informática como una estrategia que ha permitido la articulación de diseños académicos con el contexto social, su dinámica, su intencionalidad y sus principales logros. Resaltamos en el documento los avances significativos del proyecto, su transformación en Feria Teleinformática y la intención de constituirnos en una ONG, aprovechando las bondades de los actuales programas de gobierno, fundamentalmente en la consolidación del espíritu empresarial.

La Universidad de Manizales se fundó en 1972, como fruto del empeño de un líder cooperativo, que buscó la aplicación de la doctrina solidaria en la universidad colombiana; así creció el más importante proyecto cooperativo y educativo en la historia de la ciudad y de la región, inspirada en el humanismo científico; es la única Universidad en su género en la que su dueño y promotor de su desarrollo es “**LA COMUNIDAD ACADÉMICA**”, entendida esta como la sumatoria de estudiantes, egresados, profesores, administrativos, personal de servicios generales, padres de familia y, de manera especial, el sector social al cual sirve. Los programas ofrecen alternativas profesionales a cientos de personas (jóvenes y adultos) vinculados a la empresa y al comercio de la ciudad de Manizales.

La proyección de la Universidad de Manizales va más allá de las fronteras regionales. La institución lidera importantes convenios con más de una docena de Universidades de la Región, el país, América Latina y Europa, y es sede permanente de eventos de carácter nacional e internacional, convirtiéndose así en una institución punta de lanza como lo requiere la educación universitaria del nuevo milenio frente a la modernidad.

LA PROYECCIÓN SOCIAL EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA considera como fines fundamentales la formación en el campo del saber y la necesidad de que el estudiante despierte un espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico que tenga en cuenta la **universalidad de los saberes** y la particularidad de las formas culturales existentes en el país; aplica lo expresado en la ley sobre Docencia, Investigación y Proyección Social y respeta el ejercicio libre y responsable de la crítica, la cátedra y el aprendizaje.

La facultad apunta a profundizar en la formación integral orientando a los estudiantes para cumplir las funciones específicas de su profesión, además de habituarlos hacia la profundización del conocimiento a través de la investigación y crear conciencia para proyectar acciones de servicio y administrar **soluciones integrales a la comunidad**; además con sus programas y proyectos responde al objetivo de promover la formación y consolidación de Comunidades Académicas y establece redes con sus pares académicos a nivel nacional e internacional.

La Proyección Social en la facultad se articula de manera coherente y sistemática con los **Procesos de Investigación** los cuales cruzan de manera transversal el currículo, ofreciendo soluciones a problemas relacionados con el procesamiento y la transmisión de información, surgidos en la cotidianidad de nuestra sociedad; los programas que se adelantan en la facultad y que son generadores de proyección, no se desarrollan en forma aislada de nuestro acontecer académico, todo lo contrario, se articulan con las disciplinas del saber, las integra, las relaciona y las permea, es por eso que podemos afirmar que la Proyección Social en la Facultad se desarrolla con base en los conceptos de Interdisciplinariedad, Multidisciplinariedad y Tansdisciplinariedad.

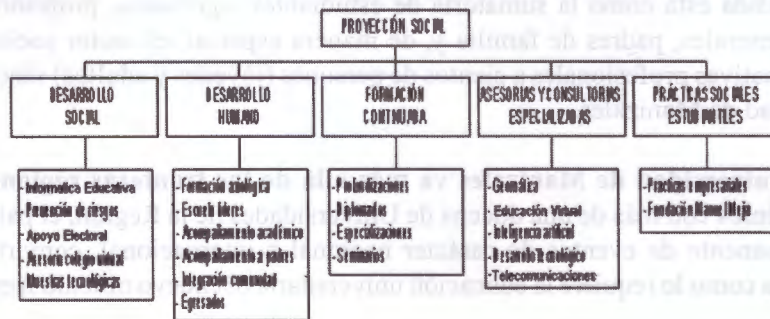
La formación del componente social del estudiante en lo curricular se divide en tres campos bien definidos y complementarios entre sí. **Contexto, Ético - legal y el Administrativo.**

Estructura de la proyección social en la Facultad

Para cumplir con los propósitos consagrados en la Misión Institucional, la Facultad de Ingeniería busca articular sus intenciones sociales con la cotidianidad curricular y académica; para ello ha estructurado su accionar social en campos específicos de trabajo dentro de los cuales existen centros, programas y actividades; esta estructura permite no solo el diseño de proyectos que afecten la cotidianidad social, sino también que le den al estudiante la posibilidad de articular y complementar su actividad académica con la dinámica de la sociedad y del mundo; cada uno de los campos de trabajo debe direccionar sus acciones bajo dos criterios o requerimientos específicos a saber:

Que el contexto social y empresarial sean insumos básicos de nuestros diseños académicos, y que nuestra producción académica afecte en forma directa la vida social y empresarial.

Cuadro 1. Estructura de la Proyección Social en la Facultad de Ingeniería



El campo de **DESARROLLO SOCIAL** tiene como finalidad el diseño de proyectos que apunten a satisfacer necesidades comunitarias propias del área y que se ejecutan en el marco de la responsabilidad social de la institución; es la infraestructura institucional al servicio de la comunidad.

El campo del **DESARROLLO HUMANO** tiene como esencia el acompañamiento a los miembros de la comunidad educativa, en todo lo atinente a su dimensión personal y axiológica, sus dificultades, su promoción y su desarrollo.

En el campo de **FORMACION CONTINUADA** la Facultad tiene como propósito dar respuesta a las necesidades académicas de sus estudiantes, de sus egresados, de sus profesores y de los profesionales de este medio; para ello diseña y programa cursos de profundización, diplomados, seminarios, encuentros y especializaciones.

El Campo de las PRACTICAS SOCIALES ESTUDIANTILES es un espacio por medio del cual la facultad busca conectar el medio con la universidad y la universidad con el medio; que esencialmente este contacto sea efectivo en la intervención de las necesidades tanto de la empresa como las de los estudiantes, y no que se convierta en un escenario de pasantía temporal - espacial.

En el CAMPO DE LAS ASESORÍAS Y CONSULTORÍA ESPECIALIZADAS, la facultad atiende por medio de cinco centros todos los requerimientos, tanto de la comunidad educativa como del sector empresarial, y de la clase gubernamental; se desarrollan convenios, se ejecutan contratos, se prestan asesorías y se venden servicios; estos centros son:

Centro de Geomática: atiende requerimientos en materia de diseños de Sistemas de Información Geográfico, SIG, diseños de cartografía y GPS. (sistema de posicionamiento global)

Centro de Educación Virtual: se ocupa de los diseños y los proyectos educativos en plataformas virtuales.

Centro de Inteligencia Artificial: diseña, atiende y proyecta diversas soluciones inteligentes para situaciones específicas que requieren solucionarse, por ejemplo el Sistema Inteligente para el control del transporte urbano de Manizales.

Centro de Telecomunicaciones: este centro atiende los requerimientos sociales y empresariales en materia de redes y transmisión de información, en la búsqueda de la optimización de recursos existentes y en la implementación de nuevas soluciones.

Centro de desarrollo tecnológico

Este centro es el nicho de todas las inquietudes que en materia de innovación y creatividad, puedan darse entre los diversos miembros de la comunidad educativa, tanto de software como de hardware, además lidera en el ámbito nacional el proyecto del software libre GNU/LINUX el cual que ha celebrado dos congresos Internacionales.

El centro procura el desarrollo de políticas y estrategias generales de desarrollo articuladas con aquellas que lideran acciones del estado y el sector productivo del país y la región. Sus acciones están orientadas a la solución de las necesidades y la generación de estrategias para responder a los problemas relacionados con los sectores económico, social, político, cultural y tecnológico de la región y el país, expresadas en contribuciones a los planes de desarrollo y/o en acciones autónomas gestadas por la facultad; ha sido afán permanente de la Facultad y del Centro de Desarrollo Tecnológico, inculcar en los estudiantes de nuestros programas mentalidad empresarial, no es entonces el objetivo alcanzar excelentes empleos por medio de la concreción de proyectos de desarrollo, es el de gestar empresas a partir de esas ideas innovadoras, que le permitan a nuestro egresado soñar, no con un empleo sino con un negocio que a lo mejor genere empleo para otros y contribuir así en la solución de uno de los problemas más graves que tiene nuestro País, el desempleo. En esta misma dinámica institucional la Universidad y la Facultad mantienen especial atención a los diversos programas y/o políticas del gobierno para el fomento de los proyectos teleinformáticos y de creación de nuevas empresas, en este sentido hemos visto como desde el gobierno anterior, se vienen dando programas que en la línea de desarrollo empresarial y de proyectos teleinformáticos, pueden constituirse en grandes oportunidades para la comunidad de esta facultad, estamos hablando de Ciencia y Tecnología, Gobierno en línea, Colciencias, Emprendedores en Acción, PYMES, entre otros.

El proyecto de la MINGA INFORMÁTICA nace de una gran intención de combinar las condiciones y características institucionales endógenas (Talento, Creatividad, Ingenio, Academia, Disposición y Voluntad) con las características exógenas y del medio (Necesidades y Políticas de Estado), con el ánimo de generar IMPACTO SOCIAL, que permita que la dinámica institucional traspase las fronteras del aula y del laboratorio y se anide en los anaqueles de la Industria, del Comercio y de las entidades del Estado.

La Minga Informática, su dinámica y su intencionalidad

Definición según la real academia de la lengua española: **Minga**. (del quechua *mink'a*). **1. f. n Arg., Chile, col., Ecuad., Par. y Perú.** Reunión de amigos y vecinos para hacer algún trabajo gratuito en común. **2. f. Ecuad. y per.** Trabajo colectivo y gratuito con fines de utilidad social.

¿Qué es la Minga Informática?

La minga informática Universidad de Manizales, Facultad de Ingeniería es un evento anual que recoge los mejores trabajos teleinformáticos realizados durante el año por los estudiantes de Sistemas y áreas afines, es una actividad académica donde los estudiantes tienen la oportunidad de llevar a cabo diversos desarrollos que se refieran a los sistemas y las telecomunicaciones, pero que además permita la solución de algún problema del medio y que por ende le aportan al desarrollo de la vida nacional planteando los siguientes objetivos:

- Abrir un espacio a los estudiantes para que muestren el resultado de sus esfuerzos y su pasión por aplicar el conocimiento en áreas de la informática y las telecomunicaciones.
- Crear un canal de lanzamiento para que se conozcan a los futuros profesionales y sus manifestaciones de ingenio tras la necesidad de aplicar la ciencia.
- Motivar y dar a conocer los diferentes campos de acción de la tecnología y sus ciencias afines aplicadas a soluciones de progreso para la humanidad.

¿Cómo nace y evoluciona el proyecto?

Este ambicioso proyecto nace desde la misma aula de clase por parte de dos docentes que se dieron cuenta que nuestra facultad a pesar de ser muy joven tenía mucha producción por parte de nuestros estudiantes digna de ser mostrada; fue así como durante ocho meses se fue madurando la idea hasta materializar este sueño en **la minga informática**. Este evento se lleva a cabo desde el año 2001 en el aula máxima de nuestra universidad y en su primera versión se presentó básicamente a manera de exposición con la participación de los estudiantes, los profesores y básicamente la comunidad académica de la universidad con una duración de media jornada; la premiación desde este primer evento ha sido en textos, equipos y accesorios de computación y la posibilidad de que su trabajo sea difundido y presentado en otros eventos; es por ello que el proyecto ganador de la primera versión titulado Emisora Virtual ha tenido la oportunidad de representar a nuestra Facultad en diferentes eventos nacionales lo que ha generado desde luego una buena motivación en los estudiantes y en la comunidad en general; el impacto institucional de la primera versión de la Minga Informática, su convocatoria, el gran interés que despertó en los estudiantes, hizo que para la segunda edición se desarrollara un evento de mayor trascendencia y dimensión, se realizó durante dos días con la exposición de los trabajos, con ponencias y concursos tales como: circuito de observación virtual, cultura informática y la maratón integral (informática, electrónica y matemática), además se logró la vinculación de diversas empresas en el patrocinio a algunos proyectos y stands; es muy importante destacar para esta segunda versión la visita en sus dos días de 3500 personas aproximadamente, de 32 colegios de la ciudad, empresarios y el ente gubernamental, representado por el Concejo de Manizales en pleno, al igual que la presencia de expositores e invitados especiales de otras universidades de la ciudad y de la región.

La segunda versión de la Minga evaluó los proyectos bajo los siguientes criterios:

- 1) Esfuerzo y dedicación.
- 2) Valor agregado.
- 3) Utilidad y aplicación.
- 4) Grado de innovación.

5) **Capacidad de vender el proyecto.**

6) **Presentación.**

El **trabajo ganador** fue: Sistema de Información para el manejo de bases de datos distribuidas utilizando **Multiprocesamiento. Cassiopea**

Dentro de este proceso que ya va a cumplir su tercer año hemos alcanzado logros muy interesantes entre los **cuales** destacamos:

- Se ha despertado en los estudiantes el espíritu innovador y emprendedor.
- Los docentes han podido dinamizar el currículo de sus programas permitiendo también que los estudiantes aborden el conocimiento de manera práctica e investigativa.
- Se han presentado soluciones a problemas que demanda el mercado en la actualidad en lo que tiene que ver con los Sistemas y las Telecomunicaciones.
- Se ha logrado la vinculación de la institucionalidad gubernamental y política con la Universidad.
- Se ha avanzado en el tema Universidad-Empresa)
- La Facultad y por ende la Universidad han consolidado su gran capacidad de convocatoria.

Sin duda alguna el logro más relevante y significativo en la Minga Informática tiene que ver con el profundo sentido de pertenencia que ha despertado en la comunidad educativa de la Facultad y de la Universidad; éste es un proyecto consolidado y que avanza con gran dinámica en sus contenidos y en sus formas, es por ello que para la versión de este año 2003 ha recibido la denominación de **FERIA TELEINFORMÁTICA** lo cual implica mucho más que un simple cambio de nombre; una feria es un encuentro de empresarios para «comprar y vender» en este caso proyectos y pasará de ser una exposición académica para convertirse en un escenario de y con vocación empresarial.

Para esta edición de la Feria Teleinformática, se han programado cuatro categorías para la presentación de los diferentes proyectos, así:

1. Ideas innovadoras.
2. Sistemas informáticos.
3. Desarrollos en telecomunicaciones.
4. Sector empresarial.

La aspiración de este proyecto es el convertirnos en una fuente de incubación de desarrollos empresariales donde se presente un punto de contacto entre la comunidad académica y la comunidad social y por su mismo desarrollo podamos propiciar el nacimiento de una ONG que genere ingresos, **empleo y desarrollo**.

Bibliografía

UNIVERSIDAD de Manizales. Proyecto Educativo Institucional. Octubre 1997. Tomo 1. Departamento de publicaciones Universidad de Manizales, 97 pág .

FACULTAD de Ingeniería. Proyecto Educativo Institucional,. Facultad de Ingeniería. Departamento de publicaciones. Universidad de Manizales. 2001.

www.realacademiadelalengua.com

La Práctica Empresarial en la Formación de los Ingenieros

Alberto Sánchez de la Calle¹
Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Ingeniería

Resumen

Para la Facultad de Ingeniería, la Práctica Empresarial es un espacio académico indispensable en la formación de sus futuros profesionales, que tiene el carácter de asignatura especial, dirigida por funcionarios de empresas o entidades cuidadosamente escogidas, y que es orientada y supervisada por la Universidad. La Práctica Empresarial responde a un diseño minucioso de procesos, actividades e instrumentos que convergen en la formación de los estudiantes en los campos laboral y del ejercicio profesional. Con ello se busca una mayor cercanía entre la academia y la industria, con el fin de que entre ambas se establezcan ágiles comunicaciones y eficaces sistemas de apoyo, con importantes beneficios para los dos sectores.

Logros alcanzados

La Práctica Empresarial, que en la Universidad cuenta con apoyo institucional muy notable y es objeto de seguimiento tecnificado y minucioso, deja en los estudiantes que la cursan una impronta imborrable, con evidentes beneficios en términos de madurez, competencia laboral y profesional, y comprensión del estilo de vida, del trabajo y de los magníficos frutos que puede cosechar un ingeniero cuando goza de buena formación como persona y como profesional. Hasta el momento, han cursado la asignatura 1325 estudiantes en cerca de 200 empresas vinculadas. Estas Cifras se pueden desglosar teniendo en cuenta los cinco programas de ingeniería que conforman la Facultad, de la siguiente manera:

Programa	Número total de estudiantes	Número actual de estudiantes	Empresas
Civil	234	49	39
Financiera	200	80	60
Mercados	201	30	26
Sistemas	600	48	55
Teleinformática	90	9	20
Totales	1325	216	225

Fundamentos pedagógicos de la práctica empresarial

A partir de 1998, cuando, a instancias de UNESCO, se celebró en París la reunión mundial de rectores universitarios, ha resurgido la preocupación por la calidad de la educación superior en el mundo entero. Desde entonces los gobiernos han venido analizando el panorama universitario: se revisan planes de estudios, contenidos programáticos, teorías sobre pedagogía y didáctica, esquemas administrativos y organizacionales y otros temas de naturaleza semejante.

En ese momento recobran vigencia teorías epistemológicas como la del constructivismo y el aprendizaje significativo [1], que implican atención y valoración de los conocimientos y experiencias previas del estudiante,

¹ Ingeniero Civil, Coordinador de práctica Empresarial del programa correspondiente.

así como de sus intereses personales [2]. Esta corriente del pensamiento pedagógico destaca la importancia de la práctica en escenarios reales, para poder “aprender haciendo”, como era común en la Grecia de Sócrates, Platón y Aristóteles así como en la Edad Media en Francia, Italia, España o Inglaterra, para solo citar algunos casos. Así, en los últimos cinco años, se han remozado los procesos de enseñanza - aprendizaje en contextos reales, bajo la dirección de profesionales con experiencia y teniendo en cuenta los principios de la Pedagogía y la Didáctica. Adquieren nueva fuerza las teorías de Jean Piaget [3] y surgen las de L. S. Vygotski [4] y David Ausubel [5] en Europa, mientras que en Colombia se imponen las de Carlos E. Vasco [6] y Miguel Ángel Maldonado García [7].

Todos ellos señalan que el ser humano no adquiere el conocimiento que otra persona pudiera transmitirle, sino que cada quien construye su propio conocimiento como resultado de un complejo proceso mental en el cual las experiencias previas y el interés personal desempeñan un papel de máxima importancia en el momento de recibir toda clase de información, clasificarla, depurarla y luego construir con ella, como si se tratara de ladrillos, el edificio del conocimiento, que es único, personal e intransferible. No es posible conseguir dos personas que tengan idéntico conocimiento sobre un determinado objeto. El conocimiento está mediado por las vivencias del sujeto.

Lo dicho hasta aquí nos permite ver que si una persona trabaja a la par que estudia, el mismo tema en que trabaja, va a desarrollar intereses múltiples en el objeto de su tarea lo cual, a su vez, harán no solamente posible, sino más fácil, eficiente y rápido el proceso de aprendizaje. Dicen los autores antes mencionados que si no hay interés, no habrá aprendizaje; lo máximo que puede darse en este caso es una memorización pasajera, sin profundidad ni permanencia.

La Práctica Empresarial, tal como se ha concebido y desarrolla en la Universidad Piloto de Colombia, llena los requisitos para ser una acción eficaz, estimuladora de los intereses científicos, tecnológicos y laborales de los estudiantes y, de esta manera, capaz de generar los indispensables ingredientes del proceso cognoscitivo, el cual, a su vez, lleva al proceso formativo

Antecedentes de la práctica empresarial en la facultad de ingeniería

La Práctica empresarial de la Universidad Piloto de Colombia nació en 1996 en la Facultad de Ingeniería de Sistemas y se ha consolidado rápidamente hasta llegar a mostrar una alta eficiencia en el proceso de formación de esos profesionales. En el segundo semestre de 2000, se extendió a las demás facultades de la Universidad, incluyendo la de Ingeniería, que en este momento tiene cinco programas: Civil, Financiera, de Mercados, de Sistemas y en Teleinformática. En la actualidad se puede afirmar que la Práctica Empresarial causa un notable impacto, altamente positivo, en la formación de los profesionales, y que ello se debe a que todas las acciones concurrentes se han diseñado con todo cuidado y reciben el decidido apoyo de estudiantes, profesores, directivos y empresarios.

Esquema institucional

El programa de Práctica Empresarial es orientado por un Departamento, cuya dirección se ha encomendado a una profesional de experiencia y conocimiento del proceso formativo que adelanta la Universidad y del panorama nacional del ejercicio profesional de la Ingeniería. El Departamento está formado por un coordinador de cada carrera, y personal de apoyo. El Departamento depende directamente de la Rectoría de la Universidad y es allí donde encuentra su mayor apoyo y las más decididas políticas de desarrollo y crecimiento.

Alcance de la práctica empresarial en la universidad

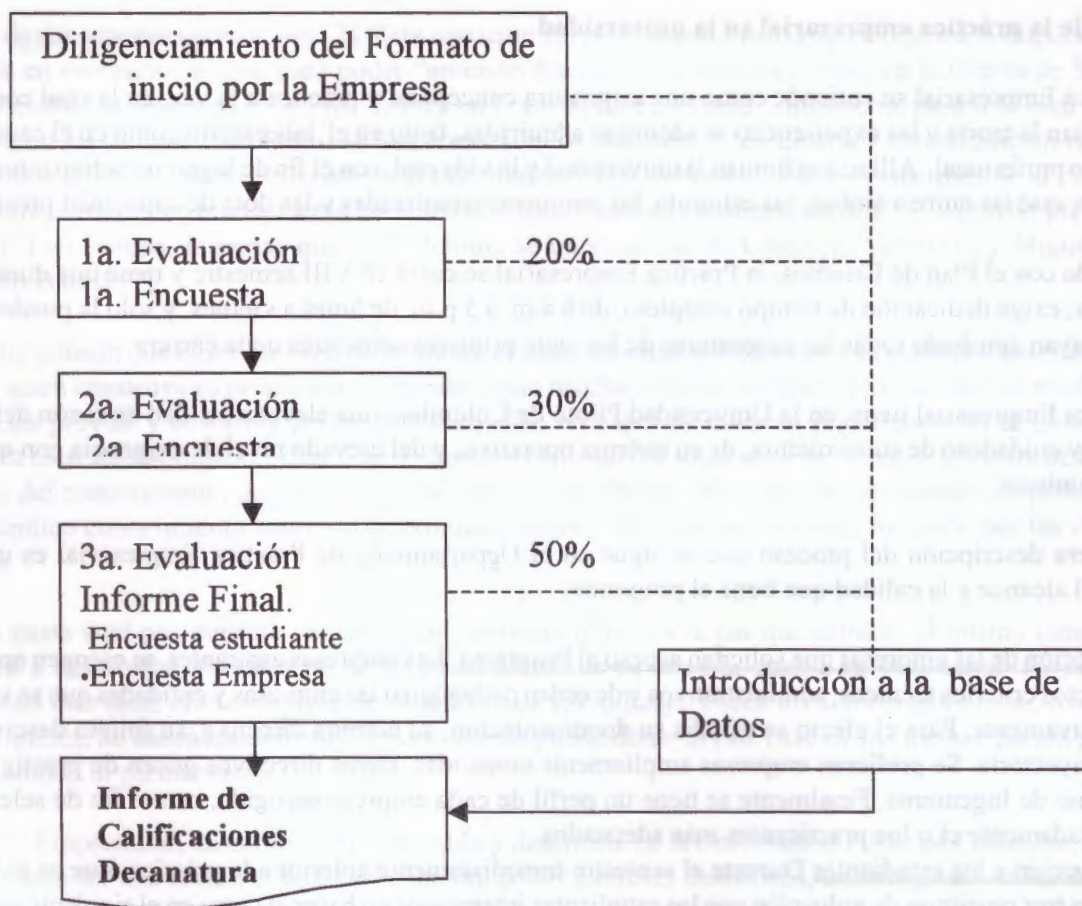
La Práctica Empresarial se entiende como una asignatura conceptual y práctica a la vez, en la cual convergen e interactúan la teoría y las experiencias académicas adquiridas, tanto en el laboratorio como en el campo, con el ejercicio profesional. Allí se confrontan la universidad y la vida real, con el fin de lograr un activo intercambio entre ellas, que las nutre a ambas, las estimula, las mantiene actualizadas y las dota de capacidad prospectiva.

De acuerdo con el Plan de Estudios, la Práctica Empresarial se cursa en VIII semestre y tiene una duración de seis meses; exige dedicación de tiempo completo, de 8 a.m. a 5 p.m. de lunes a viernes, y sólo la pueden tomar quienes hayan aprobado todas las asignaturas de los siete primeros semestres de la carrera.

La Práctica Empresarial tiene, en la Universidad Piloto de Colombia, una elevada calidad en razón del diseño detallado y cuidadoso de su estructura, de su sistema operativo, y del elevado nivel de exigencia con que se la apoya y controla.

Una somera descripción del proceso que se sigue en el Departamento de Práctica Empresarial es útil para apreciar el alcance y la calidad que tiene el programa:

- a) Selección de las empresas que solicitan acceso al Programa. Las empresas aspirantes se escogen aplicando estrictos criterios técnicos, administrativos y de orden pedagógico las empresas y entidades que se vinculan efectivamente. Para el efecto se estudia su documentación, su nómina directiva, su folleto descriptivo y su trayectoria. Se prefieren empresas ampliamente conocidas, cuyos directivos gocen de prestigio en el gremio de Ingenieros. Finalmente se tiene un perfil de cada empresa escogida, con el fin de seleccionar acertadamente el o los practicantes más adecuados.
- b) Inducción a los estudiantes Durante el semestre inmediatamente anterior a la práctica, que es el VIII, se hacen tres reuniones de inducción con los estudiantes interesados en hacer el curso en el siguiente semestre. En esas sesiones se tratan los temas que se relacionan a continuación:
 - Naturaleza de la Práctica Empresarial. sus objetivos en el campo de la formación de los futuros profesionales, las normas administrativas y académicas que rigen el desempeño de los practicantes y sus relaciones con los empresarios, las estrategias más eficaces para lograr los más elevados niveles de éxito en la asignatura, las normas de comportamiento personal más importantes, y otros de similar carácter.
 - Preparación de la hoja de vida. presentación ante las directivas de la empresa preseleccionada para cada estudiante, manejo de relaciones laborales, conducta que se debe seguir en caso de discrepancias o conflictos, seguridad personal e industrial, etc.
 - Escala de valores. En esta sesión se destacan aquellos puntos que el estudiante en práctica debe tener en cuenta como referentes éticos para su conducta en lo personal y en lo laboral.
- c) Validación de la Empresa. A cada empresa se le solicita su certificado de Cámara de Comercio y su folleto de presentación. En algunas oportunidades se llevan a cabo algunas verificaciones sobre la empresa y su trayectoria por parte del coordinador de Práctica Empresarial de cada carrera. Estas verificaciones se suelen hacer ante la Sociedad Colombiana de Ingenieros y la misma Cámara de Comercio.
- d) Firma del convenio. Con cada empresa escogida la Universidad firma un convenio en el cual se estipula la naturaleza del trabajo de los practicantes y los derechos y obligaciones de las partes.
- e) A partir de este momento, se inicia el proceso de control, como se ilustra a continuación:



- f) **Acta de Iniciación.** Se suscribe en el momento en que cada practicante inicia sus labores en una determinada empresa y en ella se registran sus funciones, sus relaciones de dependencia, su horario, su sitio de trabajo, las condiciones económicas en que se lo vincula y otros similares.
- g) **Hojas de Evaluación.** El jefe inmediato de cada practicante envía a la Universidad tres evaluaciones en el semestre, de acuerdo con un calendario que se establece desde un comienzo. Esas evaluaciones se hacen en formatos elaborados por el Departamento de Práctica Empresarial y se hacen llegar al correspondiente coordinador en sobre sellado. El coordinador hace su aporte en cada evaluación y así se obtiene cada una de las tres calificaciones que exige el reglamento para cada estudiante. Para tener en cuenta el proceso de acople de los estudiantes a su nueva condición de trabajadores, a la primera calificación se le da un peso de 20%; a la segunda se la valora en 30% y a la última se le concede un peso de 50%. Las calificaciones se discuten con los estudiantes antes de entregarlas a la oficina competente de la universidad.
- h) **Visitas de control.** Durante el proceso de la práctica se hacen por lo menos tres vistas del coordinador al sitio de trabajo, con el fin de verificar el cumplimiento del convenio. Estas vistas son avisadas a la Empresa más no al practicante y de ellas se levanta un acta que vá al expediente personal. Eventualmente, ya sea a iniciativa propia o por solicitud de las partes, se pueden hacer otras visitas. Además el coordinador mantiene contacto telefónico permanente con el coordinador empresarial. En algunas, muy contadas ocasiones, estas vistas han justificado la relocalización o cambio del practicante. Este paso es tal vez el factor diferenciante y exclusivo del programa.
- i) **Encuestas.** Hacia el final del semestre se practican encuestas a los estudiantes y a los empresarios sobre sus conceptos y sugerencias en torno a la Práctica Empresarial. Estas investigaciones tienen la mayor

importancia como instrumentos de retroalimentación que van a ilustrar el estudio permanente de los planes de estudio y sus correspondientes contenidos programáticos, así como de los métodos y procedimientos de carácter pedagógico y didáctico que se utilizan en cada asignatura. En otros términos, la Empresa le dice a la Universidad cómo ve los primeros resultados de su actividad formadora. Y al practicante le dice cómo juzga el proceso de formación profesional que ha desarrollado hasta el momento.

j) Informe final del practicante. En este breve documento, el estudiante expresa con plena libertad sus opiniones sobre el programa de Práctica Empresarial. De esta manera la retroalimentación que recibe la Universidad cubre diversos puntos de vista y se documenta en forma completa para seguir con su tarea de mejoramiento permanente en busca de la excelencia.

k) Informe del coordinador. Cada coordinador rinde a lo largo del semestre tres informes de gestión y la dirección del Departamento, a su vez, rinde otros tantos ante el Consejo Académico de la Universidad.

La calidad en la práctica empresarial

Dadas las características del sistema de apoyo y control que se aplica a todas las etapas del proceso, puede pensarse, con mucha razón, que goza de elevada calidad. Y así es. Lo demuestra el notorio progreso que se aprecia en la actitud y en las competencias laborales de quienes han culminado con buen éxito el programa.

Al finalizar el semestre de Práctica Empresarial, es evidente el cambio positivo que muestran los estudiantes en términos de madurez, responsabilidad y conocimiento de las condiciones de trabajo y estilo de vida de los profesionales de la Ingeniería.

Conclusión

La Práctica Empresarial, tal como se ha concebido y se desarrolla en la Universidad Piloto de Colombia, es un eficaz instrumento de formación humana y profesional que produce cambios muy significativos en los estudiantes que la cursan, en términos de madurez, competencias laborales y profesionales, y comprensión del estilo de vida, del trabajo y de los magníficos frutos que puede cosechar un ingeniero estudioso y bien formado.

Referencias y Bibliografía

- 1) RICARDO LUCIO A. El enfoque constructivista de la educación. Revista Educación y Cultura. Constructivismo. Federación Colombiana de educadores. Bogotá, 1994.
- 2) PÉREZ ÁLVAREZ SERGIO. Psicología y didáctica del aprendizaje significativo constructivo. Buenos Aires. 1992.
- 3) PIAGET JEAN. Psicología de la inteligencia. Buenos Aires, 1960.
- 4) VYGOTSKY LEV S. Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires, 1934.
- 5) AUSUBEL DAVID. Psicología educativa. México, 1978.
- 6) VASCO CARLOS E. Enseñanza de las ciencias. Bogotá, 1989.
- 7) MALDONADO GARCÍA MIGUEL ÁNGEL. Las competencias, una opción de vida. Bogotá, 2002.

La Práctica Empresarial una Experiencia para Ayudar a Escuchar

Henry Gaitán Gómez, Ing. De Sistemas
Director Programa de Ingeniería de Sistemas Universidad de San Buenaventura Bogotá
E-mail: hegaitan@usbog.edu.co

Resumen

Formar a nuestros estudiantes con una orientación hacia el servicio y a la solución de las necesidades de los grupos sociales, fue visto desde el inicio del currículo del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura Bogotá, como una valiosa oportunidad de proyectarlos hacia la comunidad en la búsqueda de solución a sus problemas. Es así, como los conocimientos adquiridos por los estudiantes a lo largo de la carrera, tienen un escenario específico de aplicación y esto lo hacen, al comenzar su último semestre en la asignatura práctica empresarial, donde se ejercitan todos los conocimientos recibidos ya en forma directa en las diferentes organizaciones con las cuales se tienen convenios de cooperación.

Una de las organizaciones que permitió a nuestros estudiantes realizar su práctica empresarial fue INSOR (Instituto Nacional para Sordos), donde se diseñó y desarrolló una aplicación dirigida a los proyectos "IMPLANTE COCLEAR" y "COLOMBIA OYE". Se realizó un trabajo de sistematización de la información, permitiendo ubicar al practicante en un problema real de dispersión de información, acercándolo a la comunidad y desarrollando en él la capacidad de interactuar con personas totalmente capaces intelectualmente, pero con una limitación comunicativa, dada la carencia de uno de sus sentidos.

Con el desarrollo del software de apoyo al proyecto "IMPLANTE COCLEAR", los estudiantes, lograron interrelacionar la Ingeniería con las diferentes disciplinas involucradas en el proceso, encontrando su importancia como agente de cambio en la sociedad

La práctica empresarial permite entonces, que nuestra universidad no sea una simple espectadora de las necesidades que aquejan a nuestra sociedad, sino que se convierte en protagonista, dada su caracterizada participación en el diseño y desarrollo de satisfactores orientados a la solución de problemas.

Antecedentes

La Universidad de San Buenaventura en su sede Bogotá, creó en el segundo semestre de 1994 la Facultad de Ingeniería, con los programas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica, haciendo parte de la oferta educativa al lado de las Facultades de Teología, Filosofía, Ciencias Empresariales y Educación, facultades estas que se han distinguido por su alto compromiso con la sociedad colombiana, buscando estrategias que han permitido la solución a problemas que aquejan a las comunidades.

Teniendo en cuenta los buenos resultados alcanzados por las demás facultades en sus trabajos con la sociedad, la Facultad de Ingeniería no podía ser ajena a este compromiso de la Universidad, y es así como implementó la práctica empresarial en sus planes de estudio inicialmente en Ingeniería de Sistemas y Electrónica, haciéndolo extensivo en la creación de nuevos programas como: Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería de Sonido e Ingeniería de Telecomunicaciones

Por qué la práctica empresarial

La práctica empresarial hace parte del plan de estudios de Ingeniería de Sistemas, como una asignatura obligatoria, dicha asignatura fue creada en concordancia con el perfil de formación del estudiante de la San Buenaventura, donde el componente social se ve reflejado tanto en su actividad estudiantil como profesional.

Teniendo en cuenta el perfil profesional de nuestros estudiantes, se enfocaban las asignaturas a la solución de problemas particulares, pero dichos problemas en muchos casos no correspondían a la realidad ó en otras ocasiones eran microproyectos que no alcanzaban a ser finalizados, ni mucho menos evaluado su impacto, debido a las restricciones de horario e intensidad de las asignaturas.

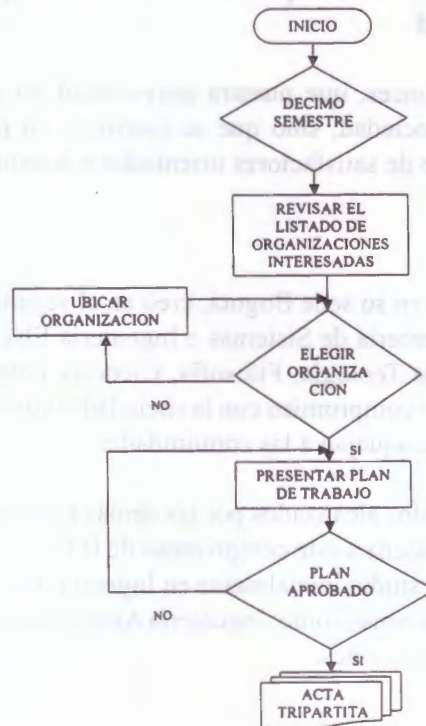
Sin embargo la Universidad y la Facultad de Ingeniería, eran concientes de la necesidad de que nuestros estudiantes no terminaran su carrera, sin tener un contacto con la sociedad, no solo con microproyectos, sino por el contrario con un escenario real y riguroso, donde pudiera demostrar sus capacidades y habilidades, beneficiando su proceso de formación y en especial a la sociedad.

Cómo se estructuró la práctica empresarial

La práctica empresarial se le asignó el carácter de asignatura obligatoria, con un profesor titular y se debe inscribir en décimo semestre, esta asignatura tiene una intensidad de cuatrocientas horas, así mismo cumple con todos los procesos de desarrollo y evaluación como las demás asignaturas, adicionándose un acta tripartita firmada por el Rector de la Universidad, el representante de la empresa y el estudiante.

Cómo se asigna la práctica empresarial

Para que un estudiante de la Facultad de Ingeniería realice su práctica empresarial, debe llevar a cabo los pasos, que se pueden ver en el siguiente diagrama:



Una experiencia de solución

En el mes de Noviembre de 1999, el (Instituto Nacional para Sordos) INSOR, estableció contacto con la Facultad de Ingeniería, manifestando su interés de que la Universidad de San Buenaventura y el programa de Ingeniería de Sistemas participara en su proyecto “**Implantes Cocleares**”, fue así como dos de nuestras estudiantes fueron designadas, encontrándose inicialmente en la asignación de sus funciones rechazo por parte de ellas, ya que esperaban que su práctica empresarial la realizarían en torno a temáticas netamente técnicas como: Programación ó Redes, sin embargo en una nueva reunión, las estudiantes, el docente de práctica, y el coordinador de proyectos de INSOR, conocieron el proyecto desde lo social, encontrándose que INSOR, con la colaboración de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional venía desarrollando el programa “**Implantes Cocleares**”, donde se atendía a personas con sordera total, la mayoría de ellos niños y adolescentes, con el fin de realizarles cirugías de implante, para mejorar su situación auditiva, y fue en Noviembre de 1999, que INSOR encontró que la información que se manejaba en este proyecto, debía servir para apoyar los resultados de la investigación, ya que el costo de los dispositivos era muy alto y no se podían permitir fracasos en los implantes, en ese momento se contaba con información de 324 pacientes totalmente dispersa, donde el seguimiento se realizaba manualmente, y los reportes o estadísticas solicitados por los médicos no cumplían con la dinámica necesaria.

Resultados obtenidos

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, nuestras estudiantes pudieron implementar soluciones, que apoyaron significativamente el trabajo de los demás profesionales, como:

- Sistematizar el estudio de cada paciente, en las fases de preoperatorio, operatorio y postoperatorio, lo que permitió conocer comportamientos y características de ellos en las ciento veinte variables, que posee cada historia clínica.
- Se redujeron los casos de rechazo al dispositivo, ya que la solución desarrollada, contribuyó a cruzar información como: edad, peso, sangre, etc, permitiendo tomar decisiones para el avance del paciente.
- Nuestras estudiantes encontraron su verdadera dimensión como transformadores de la sociedad, al considerar la Ingeniería como agente de cambio y no como acumulación de lenguajes y herramientas.

La Práctica Empresarial: Programa Piloto en una Universidad Piloto

Beatriz Cadena Galviz¹
Germán Urdaneta Hernández²
Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Ingeniería

Resumen

El programa de Práctica Empresarial de la Universidad Piloto de Colombia no es un programa más de pasantía o de práctica social. Parte del programa de inserción social, es un elemento pedagógico que permite al estudiante vivir en carne propia, las experiencias de la vida laboral y profesional en un ambiente dirigido y aún dentro de su período académico, dándole la oportunidad de asimilar esta experiencia en la fase final de su formación. La presente ponencia, complementada con otras dos presentadas por personal adscrito a la Universidad, ilustra los componentes pedagógicos y filosóficos de este novedoso programa, clave en el desarrollo de los profesionales que deben egresar de la universidad. Tanto su localización en el plan de estudios, al terminar el ciclo básico, como su sistema de dirección o control la convierten en un modelo único, que se presenta con orgullo a la comunidad Universitaria del país.

La práctica empresarial en el proceso de desarrollo universitario

La universidad latinoamericana, y específicamente la colombiana, ha sido acusada, desde hace muchos años, de permanecer aislada de la realidad, de espaldas a las necesidades de la sociedad, de ser intramural, libresco y teorizante. Y en cierta medida esas acusaciones resultaban ciertas, en algunos casos más que en otros, en tiempos pasados. Y por ello la calidad de la enseñanza superior en el país se consideraba excesivamente academicista. Pero, a partir de 1990 aproximadamente, con la adopción de la Práctica Empresarial como programa académico regular en varios centros de educación superior, se han tendido toda clase de comunicaciones entre la academia y la industria, las cuales han servido para informar sobre los requerimientos, las fortalezas y las deficiencias de ambos sectores. Y, por supuesto, para atenderlos, aprovecharlas y resolverlas.

El éxito inocultable de la universidad norteamericana radica, precisamente, en sus fuertes nexos con toda clase de empresas, públicas y privadas, por medio de mecanismos similares al de la Práctica Empresarial y otros, especialmente los que se derivan de la investigación científica que tiene lugar en esos centros de educación.

Pero, es claro que el acercamiento entre la universidad y la industria apenas se ha iniciado y en los próximos años deberá ampliarse, fortalecerse y dinamizarse, para que de allí surja una nueva universidad que, sin perder su destino natural de formar seres humanos excelentes, sea la institución más indicada y útil para el análisis y solución de los problemas de la sociedad, especialmente de los sectores más pobres y marginados.

La Universidad Piloto de Colombia

La Universidad es, a la escala universitaria, una entidad joven. Nacida hace 40 años como producto de las tendencias de cambio que orientaron al mundo universitario en los años 60, se ha caracterizado siempre por

¹ Ingeniera de Sistemas, Directora del Departamento de práctica Empresarial, Universidad Piloto de Colombia, Bogotá

² Ingeniero Civil, Decano programa de Ingeniería Civil, Universidad Piloto de Colombia, Bogotá

ejercer un espíritu crítico que al formar a sus profesionales, busque el balance del conocimiento científico con el desarrollo de una mentalidad abierta a todos los aspectos de la vida y el desarrollo nacional, manteniéndose dentro de una visión global, la investigación científica y la formación integral del hombre como instrumento del cambio de tal manera que el profesional contribuya a garantizar el bien común, la estabilidad social, el bienestar ciudadano y el manejo adecuado del medio ambiente. Y todo esto dentro de una visión de investigación-acción característica.

El cumplimiento de esta misión se ha fundamentado en un poderoso trípode que la ha sustentado en su desarrollo. A la excelencia académica de sus programas, faro orientador de una dinámica vital que siempre busca su mejoramiento, une los programas de proyección al exterior para su integración total y soporta todo esto con procesos investigativos ubicados en la problemática urbana. Aunque parezca trillado este planteamiento, es en verdad el núcleo de la misión institucional.

En especial en el aspecto de la inserción social, tema fundamental de esta reunión, se ejercen tres acciones complementarias, que a su vez forman un nuevo trípode de acción: La Práctica empresarial, objeto de la ponencia y el programa transversal de formación medio ambiental, caracterizado por ser una acción ínter universitaria en el cual los estudiantes interactúan con todos los programas a lo largo de su carrera dentro de un sistema obligatorio, pero que no otorga mérito académico, ha hecho que el profesional piloto sea un ciudadano consciente del problema de la preservación del medio ambiente. Estos son dos programas globales de la Universidad, que deben cursar los siete mil estudiantes de la institución, sin distinción de su vocación profesional. A nivel particular, cada programa desarrolla planes de práctica de asignatura que se desarrollan por lo general en comunidades de bajo perfil. Se destacan los talleres de urbanismo aplicado que desde hace un par de años ha venido desarrollando la Facultad de Arquitectura, tanto a nivel nacional como internacional, y que son hoy foco de acción interdisciplinaria. La facultad de Ingeniería tiene programas de acción directa en varios barrios de la ciudad y en un selecto núcleo de empresas.

Para cumplir con esta misión, los Fundadores desarrollaron gradualmente la semilla que se generó con la Facultad de Arquitectura original, al establecer una facultad de Ingeniería con el programa de sistemas complementado posteriormente con los programas de Ingeniería financiera, de mercados, Teleinformática y hace siete años con el de Ingeniería Civil. En conjunto con la facultad de Ingeniería se generó la de Ciencias Administrativas con la formación temprana de los programas de Economía, Contaduría y Administración de Empresas, complementada posteriormente con Psicología Empresarial.

La creación de estos programas y facultades claramente orientados a complementar el campo de intervención urbano que marcó la facultad original de arquitectura, señalaron la impronta de la entidad durante sus primeros 30 años. Se marcó la intervención en el campo empresarial, motor indudable del desarrollo urbano. La creación hace ya seis años del Departamento de medio ambiente que ha evolucionado al programa de gestión Ambiental, dieron forma a la hoy naciente facultad de ciencias, cuya acción ha reforzado el sesgo que está tomando la Universidad hacia la intervención social aplicada.

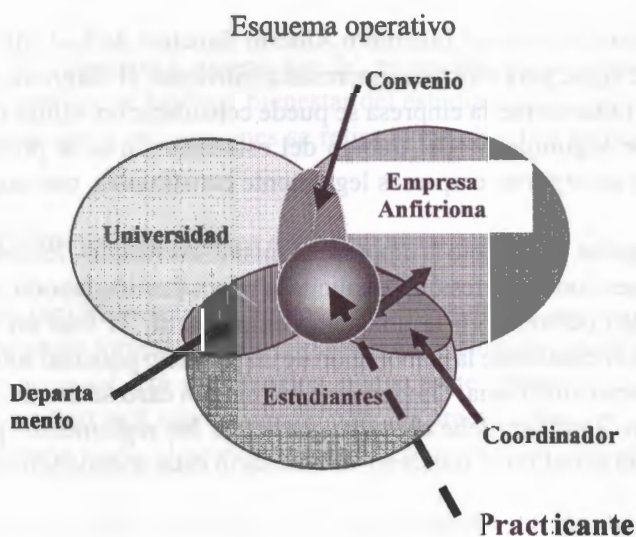
Fundamentos de la práctica empresarial

La Práctica Empresarial es un programa obligatorio, de tiempo completo, con duración de seis meses como mínimo en el caso de las Ingenierías, en el cual el estudiante trabaja en una actividad propia del ejercicio profesional; su desempeño es evaluado y calificado conjuntamente por Empresa y Universidad desde el punto de académico. Claramente, NO es un programa de vinculación laboral anticipada. En efecto, siempre ha sido política del programa que el Estudiante no perciba remuneración por su labor. El Decreto 933/03 recientemente

emitido, que reglamentó a la ley 789/02 en lo referente a la remuneración del practicante, nos ha dado la razón al permitirnos distinguir la práctica de la actividad alterna de las pasantías.

La Práctica Empresarial en Ingeniería se ha diseñado de acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional, y tiene los siguientes objetivos:

- Desarrollar competencias de carácter laboral, tales como las que se relacionan con la toma de responsabilidades, la programación de labores, el trabajo en equipo, el manejo del tiempo y de los demás recursos, la auto evaluación cotidiana con espíritu crítico y deseo de mejoramiento, la adopción de la puntualidad y el cumplimiento como prácticas y actitudes permanentes, la capacidad para preparación de informes, y otros de naturaleza similar.
- Confrontar las lecciones teóricas y las experiencias, tanto de laboratorio como de campo, con la realidad del ejercicio profesional y de esta manera fundamentar los conocimientos y las competencias requeridas para iniciar su vida laboral.
- Permitir la sensibilización social, al ponerse en contacto no solamente con el mundo empresarial sino con los compañeros trabajadores e intervenir en los diversos campos de acción de las empresas, en un nivel acorde con su futuro perfil social.



El esquema de operación es un conjunto complejo de interacciones, centradas en el practicante, quien se convierte en el núcleo de la acción. El inicio es el convenio que se establece entre la Universidad y la empresa, contrato educativo que compromete a las partes en la formación del practicante, Se materializa por un documento oficial y por los medios de control que se han establecido. A la vez este convenio ha venido dando excelentes resultados, al permitir desarrollar acciones conjuntas entre la Universidad y las empresas y al abrir campo para el desarrollo de proyectos de grado, acciones de consultoría y capacitación al personal.

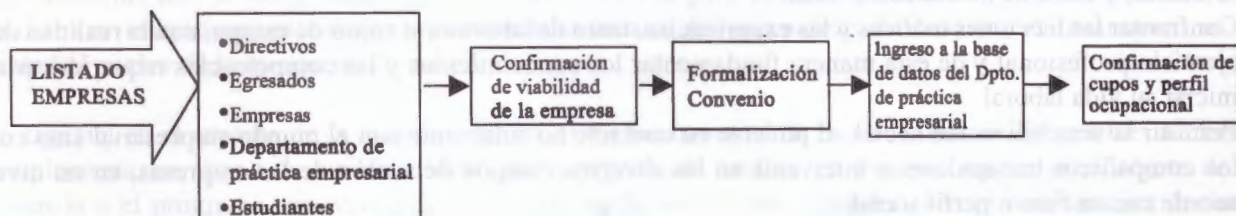
La relación con el practicante se desarrolla a través de la acción del Departamento de Práctica Empresarial, quien recibe al candidato hábil y a través de los procesos de inducción los caracteriza para lograr el mejor sitio de inclusión al sistema. A través de su organización se mantiene informadas a las decanaturas de programa, tanto en forma periódica como para cada cohorte. Esta entidad aplica el reglamento particular y asume la autoridad académica del ejercicio.

La relación empresa Estudiante se logra a través del coordinador asignado, quien se constituye en un guía y orientador del practicante. Esta es tal vez la característica más notable del sistema dado el alto grado de

pertenencia tanto del estudiante como del coordinador. Con frecuencia, las empresas han solicitado autorización para retener al estudiante hasta su graduación y en no contadas ocasiones lo han vinculado en forma definitiva.

Como fruto de esta interacción, el practicante se sumerge en su trabajo y adquiere pertenencia con la empresa sin abandonar su vocación universitaria, ya que mantiene una carga equivalente a unos 10 créditos, los cuales cursa en jornada nocturna, experiencia valiosa para el estudiante diurno, ya que le ofrece la visión de lo que será su formación de post-pregrado.

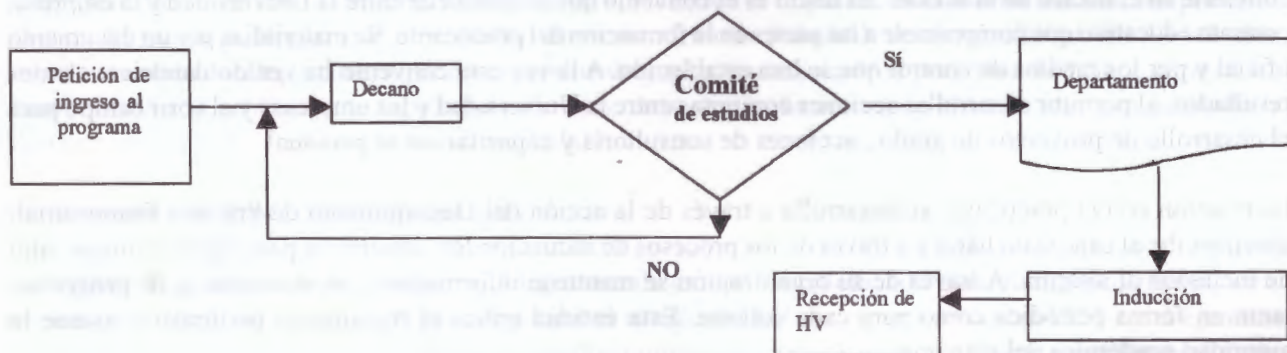
Los esquemas de admisión al programa: La empresa



Aun cuando el documento presentado por el Ingeniero Alberto Sánchez de La Calle en este mismo volumen ilustra el procedimiento que se sigue para vincular empresas anfitrionas, el diagrama que precede debe ilustrar mejor el citado proceso. Debe notarse que la empresa se puede considerar no válida si no ofrece las suficientes garantías para el desarrollo de seguimiento del trabajo del estudiante, o si se produce alguna anomalía de funcionamiento. Solamente se incorporan empresas legalmente constituidas, con una organización visible.

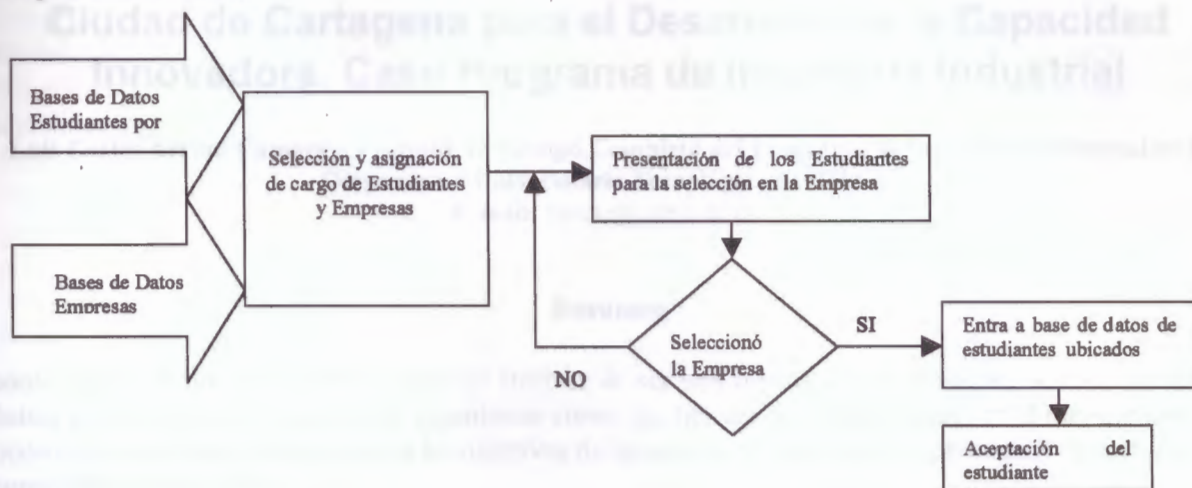
En el caso del estudiante trabajador, se somete la empresa al mismo escrutinio. En caso de que el estudiante no esté desempeñando labores afines con la profesión, se solicita la relocalización laboral, acción que con frecuencia ha contribuido al mejoramiento personal en la ubicación empresarial. Si esto no es posible, se asimila la experiencia laboral y se solicita al estudiante la elaboración de un proyecto personal sobre el ejercicio profesional en el área de interés de la empresa anfitriona. Obviamente, en ningún caso se fuerza al estudiante a abandonar su proceso laboral remunerado. También debe anotarse que según los reglamentos propios, la Práctica no es homologable ni asimilable. Para acreditar el requisito, es necesario estar trabajando en el semestre en el cual se inscribe la asignatura.

Proceso de admisión y selección del estudiante



El proceso de admisión es riguroso aunque simple. Se exige el haber completado la formación del ciclo básico, para garantizar un mínimo de competencias. Se entrena al estudiante en la preparación de una hoja de vida,

conformando una base de datos. El decano del programa somete al comité de estudios las peticiones formuladas por los aspirantes y previa verificación de su condición académica, se dá traslado al departamento para la correspondiente inducción.



Por otra parte, el proceso de selección y asignación del estudiante es muy cuidadoso. Además, a través del permanente monitoreo del trabajo, se vigila el bienestar del estudiante. Si, en cualquier momento se observan anomalías, se busca la corrección y en ocasiones se retira al estudiante y se retira a la empresa de la base de datos.

La práctica empresarial vista por los actores del programa

Las encuestas practicadas periódicamente a ambos sectores indican que el programa es muy bien visto, especialmente como instrumento formativo. Los estudiantes, consideran que les aportó nuevos conocimientos, experiencia y crecimiento personal. Los empresarios, por su parte, opinan que la Práctica Empresarial es útil para la universidad, para la empresa y especialmente para los practicantes. En el primer semestre de 2003, de los 49 practicantes de Ingeniería Civil, 11 de ellos o sea el 22%, recibieron propuesta de vinculación continuada.

Por otra parte, la opinión del profesorado de la Facultad, consultada informalmente, señala que el proceso de maduración de los estudiantes durante el período de su práctica suele ser evidente y de resultados muy positivos en el ámbito académico.

Las observaciones que formulan los diversos actores, se transmiten a los consejos de Facultad y de programa, siendo tenidos en cuenta como factores primordiales de auto evaluación.

Conclusión

La Práctica Empresarial es en la actualidad un instrumento, tanto pedagógico como didáctico, de gran valor para la formación de los profesionales Piloto, y muy en particular de los Ingenieros. Además, cumple funciones de comunicación entre la Universidad y la Industria, fundamentales para mantener actualizados los planes de estudio y los programas de cada asignatura en la Universidad, así como los planes y técnicas de trabajo en las empresas; y para vigorizar los procesos que se llevan a cabo en ambas partes, por medio del apoyo y la colaboración mutuos.

Las características individuales y exclusivas del diseño e implementación del programa lo convierten en un verdadero Programa Piloto, propuesto orgullosamente por una Universidad Piloto.

La Práctica Profesional de la Tecnológica de Bolívar un Vaso Comunicante entre la Relación Universidad- Empresa en la Ciudad de Cartagena para el Desarrollo de la Capacidad Innovadora. Caso Programa de Ingeniería Industrial

Luis Carlos Arraut Camargo. Profesor de Tiempo Completo del Programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.

E-mail: larrau@cutb.edu.co.

Resumen

Acorde con la misión de la Tecnológica de Bolívar de ser una institución empresarial, se conceptualiza la práctica profesional en la facultad de ingenierías como una herramienta fundamental en el mejoramiento del proceso de aprendizaje, al responder a los objetivos de desarrollo de habilidades, aprendizaje de metodologías y consolidación de valores.

La Práctica Profesional, como elemento integral de la formación universitaria, es entendida como una acción de proyección social, mediante la cual el estudiante desarrolla una actividad de tipo profesional, en empresas o instituciones de diferente naturaleza, para confrontar los conocimientos teóricos recibidos con la realidad económica, social, científica y tecnológica.

Las empresas que se han vinculado al Programa de Práctica Profesional de la facultad de ingenierías de La Tecnológica de Bolívar han tenido la oportunidad de alcanzar, los siguientes objetivos:

- Desarrollar proyectos específicos con la participación de profesionales en proceso de formación, ansiosos de ejercer sus capacidades y aplicar sus conocimientos, características que les permiten asimilar con agilidad las funciones que le son asignadas.
- Percibir conocimientos novedosos y actualizados con introducción de nueva tecnología administrativa y técnica a la organización.
- Contribuir a la formación de los futuros profesionales ajustando los programas a la realidad empresarial, económica y social.

Por último se presentan los logros alcanzados por el programa de ingeniería industrial gracias al enfoque en la presentación de informes donde se busca desarrollar la capacidad innovadora y creativa del estudiante y los logros alcanzados por las empresas con la utilización de este programa con ingeniería industrial.

Introducción

Desde hace mucho tiempo se viene hablando del distanciamiento que existe entre la universidad y la empresa no solo a nivel nacional, sino a nivel del departamento de Bolívar y especialmente en su capital Cartagena. Teniendo en cuenta que la Universidad no solo debe educar en conocimientos sino también en habilidades, actitudes y valores, ya que además de profesionales somos ciudadanos que vivimos en sociedad y acorde con la misión de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar, en la cual se enuncia como parte del accionar de esta institución de educación superior *“Somos una institución de formación e investigación, con vocación empresarial, donde la comunidad académica-estudiantes y profesores-, los empresarios y la sociedad, encuentran el escenario adecuado para compartir un proyecto educativo crítico...”* se conceptualiza la práctica empresarial en los programas de estudio de ingenierías como un aporte a la relación universidad-empresa.

Este programa va encaminado a dar a conocer una propuesta de relación entre la Universidad y la Empresa a partir de las prácticas profesionales. La cual como elemento integral de la formación universitaria, es entendida como una acción de proyección social.

En la segunda reunión organizada por ASCUN y la Universidad de Antioquia sobre la relación Universidad-Empresa-Estado, realizada en septiembre de 2002 en la ciudad de Medellín, el director de la ANDI el Dr. Luis Carlos Villegas expuso sobre lo que pensaban los empresarios de los egresados de las Universidades. Dentro de los aspectos expuestos en su presentación tenemos los siguientes:

- Escasa preparación en metodología aplicada
- Desconocimiento de procesos productivos
- Carencia de visión estratégica (Liderazgo, creatividad e innovación)
- Desconocimiento de realidades del país
- Falencias de actitud.

Apuntando a lo anterior el proceso de la relación Universidad-Empresa como opción para generar desarrollo en los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial cumple las siguientes instancias:

Objetivos

El Programa de Práctica Profesional, busca fortalecer la formación integral del estudiante permitiéndole:

- Conocer el ambiente en el cual se va a desempeñar una vez concluidos sus estudios.
- Confrontar los conocimientos teóricos recibidos con la realidad de los procesos productivos.
- Obtener elementos de juicio que contribuyan a formar y definir valores éticos - morales que lo enriquezcan profesionalmente.
- Desarrollar un comportamiento organizacional y la capacidad de diagnosticar problemas de tipo administrativo, técnico, humano y social.
- Adquirir habilidades administrativas y técnicas a través del desempeño de las responsabilidades que le sean asignadas en la empresa.
- Retroalimentar a la **Tecnológica** en la adecuación de los programas académicos de acuerdo con las necesidades del medio.

¿Cómo funciona el programa?

La Práctica Profesional está dirigida a estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo nivel, de acuerdo con su plan de estudios, y se realiza mediante un convenio entre la empresa y la **Tecnológica de Bolívar**.

El Programa de Práctica Profesional se encarga de ubicar a los estudiantes en las organizaciones. Sin embargo, la empresa, de acuerdo con sus políticas llevará a cabo el proceso de selección.

Duración: Un período académico, iniciando a partir de la tercera semana de enero y de la última de julio aproximadamente.

Intensidad: 40 horas semanales

Evaluación: La Práctica Profesional, es dirigida y evaluada por un supervisor designado por la respectiva facultad como Supervisor de Práctica Profesional, quienes serán los responsables de la supervisión y evaluación de los estudiantes.

Cada estudiante debe entregar un informe a su supervisor de acuerdo a fechas previamente establecidas por la **Tecnológica** y una copia del informe a su jefe inmediato en la empresa.

Deberes del estudiante

El estudiante que se vincula al Programa de Práctica Profesional, además de los deberes que tiene establecidos en los reglamentos de la Institución, adquiere los siguientes:

- Respetar con sus actos y manifestaciones el nombre de la empresa o institución donde práctica y el de la Tecnológica, como representante de ésta.
- Presentar y sustentar los informes exigidos por el supervisor, de acuerdo con las normas del Programa de Práctica Profesional.
- Presentar y sustentar los informes establecidos por la empresa o institución donde práctica, de acuerdo con las exigencias de ésta.
- Asistir a las conferencias, reuniones y demás eventos relacionados con la práctica, que se programen tanto por la empresa o institución, como por la Tecnológica.
- Presentar y sustentar periódicamente a su supervisor una descripción de su experiencia, de acuerdo con las normas establecidas para tal fin.
- Asumir con responsabilidad los compromisos que genere la Práctica respecto al cumplimiento de: la duración establecida, el horario laboral de la empresa, las funciones que se le asigne.
- Informar a su jefe inmediato en la empresa cuando por motivos de causa mayor se ausente del trabajo.
- Cumplir lo establecido en los reglamentos Académicos y del Estudiante y en las Normas del Programa de Práctica Profesional.

¿Beneficios para la empresa?

Las empresas que se vinculan al Programa de Práctica Profesional de La Tecnológica de Bolívar encuentran la posibilidad de llevar a término, entre otros, los siguientes objetivos:

- Desarrollar proyectos específicos con la participación de profesionales en proceso de formación, ansiosos de ejercer sus capacidades y aplicar sus conocimientos, características que les permiten asimilar con agilidad las funciones que le son asignadas.
- Percibir conocimientos novedosos y actualizados con introducción de nueva tecnología administrativa y técnica a la organización.
- Evaluar y verificar la calidad de la formación académica y la habilidad del profesional, egresado de la Tecnológica de Bolívar, contribuir con su formación y retroalimentar a la Institución en el proceso de formación.

Requisitos para la empresa

La empresa que esté interesada en vincularse al programa debe:

- Manifestar por escrito su interés de participar en el Programa de Práctica Profesional.
- Presentar al Departamento de Relaciones y/o al Supervisor de la Facultad un programa de trabajo para el estudiante, que le garantice oportunidades de desarrollo profesional.
- Firmar un Convenio Interinstitucional.
- Participar en la selección del estudiante y formalizar su vinculación en la empresa.
- Asignar un funcionario homólogo para que asista al estudiante en práctica.
- Comprometerse con el desarrollo y evaluación de todas las actividades relacionadas con la práctica.

Primer informe:

- Historia, misión y visión de La Tecnológica.
- Nombre, historia, misión y visión de la institución, donde realiza la Práctica Profesional.
- Descripción de la Práctica y de las funciones asignadas.
- Diagnóstico del área de trabajo.
- Plan de actividades y cronograma.
- Observaciones y comentarios.

- Sustentación y evaluación del informe.

Segundo informe:

- Informe de las actividades realizadas de acuerdo con el plan de trabajo establecido.
- Inquietudes y perspectivas para la continuación en el desarrollo del plan.
- Corrección de las observaciones hechas por el supervisor y el jefe inmediato.
- Documentación, estudio y sustentación sobre aspectos relacionados sobre productividad, competitividad, innovación y desarrollo tecnológico.

Tercer informe

- Informe de las actividades realizadas de acuerdo con el plan de trabajo establecido.
- Sustentación y evaluación de resultados.
- Corrección de las observaciones hechas por el superior.
- Identificación de áreas susceptibles de innovación y desarrollo tecnológico.

Cuarto informe

- Informe de las actividades realizadas de acuerdo con el plan de trabajo establecido.
- Evaluación de resultados.
- Corrección de las observaciones hechas por el superior y el jefe inmediato.
- Identificación de áreas susceptibles de innovación y desarrollo tecnológico.

Quinto informe

- Impacto de la práctica
- Aporte a la empresa
- Aporte a la universidad y/o facultad
- Aporte a los procesos investigativos
- Identificación de áreas donde se pueda incrementar la productividad a través de procesos de innovación y desarrollo tecnológico.
- Aporte al desarrollo personal y profesional
- Medición y justificación de los logros alcanzados.

Sexto informe

Reporte de Evaluación del Estudiante y Evaluación por parte de la Empresa al Programa de Práctica Profesional

Conclusiones

- La práctica profesional se convierte en un vaso comunicante porque permite detectar necesidades del entorno económico y se constituye en un espacio de evaluación por parte de la empresa al programa de ingeniería industrial.
- Permite al estudiante hacer participe en la generación de investigaciones orientadas a satisfacer las necesidades.
- Ha permitido la vinculación rápida y de manera efectiva de los profesionales en ingeniería industrial en el medio laboral.

Bibliografía

1. CUTB. Direccionamiento Estratégico 2002-2006.
2. CUTB. Proyecto Educativo Institucional. Documentos Institucionales CUTB. Año 2003
3. CUTB. Programa de Practicas Profesionales. Documentos institucionales. Año 2003.
4. SALAZAR GLORIA. Estado de la Practica Profesional en la Universidad Católica Popular de Risaralda. Revista Pensamiento y Gestión Uninorte. Paginas 27-50.
5. ROMAN JACQUELINE. Las Practicas Universitarias y su Aporte a la Construcción de un Nuevo País. Revista Pensamiento y Gestión Uninorte. Págs. 1-16.

La Proyección Social de los Estudiantes de Ingeniería: Contribuciones a la Educación Básica en Ciencias

José Tiberio Hernández, Mauricio Duque, María Isabel Patiño, Elisa María Beltrán
Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
pequenoscientificos@uniandes.edu.co

Resumen

La Universidad de los Andes entiende por formación integral el logro de competencias, actitudes y valores que se expresan en autonomía, responsabilidad y amplitud de pensamiento. Son varias las estrategias empleadas para lograr estos resultados en los estudiantes y egresados Uniandinos. Una de estas es el curso IGEN100, en el cual el estudiante tiene la oportunidad de “aprender haciendo”, participando y haciendo aportes directos en la educación en ciencias de niños colombianos.

Introducción

El siglo XX fue un período de avances dramáticos tanto en el conocimiento científico como en su aplicación, representada a menudo en avances tecnológicos. Sin embargo estos avances no pudieron impedir más de 180 millones de muertes de seres humanos provocadas por otros seres humanos, muchas veces empleando el conocimiento científico y la tecnología, ni lograr solucionar los conflictos que han agobiado durante años a muchos países. El inicio del siglo XXI nos ha mostrado también otras formas de la muerte: dirigentes políticos y sociales, científicos y tecnólogos con los más altos niveles educativos, estuvieron involucrados en eventos que contribuyeron a desencadenar matanzas y destrucción o a causar grandes desastres con soluciones inadecuadas. Como lo expresa el premio Nóbel de física Georges Charpak: *“El siglo pasado vio cómo se producían las matanzas más gigantescas de la historia. La vida de decenas o centenares de millones de seres humanos fue un largo sufrimiento que el desarrollo de las ciencias apenas pudo aliviar”* (2001, pag.5).

Frente a todo esto surgen numerosos interrogantes: ¿Qué responsabilidad tiene la educación en estos conflictos? ¿Qué rol le corresponde a la Universidad en la formación de valores? ¿Cómo se da la relación entre algo tan específico como la formación disciplinar conducente a un título profesional y algo tan amplio como la “responsabilidad social”? ¿Cuál es el sentido de la formación integral? ¿Qué significa?

Responder a estas preguntas no resulta simple y con seguridad no existe respuesta única y completa. Sin embargo es claro que la ingeniería no puede estar ausente en la solución de los grandes problemas de la sociedad y que en las últimas décadas los diferentes documentos y organismos que orientan los programas de ingeniería, han asignado un papel cada vez más importante a aspectos como la ética, el impacto social y ambiental, la comprensión del entorno y sus dinámicas, en el quehacer del ingeniero (Abet, 2000). La excesiva profesionalización en la formación de los ingenieros, muy común en la segunda parte del siglo pasado, ha demostrado ser costosa, poco efectiva y inadecuada en un contexto cambiante como el de nuestra sociedad. Valores como la capacidad de aprender, de interactuar, de manejar la incertidumbre, de comunicarse, de trabajar colaborativamente, de enfrentar problemáticas complejas y mal definidas en el marco de un contexto social y ambiental, son valoradas por encima de los simples conocimientos disciplinares excesivamente especializados.

A partir de estas constataciones reapareció en el ámbito educativo, durante la segunda parte del siglo XX, el concepto de formación integral. Este concepto implica que el profesional no sólo recibe un entrenamiento en

técnicas y conocimientos propios de su profesión, sino que requiere competencias y conocimiento mucho más amplios, muchos de las cuales no pueden ser logrados en el marco de un curso clásico. Sin embargo, un examen rápido de lo que las diferentes instituciones entienden por formación integral, muestra que este concepto no se encuentra unívocamente definido, sino que depende de la visión e interpretación que cada institución le da.

En el caso particular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, el concepto de formación integral se expresa en el Proyecto Educativo Institucional. A su vez, la Universidad ha entendido que una formación integral como la que la Institución define y busca, no se logra con la simple introducción de cursos complementarios que pretenden enseñar lo que no puede ser aprendido sino a través de experiencias vivenciales bien diseñadas. Una de estas experiencias es el curso “Taller en Docencia”, cuya presentación es el objeto central de este artículo.

La formación integral

En el presente artículo, diremos inicialmente que consideramos la formación como el factor articulador de la relación entre el individuo (en este caso el estudiante) y la sociedad en general. Pensamos los procesos formativos como aquellos procesos mediante los cuales el individuo logra interiorizar valores y actitudes que le serán necesarios para ser, a carta cabal, parte integrante de su sociedad. Para aproximarnos a esta idea acudiremos a dos textos en los cuales se trabaja esta en el entorno universitario.

En el primero, de Rafael Campo y Mariluz Restrepo (1999), se encuentra una reflexión articulada en torno a dos ejes fundamentales de la relación individuo – sociedad: uno, a través de los procesos de construcción de la identidad individual y el segundo, a través de la mediación de la educación. En relación con este segundo elemento, proponen estos autores que en el esquema educativo el individuo es el primer llamado a ser artífice de él. De esta manera, la Universidad debe asumir su rol fundamental en el proceso formativo: la mediación. Dicen entonces que la Universidad debe poner a sus estudiantes en situaciones que propicien en ellos la identificación de sus posibilidades de desarrollo y le faciliten potenciarlas. Además, esta mediación debe resultar adecuada dentro de los términos de la sociedad. Por esta razón los autores proponen que cada institución educativa debe definir claramente sus formas de mediación, su “pedagogía”, y que esta definición sea coherente con la sociedad en la que se inscribe.

De otra parte, Luis Enrique Orozco (1999) menciona que *“Una formación integral es [...] aquella que contribuye a enriquecer el proceso de socialización del estudiante, que afina su sensibilidad mediante el desarrollo de sus facultades artísticas, contribuye a su desarrollo moral y abre su espíritu al pensamiento crítico”* (pag 23). Esta propuesta bien podría interpretarse como el incluir dentro de los planes de estudio algunas asignaturas como arte, historia, alguna de las llamadas “humanidades”. No obstante, siguiendo la argumentación de Orozco, *“la formación como la virtud es algo que no se enseña; consiste, más bien, en poner al hombre en condiciones de alcanzar la verdadera meta de su vida. [...] Así las cosas, se infieren dos tesis centrales en orden a la acción necesaria: la tarea de la formación integral es una responsabilidad compartida del estudiante y de la universidad; el docente desempeña una función de primer orden no sólo por los métodos que utilice sino por el testimonio que brinde”* (pag 74).

De lo anterior podemos resaltar la importancia del diálogo universidad / sociedad en aras de definir los parámetros educativos más adecuados; lo mismo que la misión de la universidad para que los contextos educativos y cotidianos resulten coherentes. No obstante, cabe preguntarse, ¿cómo se da esto en la práctica? ¿Cómo hacer realmente que la formación de los estudiantes resulte “integral”?

La Universidad de los Andes en su Proyecto Educativo Institucional ha definido ciertos objetivos de formación en aras de alcanzar la formación integral. Estos son:

- Autonomía
- Responsabilidad
- Amplitud de pensamiento

Cada uno de estos ámbitos se despliega a su vez en un conjunto de características, que pueden ser consultadas en el proyecto Educativo Institucional de la Universidad de los Andes. Sin embargo vale la pena mencionar algunas de estas características, las cuales resultan relevantes para el curso de Taller en Docencia.

La autonomía involucra el desarrollo de competencias para aprender a aprender y de pensamiento científicos y crítico, competencias que le permiten al individuo poder actuar por sí mismo, enfrentarse en forma flexible a nuevos contextos y tomar posición frente a los diferentes dilemas de valores que se le presentarán profesionalmente.

En el marco de la responsabilidad se encuentra la visión sistémica de una sociedad compleja, donde por un lado no se pueden esperar soluciones milagrosas que todo lo resuelvan, y por el otro lado, que las diferentes soluciones, decisiones y actuaciones tienen implicaciones sociales, culturales y ambientales. Por último, la amplitud de pensamiento implica la capacidad de escuchar, de colocarse en la posición del otro y reconocer en la diferencia una fuente importante de nuevas ideas y de oportunidades de innovación y mejoramiento.

Con el fin de implementar los objetivos mencionados, la Facultad de Ingeniería decidió abrir dentro de su oferta de cursos el “Taller en docencia”, el cual se desarrolla en el marco del Proyecto Pequeños Científicos que lidera la Universidad de los Andes en Colombia, junto con Maloka, el Liceo Francés y la Asociación Alianza Educativa, desde el año 2000. El que la Facultad de Ingeniería lidere este proyecto corresponde entonces a la expresión de su voluntad de hacerse partícipe directamente de los eventos de la sociedad, desde la perspectiva más acorde con su perfil: la enseñanza en ciencias. De hecho, se considera que esta área es ideal para aportar soluciones integrales a problemas generales de la sociedad, por cuanto integra en ella las áreas de lenguaje y matemáticas, y por supuesto, propicia el desarrollo del pensamiento crítico.

Ingeniería y formación científica de los ciudadanos

La responsabilidad de una Facultad de Ingeniería no empieza con los nuevos estudiantes de primer semestre, sino mucho antes en la cadena de formación. Sin la participación activa de la Universidad resulta muy difícil, si no imposible, mejorar la educación científica de todos nuestros ciudadanos. La alianza entre la Universidad y la escuela resulta fundamental en un proyecto de sociedad que busque mejorar la calidad de la educación. Adicionalmente la ingeniería, llamada a utilizar el conocimiento científico para solucionar los problemas de la sociedad, se encuentra en su medio cuando enfrenta la solución de un problema como es el de una educación en ciencia y tecnología no pertinente en relación con las necesidades de las sociedades en el siglo XXI.

De esta manera, la Facultad de Ingeniería ha venido liderando el proyecto de Pequeños Científicos al interior de la Universidad, como parte de las acciones encaminadas a cumplir su misión en lo relativo a contribuir con un aumento de la competitividad de la sociedad colombiana en el entorno internacional.

Lo anterior incluye muchas dimensiones, de las cuales una fundamental es la educación, en particular, la formación científica que aparece como uno de sus pilares en el siglo XXI (ver entre otros, Charpak, 2001). Se entiende esta formación de manera amplia, incluyendo no solamente la formación de científicos, sino también

la de ciudadanos que tengan herramientas de pensamiento analíticas, necesarias para tomar parte de las grandes decisiones que enfrenta el país y la humanidad.

De otra parte, la formación de profesionales de alto nivel y de científicos no puede ser responsabilidad exclusiva del ámbito universitario, puesto que la Universidad es el eslabón final de una cadena de formación. El desarrollo de pensamiento científico, de actitud ética, de pensamiento crítico, de habilidades de comunicación, de habilidades para aprender a aprender, probablemente se desarrollen mejor en etapas tempranas del aprendizaje, como por ejemplo en la escuela primaria, objetivo primero del proyecto Pequeños Científicos.

El Proyecto de Pequeños Científicos

A continuación, se hará una revisión rápida de los principales aspectos relativos al Proyecto Pequeños Científicos, con el fin de establecer la relación entre este, los estudiantes de ingeniería y sus procesos de formación integral. Como propósito principal este proyecto busca una nueva valoración de la ciencia como quehacer infantil y de su enseñanza como deber de la escuela primaria. Se configura entonces como una estrategia para la formación en el espíritu científico, en ciencias y en ciudadanía. Pretende abrirle a los niños la posibilidad de adquirir una cultura científica elemental, siguiendo un procedimiento experimental y de socialización que respeta la naturaleza propia de las ciencias y las tendencias naturales de los niños hacia la curiosidad y la relación con otros, para así proporcionarle algunas claves que le permitan comenzar a comprender el mundo actual y a desenvolverse en él. Por todo esto, se trata de *“reconstruir la escuela de la democracia en un gran proyecto universalista”* (Ernst, 1997).

Pequeños Científicos es entonces una estrategia para el aprendizaje de las ciencias, configurada en torno a un procedimiento de exploración científica genuina, fundado sobre la observación y manipulación de lo real y sobre la indagación (comprendida como experimentación acompañada). Su objetivo es una aproximación progresiva a las nociones, conceptos y al quehacer científicos. Esta práctica pedagógica se centra en la relación que establece el niño y los fenómenos naturales, los objetos técnicos y las demás personas.

Esta relación es guiada por el maestro y se desarrolla alrededor de una práctica continua, progresiva y estructurada de la observación, la experimentación, la argumentación, la puesta en común y la escritura, buscando así que el niño comprenda poco a poco el mundo y se sitúe en él (Marin, 2000). Se busca así desarrollar el espíritu auténticamente científico en el niño, a la par que consolidar habilidades de comunicación y valores ciudadanos. Estos últimos propósitos se logran al propiciar entre los niños la sana discusión y confrontación de ideas, utilizando como elemento de referencia la ciencia y sus métodos, patrimonio común de la humanidad. Todo el proceso se acompaña de conversación y discusión con otros (los compañeros, el profesor, la familia, diversos expertos, etc.) y constituye un verdadero camino de construcción de sentido de forma cooperativa. Además de debatir con otros y defender sus ideas, el niño aprende también a planear experiencias, a realizar presentaciones y a escribir para comunicar información de carácter científico.

Son componentes fundamentales de la puesta en marcha del proyecto:

- La formación de maestros
- El uso de protocolos (guías) para el profesor y maletas
- La práctica
- Procesos de socialización al interior de grupos de maestros
- El acompañamiento científico.

Es en este último aspecto, fundamentalmente, en que se hace partícipe al estudiante de ingeniería. En efecto, el modelo de Pequeños Científicos, contempla el acompañamiento de estudiantes universitarios y/o la visita de científicos a las aulas de clase. Este tipo de acompañamiento presenta las siguientes ventajas:

1. Le da seguridad al maestro.
2. El maestro cuenta con un guía en la búsqueda de situaciones-problema que permitan el aprendizaje de lo científico
3. El científico o auxiliar universitario lo apoya en la realización de las experiencias.
4. Facilita la gestión del trabajo en grupos
5. Ayuda en la socialización de los conocimientos

¿Que significa para los estudiantes este apoyo brindado a los docentes en calidad de acompañantes científicos? A través de la experiencia desde la implementación del curso “Taller en Docencia” en el 2000, hemos recogido los siguientes aspectos:

- El estudiante se siente comprometido con su labor, lo que lo lleva a involucrarse a fondo no sólo con el proyecto sino también con los niños, docentes e incluso las instituciones. Este compromiso se ha visto reflejado de formas diversas, entre las cuales se cuentan: la participación en el proyecto de forma voluntaria, el deseo de colaborar en tiempos extra con las instituciones, lo mismo que el deseo de colaboración económica.
- En un segundo nivel, se pueden mencionar la reflexión que genera en los estudiantes el participar de un proyecto como Pequeños Científicos. Dicha participación los conduce a pensar acerca de sus propios procesos de formación, tanto escolares como universitarios¹. De hecho, un ejemplo de esto es el caso de un estudiante de física e ingeniería electrónica que está vinculado al proyecto desde el año 2001, a partir de un interés específico por “mejorar la enseñanza de las ciencias”.
- El enfrentarse a interrogantes científicos concretos surgidos en las sesiones de Pequeños Científicos, motiva en general a los estudiantes a emprender investigaciones sobre temas específicos. Como lo expresa uno de nuestros estudiantes: “... parte del aporte de un acompañante científico, (son) conceptos claves que también deben tener los niños. Pero este es un aporte mutuo (...) es ahí cuando descubre que de pronto no tiene las cosas tan claras como pensaba, pues no hay nada más productivo que explicar a los niños...”.

Por lo pronto podemos pensar que la experiencia derivada de involucrar a nuestros estudiantes en un proyecto piloto como Pequeños Científicos ha arrojado resultados muy positivos, específicamente en relación con su formación, en los términos en los cuales hemos definido esta anteriormente. De esta manera la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes espera que con las fases futuras tanto del proyecto como de la Facultad, sea posible ampliar las conexiones que hemos empezado a establecer con un sector específico de la sociedad y, sobre todo, hacer de este proceso el fundamento de una nueva estrategia curricular que promueva en los estudiantes formas concretas de ejercer su responsabilidad social, siendo directamente artífices de sus procesos formativos.

¹ En palabras de uno de ellos “¿Hasta cuando será que tanto estudiantes como profesores dejarán de ser marionetas del sistema educativo, para realmente pensar que [...] lo importante es descubrir en el estudiante la habilidad de pensar, reflexionar, analizar y concluir?”.

Bibliografía

1. ABET, Criteria for accrediting engineering programs, 2000.
2. CHARPAK, GEORGES, Niñ@s, investigador@s y ciudadan@s, 2001, Barcelona.
3. CAMPO, RAFAEL y MARILUZ RESTREPO, Formación integral. Modalidad de educación, posibilidad de lo humano, 1999, Bogotá.
4. ERNST, SOPHIE, La main à la pâte, qu'est-ce que c'est?, 1997, en <http://www.inrp.fr/lamap>
5. OROZCO, LUIS ENRIQUE, La formación integral. Mito y realidad, 1999, Bogotá.
6. MARIN, CLOTILDE, Presentación del proyecto Pequeños Científicos, 2000, Bogotá.

Las Ciencias Básicas y sus Deficiencias en el Ciclo Básico

Ing. Edgar Alfonso López Rodríguez. Universidad Católica de Colombia
inglopez95@yahoo.com.mx

Resumen

Los estudiantes que ingresan a las facultades de ingeniería cada vez más se hacen conscientes de las deficiencias y dificultades que tienen para superar el Ciclo Básico, en virtud de la formación adquirida en la educación básica y media en las ciencias básicas: Matemática, física, química y biología. Los docentes, tanto de la educación básica y media como de la universidad hacen innumerables esfuerzos en actividades que privilegian el conocimiento, dentro de la posibilidad de equilibrar la dimensión cognitiva entre el entender, comprender y conocer de las ciencias básicas con el aprendizaje en función de lo pedagógico y científico, son quienes tienen la vivencia del trabajo directo en el aula de clase. La universidad y de manera particular, la facultad de ingeniería, es la afectada por la deficiente formación de los estudiantes derivada de: las inconsistencias en la educación Básica y Media, las normas producidas en los últimos 30 años, la actitud negativa frente al estudio de los estudiantes, esto ha permitido desarrollar algunas experiencias en las dimensiones cognitivas, lúdica y espiritual, además de proponer la creación del Semestre Cero para la facultad de ingeniería.

Antecedentes

Las dificultades que en la actualidad padecen las facultades de ingeniería, específicamente en el ciclo básico respecto de la formación que tienen los estudiantes en las ciencias básicas, constituyen a la vez elementos de estudio y preocupación para los directivos universitarios de la Colombia de hoy. Es y ha sido tradicional pensar que los estudiantes que llegan a cursar la carrera de Ingeniería poseen las competencias mínimas en: química, física y matemática. Sin embargo, nos encontramos con una realidad bien diferente como la deserción temprana, bajos porcentajes de promoción, entre otros. En consecuencia, es la universidad quien está asumiendo, en muchos casos, la solución a esta problemática en la preparación de cursos de nivelación, estableciendo monitorías para cursos iniciales y la planeación de actividades que faciliten la nivelación y equilibrio académico de los estudiantes.

En diferentes foros y seminarios sobre la calidad de la Educación se han encontrado distintos factores que determinan irregularidades que afectan de manera directa la formación del elemento humano con que cuenta la institucionalidad universitaria. Entre estas irregularidades podemos indicar. Las deficiencias en la Educación básica y media en ciencias básicas originadas y derivadas de los decretos 080 de 1974 y 1469 de 3 de agosto de 1987 donde el artículo 1º formula el punto básico de la norma dice “La promoción automática en el nivel de educación básica primaria será de obligatorio cumplimiento para los institutos docentes oficiales y privados”¹ aquí está dada la cuota inicial de una de las consecuencias que hoy afecta la formación de estudiantes, desde la educación básica hasta los que están llegando a la universidad. Cabe recordar que en aquellos días la deserción y repitencia general estaba del orden del 57.5% al 59%² mientras que hoy no se puede exceder del 5%. Dentro de las motivaciones y considerandos que definieron el decreto 1469 fue el de adecuar la evaluación a la cantidad y a la calidad de la educación, también se indicaba que “de ninguna manera la promoción más alta posible puede conspirar contra la calidad de la educación”³, los resultados que hoy vemos contradicen aquellas promesas

¹ ARISTIZABAL HOYOS, Arnoldo; La Promoción Automática ¿Norma o Política Educativa? Revista Educación y Cultura No 13 p 22-25, 1987

² ARISTIZABAL HOYOS, Arnoldo; La Promoción Automática ¿Norma o Política Educativa? Revista Educación y Cultura No 13 p 22-25, 1987

³ Idem

de los años ochentas. Actualmente reconocemos que las reformas educativas y de todo orden nacen con demasiadas promesas, con muy poca realidad, en relación con los beneficios sociales, políticos y económicos para la gran masa de la sociedad.

Las diversas normas emanadas del Ministerio de Educación Nacional MEN en los últimos 30 años sobre la evaluación, a partir de la promulgación del decreto 080 de 1974, cuando se evaluaba por contenidos y de un solo plumazo pasamos a la evaluación por objetivos específicos, desde allí nació la reforma permanente de los métodos de evaluación para la Educación Básica y media, lo cual ha afectado inclusive hasta los métodos de estudio, en el estudiante, dada la poca motivación, además de, una actitud negativa frente al estudio. En consecuencia, en la universidad se encuentra con, la presentación rápida de temas por parte del docente, asumiendo conocimientos previos en los estudiantes.

Como se puede ver, la Educación Básica y Media en Colombia ha venido sufriendo deterioro en su calidad, en los últimos 30 años, así los medios de comunicación quieren tapar el cielo con la manos, por diversos hechos que son de público conocimiento en el sector educativo como son: la prohibición al docente para manejar un texto guía en el aula; el nivel de reprobación no debe exceder del 5% de los estudiantes que cursan un nivel; lo cual determina que se estén formando estudiantes que con muchas dificultades podrán enfrentarse a la realidad de nuestro país; la obligatoriedad de repetir tareas, trabajos y evaluaciones en términos de la denominada recuperación; el direccionamiento estratégico del Ministerio de Educación Nacional MEN apunta esencialmente hacia la cobertura y a soluciones de poca monta, que no satisfacen del todo, las necesidades que presenta la población estudiantil.

De acuerdo con lo anterior, se ha aplicado a quienes llegan a las facultades de ingeniería, en particular en las ciencias básicas: física y matemáticas, una revisión del estado actual de la formación del estudiantado. Esta ha generado una experiencia exitosa y simultáneamente dolorosa. Exitosa en términos de los resultados que ha logrado el estudiante para mantener el propósito de llegar a superar el ciclo básico. Dolorosa por la resistencia que presenta el estudiante y algunos docentes en asumir los nuevos retos en la proyección epistemológica, en relación con el estudio de escuelas del pensamiento pedagógico, psicológico y social del momento o a la aplicación de criterios y conceptos que busquen enfoques innovadores dentro de la concepción pedagógica actual. Por tanto, es necesario analizar, estudiar, revisar y verificar los elementos que se han desarrollado para el logro de estos resultados.

Desarrollo de la propuesta

El marco dentro del cual se desarrolla y conforma un programa curricular en la formación matemática para un futuro estudiante de ingeniería, la determinan tres elementos la infraestructura, la estructura y la superestructura: la infraestructura que desarrolla ideas, nociones, intuiciones con base en entes matemáticos; una estructura que genera conceptos, definiciones y fundamentos de estos entes y la superestructura que juega con el entender, el comprender y el conocer que le facilita estimular el mecanismo que domina la capacidad del saber y el saber hacer con matemática en función de los desarrollos científicos y tecnológicos en beneficio de la sociedad .

La infraestructura enmarcada en función de ideas, nociones e “intuiciones en el sentido lato por cerca o lejos que puedan estar de la sensibilidad, tienen significaciones expresivas como sus correlatos ideales posibles. Todo acto categorial de intuición tiene pues; su cualidad, su materia intencional, esto es sentido de aprehensión y sus representantes”⁴ con una temática que debe trabajar; los conjuntos de números naturales, de números enteros, números racionales con sus respectivas operaciones, la geometría, con el estudio de los triángulos,

⁴ HUSSERL, Edmund; Investigaciones Lógicas (II); Altaya, 1995

cuadriláteros, la semejanza, el teorema de Pitágoras, los cuerpos geométricos con sus áreas y volúmenes, productos notables, factorización y fracciones algebraicas, las ecuaciones y funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas, sucesiones, series y progresiones, la trigonometría y la geometría analítica. En este sentido, por ejemplo, Diderot, en su gran Enciclopedia y todos los ilustrados de aquella época valoraban el espíritu de la geometría como el talento espiritual más agudo, más razonable y más independiente de prejuicios.

La estructura está determinada por las definiciones, los conceptos, y fundamentos que integra las ideas y los procesos anteriores y configuran el Por Qué de su aparición y desarrollo dentro de la matemática, en lo posible con su historia y sus dificultades en el proceso conceptual, su proyección y aplicación en la solución de problemas; cómo actúa el entramado matemático, científico y social si es posible la relación entre ellos. Cada concepto tiene su propia historia y obedece a diversidad de lógicas y métodos, la gravitación de factores externos en la concepción interna de cada idea, noción o intuición, la cual no necesariamente es un todo armónico, progresivo y continuo dentro de su desarrollo, por tanto, los conceptos no se comportan linealmente en función de acumular la única verdad, el conocimiento reconocido y válido en ese instante, dentro de la búsqueda de eliminar el error, en consecuencia se construye de manera independiente, los cuales pueden integrarse en la conformación de un todo o una estructura que finalmente, elabora nuevos entes matemáticos como los conceptos de función, límite, derivadas en general, la integral, la integración múltiple. “El problema de la enseñanza del cálculo, y en general de la matemática, reconocido internacionalmente, ha sido abordado desde diferentes perspectivas, buscando estrategias para una mejor comprensión del tema.”⁵

La superestructura es la que toma los conceptos, definiciones y los transforma en hechos reales para la sociedad en función de la ciencia, la técnica y el arte; donde se demuestra que la evolución en el entender, comprender y conocer de la idea que se manipula con los entes matemáticos en estudio, en términos de la aplicación profesional de acuerdo con los criterios que se expongan en el proceso de acompañamiento para estudiar ecuaciones diferenciales, problemas poblacionales, estadística, probabilidad, física mecánica, térmica, ondas, termodinámica, electricidad y magnetismo, investigación de operaciones, la ingeniería económica, en general en objetos reales de la matemática, visibles y palpables en la vida del futuro ingeniero, con criterio para enfrentar, la realidad colombiana actual, conocidos como los ECAES o Exámenes de Estado de la Calidad de la Educación Superior.

Sin embargo, la infraestructura que determina la educación básica y en gran medida la media se ha visto afectada por algunos factores que están en estudio por diversos educadores y pedagogos de reconocida trascendencia, entre otros factores tenemos: las normas emanadas por el Ministerio de Educación Nacional MEN y el Estado colombiano desde la década de los años sesentas hasta hoy, desembocando en el decreto número 230 de 11 de febrero de 2002, en función de la evaluación, período a partir del cual, no hemos tenido instantes de sosiego, ni intervalos de consolidación respecto de un criterio de trabajo, los cuales están consignados en la Revista Educación y Cultura Número 62 Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias: ¿y ahora estándares?⁶ Como consecuencia de este cúmulo de normatividad y adjetivación de los gobernantes y los responsables directos del Sistema Educativo Colombiano está la precaria formación de los estudiantes en la Educación Básica y Media, un ejemplo significativo está en la aplicación de pruebas de competencias básicas en el año 2003 en la Institución Educativa Manuelita Sáenz en el grado Noveno y una base de 170 estudiantes, aplicadas allí evaluaciones de los grados quinto (17 de febrero), séptimo (1 de junio) y noveno (25 de julio) de años anteriores, en donde los resultados globales de cada prueba arrojaron la siguiente conclusión: a medida que se avanzó en el proceso, los porcentajes de estudiantes que se superan son menores y con tendencias cada

⁵ FARFÁN MÁRQUEZ; Ingeniería Didáctica, Un Estudio de la variación y el Cambio; Grupo Editorial Iberoamérica, 1997.

⁶ VASCO URIBE, Carlos Eduardo; Objetivos Específicos, indicadores de Logros y competencias: ¿Y Ahora Estándares?, Educación y Cultura No 62 p 33-41, 2003

vez más preocupantes e índices demasiado bajos, con media aritmética de 16.63 sobre 25 preguntas, para la prueba de quinto de primaria; 6.81 para el grado séptimo sobre 21 preguntas y 4,36 en el grado noveno.

Estos resultados no están lejos de la evaluación de competencias básicas de lenguaje, matemáticas y ciencias, aplicadas en octubre de 1999 en los grados séptimo y noveno practicadas en todo el Distrito Capital, donde la conclusión fue: “en grado séptimo el 42.86 % alcanza el nivel uno, es decir, reconocimiento de elementos conceptuales y procedimentales, porcentaje que resulta bajo, al tener en cuenta que está referido al reconocimiento de elementos conceptuales y procedimentales, y para los niveles dos, consistente en la interpretación de elementos conceptuales; y tres, fundamentada en la producción y generalización, los porcentajes obtenidos decrecen radicalmente, en este caso son del 5.89% y el 0.66% respectivamente. La situación es semejante para el grado noveno en cuanto a decrecimiento se refiere: el nivel uno alcanzado en este grado por tan sólo un 20.71% y los otros dos por el 10.04% y el 0.79% respectivamente”.⁷ Cabe indicar que estas pruebas son las mismas en uno y otro caso, fueron aplicadas en 1999 por la SED de Bogotá D.C y en el 2003 por el departamento de matemáticas de la Institución Educativa Manuelita Sáenz, pruebas aceptadas y practicadas por la Secretaría de Educación de Bogotá D.C.

Estudiantes y padres de familia se la juegan toda y van a muerte con el decreto número 230 de 11 de febrero de 2002 que a la letra dice “Artículo 9°. Promoción de los educandos. Los establecimientos educativos tienen que garantizar un mínimo de promoción del 95% de los educandos que finalicen el año escolar en cada uno de sus grados.” Esto en relación con la norma vigente, ahora el pensamiento de los docentes quienes viven y comparten el aula de clase con los estudiantes, he aquí un sentimiento, “Los estudiantes de la Nueva Era y sus padres y madres postmodernos le quitan piso año por año a nuestro quehacer docente, y cuestionan cada vez más nuestra vocación científica como obsoleta y aún perjudicial para la sociedad y la humanidad”⁸, si esto presenta alguna duda, entonces tienen la palabra los Rectores, los Expertos, Gerentes de Cadeles y Directivos Docentes de la SED de Bogotá D.C.

Las ciencias como sistemas interactúan cíclicamente. Las ciencias formales, cuyos objetos son signos, entes o símbolos que proceden de las ciencias psicosociológicas puesto que las operaciones lógico matemáticas devienen de las acciones y hechos psicológicos; la física, que estudia objetos carentes de vida, recibe de las matemáticas los modelos que interpreta y aplica sobre la realidad; las ciencias biológicas, tratan los seres vivientes que, en realidad son cuerpos que se hallan sometidos a leyes físicas, fisico-químicas, psicológicas y físicas más generales; las ciencias psicosociológicas, que estudian conductas, que en definitiva están determinadas por conductas de organismos vivientes; dentro de este orden se desenvuelve las ciencias básicas con toda su estructura y sus principios de producción y reproducción teórica, su sentido y coherencia práctica en la búsqueda de la verdad y la veracidad de los hechos.

Nos hallamos ante circunstancias especiales y al tiempo desconcertante. Queremos darle sentido al aprendizaje en función del conocimiento, para llegar a este por la lúdica, lo espiritual, lo cultural y finalmente el propósito es priorizar lo cognitivo, sin embargo, en Colombia la lucha es contra la corriente, tanto en la escuela como del docente, los resultados que se pueden esperar en el corto plazo son pobres, el Estado apunta en dirección diferente de lo que pregona, los padres de familia se apegan a la norma y los estudiantes difícilmente responden con sus obligaciones académicas.

La experiencia nos indica que dentro de la educación básica y media hay un sabor desagradable por las dificultades señaladas que confluyen en las deficiencias en la educación básica y media, según Fernando

⁷ RESULTADOS, Evaluación de Competencias Básicas en Lenguaje, Matemáticas y Ciencias; Grados Séptimos y Novenos, 1999.

⁸ VASCO URIBE, Carlos Eduardo; La Posmodernidad: Contexto Global, p 15, 2002

Savater "en el campo educativo poco se habrá avanzado mientras la enseñanza básica no sea prioritaria en inversión de recursos, en atención institucional y también como centro de interés público"⁹. Sin embargo dentro del ciclo básico de ingeniería, en la búsqueda del conocimiento esencial para abordar la formación necesaria para construir profesionales en el área, se ha establecido y desarrollado algunas asignaturas denominadas Matemática Remedial, Matemática Cero, Matemática Introdutoria, Física Elemental, Introducción a la Física e incluso los llamados cursos preuniversitarios. Esto no es suficiente, recomendamos al menos un Semestre Cero que desarrolle tres niveles de trabajo en Matemáticas, Física y Humanidades léase lectura y escritura. Lo cierto es que este costo lo está asumiendo la universidad, en la facultad de ingenierías, que tienen el deseo de consolidar grupos que generen resultados desde su formación básica, dentro de las condiciones mínimas en el saber y saber hacer en la ciencia básica apuntándole en dos sentidos; primero generando líneas de desarrollo del pensamiento en función de: utilizar la lectura comprensiva y la escritura con sentido para interpretar y expresar situaciones de la realidad; argumentar y explicar procesos algebraicos, analíticos y geométricos; adquirir, organizar y procesar la información para establecer conclusiones y proponer alternativas de solución a problemas propuestos; utilizar el conocimiento para interpretar y modelar matemáticamente soluciones problemáticas y utilizar las herramientas informáticas y tecnológicas para hacer más eficiente el manejo algorítmico. Conceptos compartidos con el profesor Marco Tulio Millán Buitrago quien trabaja dentro de la misma dirección con las mismas dificultades. En segundo lugar, apuntar al logro de niveles de competencias, "criterios que señalan la necesidad de orientar las preocupaciones sobre la formación básica e integral en el logro de: competencias relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico; competencias para convivir y comprender; competencia para el discernimiento moral; competencia para emitir juicio ético y estético; competencia para expresarse en forma oral y escrita"¹⁰.

Esta experiencia ha sido exitosa por la combinación de actividades de carácter lúdico con eventos que comprometen a estudiantes y docente en caminatas ecológicas, ciclopaseos, eventos deportivos; y de otro lado un componente espiritual con actos y eventos religiosos con direccionamiento familiar y social, películas y conferencias especializadas en el tema, teniendo en cuenta que deseamos formar un ser con criterio integral para la sociedad y establecer un equilibrio entre las deficiencias escolares y su formación como individuo.

De todo lo anterior, se desprende la necesidad que tiene la universidad, en su facultad de ingenierías, de desarrollar un proyecto que dinamice los procesos pedagógicos en Ciencias Básicas, de organizar, reorganizar y repensar el andamiaje de la formación integral del ingeniero, de acuerdo con sus particularidades y sin perder de vista que la esencia de su ser académico está en la física, la matemática y las humanidades, por tanto, debe apuntarse en las experiencias curriculares con éxito, modelos pedagógicos, escuelas innovadoras, nuevos procesos de enseñanza con el propósito de identificar logros, dificultades y la aplicación de correctivos que hagan posible una alta calidad educativa, como el Semestre Cero y que finalmente se refleje en los Exámenes de Estado de la Calidad de la Educación Superior.

⁹ SAVATER, Fernando; El Valor de Educar; Ariel, p 10, 1997.

¹⁰ OROZCO SILVA, Luis Enrique; Bases para una Política de Estado en Materia de Educación Superior, p 98, 2001.

Referencias

1. ARISTIZABAL HOYOS, Arnoldo; La Promoción Automática ¿Norma o Política Educativa? Revista Educación y Cultura No 13 p 22-25, 1987
2. FARFÁN MÁRQUEZ; Ingeniería Didáctica, Un Estudio de la variación y el Cambio; Grupo Editorial Iberoamérica, 1997.
3. HUSSRERL, Edmund; Investigaciones Lógicas (II); Altaya, 1995
4. OROZCO SILVA, Luis Enrique; Bases para una Política de Estado en Materia de Educación Superior, p 98, 2001.
5. RESULTADOS, Evaluación de Competencias Básicas en Lenguaje, Matemáticas y Ciencias; Grados Séptimos y Novenos, 1999.
6. SAVATER, Fernando; El Valor de Educar; Ariel, p 10, 1997.
7. VASCO URIBE, Carlos Eduardo; La Posmodernidad: Contexto Global, p 15, 2002
8. VASCO URIBE, Carlos Eduardo; Objetivos Específicos, indicadores de Logros y competencias: ¿Y Ahora Estándares?, Educación y Cultura No 62 p 33-41, 2003

Manejo Postcosecha, Transformación y Capacitación de Jóvenes en Frutas Representativas del Cañón del Combeima

Yanneth Bohórquez Pérez
Claudia Patricia Valenzuela Real
Universidad del Tolima.

Resumen

Este proyecto pretendió Identificar y generar alternativas económicas ambientalmente sustentables en 17 veredas del Cañón del Combeima, potencializando procesos agroindustriales viables y limpios, a partir de la mora y banano por ser frutas altamente representativas en la zona. Se busco dar respuesta a algunos problemas biofisicos, sociales, económicos, y culturales de sus habitantes.

El trabajo se realizó mediante investigación participativa con cuatro poblaciones representadas por profesores, productores - amas de casa, jóvenes escolarizados y desescolarizados en relación con sistemas de producción, BPM, caracterización, conservación en fresco y transformación.

Se incluyo en el ejercicio participativo a docentes de colegios y escuelas de la zona, con el fin de promover y contribuir a la reestructuración del PEI del colegio agropecuario y de formación ambiental, para dar continuidad al proceso formativo e investigativo.

Se efectuó un trabajo de investigación en los laboratorios de la Universidad del Tolima en caracterización, evaluación de sistemas de conservación en fresco (empleo de atmósferas modificadas, sistemas de producción, retardantes de maduración, aceleradores de maduración) y procesados (productos con mínimo procesamiento, control enzimático, geles y deshidratados).

Se realizo seguimiento a mora producida con sustancias químicas, orgánica y silvestre encontrando diferencias interesantes en relación con características, fisicoquímica, organolépticas y de conservación del producto. Se encontró gran receptividad de la comunidad para la realización de este trabajo. Puesto que un objetivo era contar con futuros formadores, investigadores y crear micro o famiempresas acondicionadoras o procesadoras de frutas.

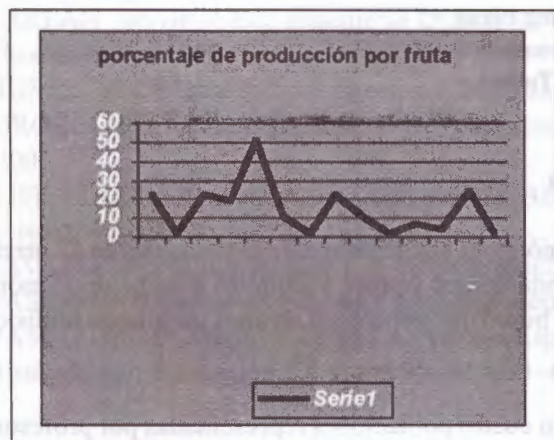
Producto de este trabajo se ve la necesidad de realizar un ejercicio permanente de capacitación de productores, intermediarios, habitantes de la zona y consumidores buscando generar conciencia en cada uno de los actores de la cadena para reducir perdidas, garantizar calidad y mejorar su calidad de vida.

El proyecto se centro en tres aspectos investigación en campo, laboratorio e investigación participativa.

Trabajo investigativo en campo

Tuvo por finalidad conocer aspectos relacionados con extensión de finca, servicios, actividad económica predominante, densidad de siembra, practicas culturales aplicadas a frutales, volúmenes y épocas de producción, sistemas de recolección, manejo postcosecha, elaboración de procesos de transformación y comercialización, para determinar y seleccionar las dos principales frutas producidas en la zona.

Las principales veredas productoras de mora fueron Pico de oro, el Retiro, la Plata el brillante,: Juntas y Villa Restrepo y las veredas productoras de Banano Cay parte baja, la Cascada, Chapetón, Berlín, Astilleros, Corazón, Ramos astilleros, Tres esquinas, La platica y Llanitos. Con la siguiente participación y sistemas de producción.



	FREC	MORA	FREC	BANANO
PODA	1-2 MES	100%	6 MES	76%
ABONO	3-6 MES	70	3-6 MES	61
FUMIGACIÓN	8-15 DIAS	67		0
RENOVACIÓN	3-20 AÑOS	33		0
DESHIERBADO	1-2 MES	81	6 MES	84

Según los resultados de las encuestas se percibe un ingreso de \$500 a \$1000 por libra de mora y \$2000 a \$6000 por racimo de banano. Los frutos son manejados en postcosecha como se resume en los siguientes cuadros.

■ 89% Reempaca
■ 81% Transporta en semoviente.
■ 63% vende entre \$500 y \$1000
■ 80% vende a intermediarios
■ 60% la consume en jugo
■ 30% no la consume

■ 38% reempaca en huacales
■ 61% transporta en vehiculo
■ 92% vende a intermediarios
■ Precio venta por racimo oscila entre \$2000 y \$6000
■ 76% consume en fresco, jugos y tortas.

Trabajo investigativo en laboratorio

Mora en Fresco. Se realizó caracterización fisicoquímica y fisiológica, evaluación de pérdidas de peso, aplicación de atmósferas modificadas, comparación de tres sistemas de producción.

Para la evaluación de atmósferas modificadas se empleó bolsas de polietileno de diferentes calibres, tarrinas plásticas con tapa perforada y no perforada, película de alta permeabilidad en reemplazo de la tapa, domos rígidos con y sin perforaciones. Los resultados obtenidos durante 7 días de almacenamiento fueron.

Tabla 1. Comportamiento fisicoquímico de la mora durante el almacenamiento

PARAMETRO	°BRIX		pH		% acidez		Pérdida peso (g)
	1	7	1	7	1	7	
MUESTRA / DIA							7
BOLSA	8.2	5.0	2.81	2.90	2.51	2.79	58.20
TARRINA CON ORIFICIOS	8.2	5.3	2.81	2.89	2.51	2.62	28.11
TARRINA SIN ORIFICIOS	8.2	5.3	2.81	2.92	2.51	2.62	36.71
POMO CON ORIFICIOS	8.2	5.0	2.81	2.92	2.51	2.57	42.36
POMO SIN ORIFICIOS	8.2	5.5	2.81	2.84	2.51	3.52	53.76

Tabla 2 . Características fisicoquímicas de mora por tres sistemas de producción

CARACTERÍSTICA	MORA ORGÁNICA	MORA SILVESTRE	MORA CON QUÍMICOS
Tamaño	muy livianas*	Muy livianas*	Muy livianas*
Diámetro (cm)	2.0 - 3.0	1.5 - 2.5	2.5 - 3.5
Longitud (cm)	2.5 - 3.0	1.5 - 2.8	2.0 - 4.0
Tamaño promedio (cm)	2.5	1.5cm	1.5cm
Forma	Cónica	Cónica	Cónica
Redondez (cm ²)	3.24	5.74	4.25
Esfericidad (cm)	1.80	2.4	2,6
Peso (g)	5.0 - 7.0	5.0 - 6.5	5.0 - 7.5
Color de recolección	rojo intenso con drupillas de color morado escala color No. 5	Rojo intenso con drupillas de color morado escala color No. 5	Rojo intenso con drupillas de color morado escala color No. 5
Aroma	Acido	Neutro	Dulce
Sabor	Agridulce	Acido	Agridulce
PH	3.9	3.5	2.76
Grados brix	8	7.5	8
Porcentaje acidez	1.4	0.8	0.98

Con la utilización de los diferentes empaques, se encontró que la mejor alternativa para disminuir el proceso de deshidratación, liberación de jugo y pérdida de peso es la tarrina plástica con capacidad de 330 g. con sustitución de la tapa por la película de PVC. Sin embargo, para sistema de almacenamiento en arrumes y durante el transporte presenta desventajas por su baja resistencia. Con la implementación de este sistema de almacenamiento se garantiza la conservación de la fruta siete días a temperatura de 7 °C

Banano en fresco. Se analizó su comportamiento durante la maduración de consumo bajo diferentes sistemas como atmósferas modificadas, absorbentes y aceleradores de maduración, desinfección y encerado. Los resultados se resumen a continuación.

Las atmósferas modificadas fueron bolsas de polietileno calibre 1 y 2, con y sin perforaciones, base de icopor recubierta con película de PVC, lográndose garantizar la conservación de la fruta en estado verde maduro durante 9 días a temperatura ambiente, en la base de icopor con cubierta de Vinipel. En los otros empaques, para los mismos días de almacenamiento, las muestras testigo, la bandeja de icopor con orificios, bolsas de polietileno calibre 1 y 2 con orificios ya estaban maduras y las bolsas de polietileno calibre 1 y 2 sin perforar no permitieron el proceso maduración.

En la desinfección y el encerado utilizando los mismos empaques se logro alargar la vida útil del banano 17 días en la base de icopor con cubierta de PVC. En la utilización de aceleradores de maduración se observo que el carburo de calcio con cera mantuvo su color verde amarillo hasta los 11 días frente al tratamiento sin carburo, el cual estaba completamente maduro a los seis días. En la evaluación de absorbentes de maduración como el etileno, permanganato de potasio y carbón activado, el mejor tratamiento fue el permanganato de potasio aunque el mejor color se apreció con el empleo de carbón activado.

Procesados. Se elaboraron productos de fácil implementación en la zona, como productos con mínimo procesamiento geles y deshidratados. Se evaluaron diferentes sistemas de procesamiento, control de la oxidación y tiempos de conservación. encontrando buenos resultados de control de oxidación con empleo de ácido ascórbico y metabisulfito de sodio en concentraciones de 300 a 500 ppm.

Se realizó seguimiento de conservación durante tres meses, encontrándose gran estabilidad en geles a base de mora, patacón prefrito congelado de banano y deshidratados. Las variables analizadas fueron sistema de acondicionamiento, grado de madurez, sistema de producción, tipo y concentración de gelificante, relación pulpa:azúcar, concentración de sólidos solubles finales, características del aceite de freído, sistema de control enzimático, relación temperatura:tiempo de freído, tipo, concentración y temperatura del agente osmodeshidratante, tiempo de intercambio, temperatura – tiempo de secado con aire caliente, tipo de empaque.

Se pudo observar que la mejor alternativa para elaborar geles corresponde a la muestra de pulpa de mora escaldada durante 5 a 10 minutos, de esta forma se obtiene un gel de alta firmeza, fácil corte y baja exudación. Lo cual permite elaborar un producto de menor costo por no emplear pectina comercial.

Se encontró de igual manera, una opción importante de mercado en el patacón prefrito a base de banano verde, el cual es exigente en control de temperatura y tiempo de freído, tiempo de oxidación pre y posterior al freído y tiempo de permanencia en agente antioxidante.

El proceso de deshidratación se realizó mediante combinación de osmodeshidratación y secado con aire caliente. Este sistema de conservación presenta mayor viabilidad para el banano que para la mora por consistencia, tamaño, color de la pulpa, intercambio de sólidos y balance azúcar ácido. En la mora se observó que a pesar de ser un fruto que libera con facilidad líquidos, no es un buen receptor de azúcares disueltos, lo cual demora el proceso y repercute en las características organolépticas.

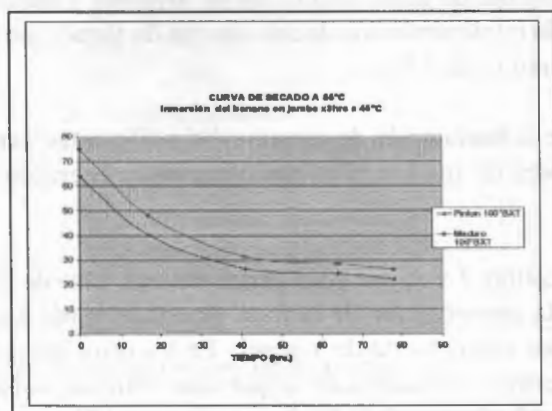


Figura 1. Secado de banano pintón y maduro

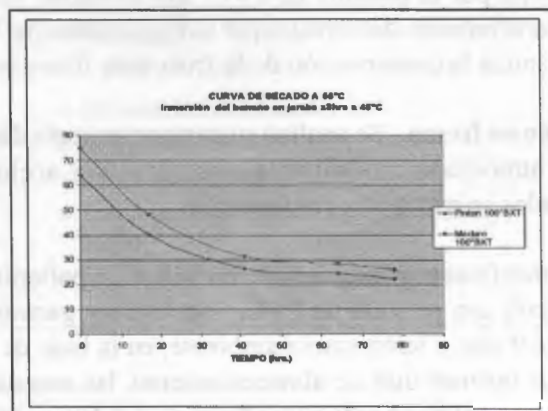


Figura 2. Secado de mora pintona y madura

Sostenibilidad de la cuenca desde la agroindustria. En el cañón del Combeima se encontraron tres sistemas de producción de mora, con químicos, silvestre y orgánica, en las cuales se encontraron diferencias significativas en cuanto a tamaño, color, grados brix, sabor, flavors y resistencia a la pérdida de peso. En la tarrina la mora orgánica inicia la segregación de jugo a partir del segundo día de almacenamiento, en tanto que en la mora con químicos esta liberación se inicia el mismo día de recolección a mayor velocidad llegando al 23%. lo cual facilita el proceso fermentativo y de descomposición del producto .

La producción de mora en la cuenca del cañón del Combeima está distribuida en 93% producción con químicos, 5% producción orgánica y 1% producción silvestre, la producción predominante se maneja con un número aproximado de 23 agroquímicos, sin restricción de uso ni control en la manipulación del producto, creando riesgos al productor, medio ambiente, producto y consumidor, lo cual refleja la alta incidencia en el deterioro y sostenibilidad de la cuenca.

Investigación participativa

Se realizó un trabajo conjunto con cuatro poblaciones representativas del Cañón del Combeima en edades, genero, nivel de escolaridad y actividad productiva, su vida diaria se desarrolla alrededor de la producción, comercialización y/o consumo de las dos frutas seleccionadas. Las dos primeras actividades productivas, están destinadas a abastecer el mercado turístico preestablecido y reconocido en la zona, lo cual se constituye en nuevas oportunidades para estas poblaciones. Los productos son ofertados en volúmenes significativos aunque con limitaciones de manejo, calidad y variedad. Sobre esta base, se realizó el ejercicio de investigación participativa a través de la practica, integrando los conocimientos y experiencias de la comunidad y brindando soportes aclaratorios y mejorados a las actividades que hacen parte de su que hacer cotidiano. Se consolidó de esta manera, grupos de trabajo que observaran y evaluaran los efectos de los sistemas de almacenamiento y conservación en fresco de la mora y el banano; y sacaran sus propias conclusiones del como se esta realizando, frente al como debe ser.

En el desarrollo de cada actividad investigativa se realizó la selectividad de poblaciones por edades y grado de escolaridad con el fin de lograr los mismos objetivos en las diferentes poblaciones, jóvenes de 10 a 25 años, adultos de 30 a 45 años y 45 a 60 años, con grados de escolaridad cero, básica primaria, secundaria y educación superior, con actividades productivas diferentes como amas de casa, productores, estudiantes, desempleados, empresarios y docentes.

Este ejercicio participativo logró estimular y consolidar en algunos pobladores la creación de microempresas.

Modelo de Asociaciones Productivas Software Emergentes de Centros de Investigación y Desarrollo Universitario

Dr. Ricardo Llamosa V.

Director CIDLIS – ITI Colombia - nrllamos@cidlisuis.org

MsC. Candidato Iván Alfonso Guarín V.

Director GUIA – CIDLIS - ivanalgu@cidlisuis.org

MsC. Candidato Carlos Andrés Guerrero A.

Director TESIS - CIDLIS - anguerrco@cidlisuis.org

Ing. Adriana Llamosa A.

Director CISMA – CIDLIS - adriana@cidlisuis.org

Universidad Industrial de Santander -UIS-

Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software –CIDLIS-

Instituto Tecnológico Iberoamericano de Informática de Colombia –ITI Colombia-

Teléfono: +7-6701062 Carrera 19 No. 35-02 Oficina 330, Bucaramanga, Colombia

Resumen

Este documento describe el “Modelo de Asociaciones Productivas Software Emergentes de Centros de Investigación y Desarrollo Universitario” (MAPSE-CIDU), que está siendo establecido por el Instituto Tecnológico Iberoamericano de Informática de Colombia (ITI Colombia) y el Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software (CIDLIS) en la Universidad Industrial de Santander (UIS), en Bucaramanga, Colombia. MAPSE-CIDU es un sistema de innovación y de incubación de empresas de base tecnológica informática con cuatro núcleos básicos: (1) Observación y vigilancia tecnológica, productiva y social, para la adquisición y establecimiento de nichos asociados con necesidades, demandas y deseos del mercado, en donde es posible plantear y generar conocimiento productivo y servicios tecnológicos software, susceptibles de emprendimiento; (2) Desarrollo de conocimiento tecnológico software, deducido de la observación y vigilancia tecnológica; (3) Transferencia tecnológica, para desplegar enseñanza e interpretación de roles y competencias entorno a los productos tecnológicos siguiendo estándares, sistemas de aseguramiento de calidad y modelos de gestión de conocimiento; y, (4) Incubación empresarial de productos tecnológicos, organizados en agrupaciones productivas empresariales emergentes de centros o grupos de investigación universitarios (“University Spin-Off Clusters). Este artículo muestra, además de la experiencia, las extensiones y beneficios de MAPSE-CIDU en la universidad y su entorno.

1. Introducción

El CIDLIS de la UIS ha estado ligado con procesos innovadores de modelado de negocios empresariales, a través de acciones académicas susceptibles al uso de tecnología software. Los resultados de estos esfuerzos han sido canalizados por el ITI Colombia, entidad derivada (“spin-off” académico) del CIDLIS.

El CIDLIS e ITI Colombia como consecuencia de:

- El estudio de estándares de aseguramiento de calidad y productividad software [5];
- Los modelos [4] de incubación, investigación, innovación y desarrollo tecnológico;
- Las experiencias asociativas en cadenas productivas software [5], proponen con el “Modelo de Asociaciones Productivas Software Emergentes de Centros de Investigación y Desarrollo Universitarios” (MAPSE-CIDU), una estrategia para definir, organizar, incubar, planificar y gestionar negocios emergentes desde la Universidad, ante:

- La insuficiente visión estratégica para identificar, definir y gestionar negocios apoyados en la gestión de conocimiento.
- La limitada formalización de perfiles profesionales y currículos de enseñanza – aprendizaje, que desarrollen competencias coherentes con la empresa de base tecnológica;
- La ausencia de grupos de innovación, investigación y desarrollo de conocimiento, susceptibles de convertirse en organizaciones emergentes universitarias.

Este artículo está estructurado de la siguiente manera:

- La primera parte, presenta los antecedentes de la propuesta MAPSE-CIDU.
- La segunda parte, describe el modelo conceptual de MAPSE-CIDU.
- La tercera parte, muestra la implementación MAPSE-CIDU.
- Y finalmente, la cuarta parte, esgrime conclusiones, trabajo futuro, agradecimientos, recomendaciones y referencias bibliográficas.

2. Antecedentes

El MAPSE-CIDU se sustenta en el impacto e innovación y da respuesta a las preguntas: ¿Qué factores de individuo, empresa, sector y tecnología influyen en la innovación software? ¿Los requisitos de incubación de base tecnológica son iguales para las empresas software? ¿Cuáles son los factores de éxito de la innovación empresarial software?, para entender el ¿qué? (requisitos de innovación), el ¿por qué? (necesidades, deseos y demandas de mercado) y el ¿cómo?, ¿dónde?, ¿quiénes?, ¿cuándo? y ¿cuánto? (definición, establecimiento y uso de recursos y conocimiento), y finalmente, analizar la naturaleza y el sistema de emprendimiento (“start-up”) empresarial (“entrepreneurship”) software [5].

En la naturaleza del emprendimiento software [5] se establecieron: los determinantes innovadores software (en empresas grandes, para distinguir los componentes del proceso software como cluster¹ de pequeñas unidades de valor agregado [1][2][3]); El ciclo vida del proceso de incubación Software² (considerando los estados³ y las fases⁴ del proceso de innovación tecnológica [5]; los diferentes modelos de incubación^{5 6 7}; los grupos de investigación y desarrollo; y, la estructura del ciclo de vida software⁸ como cadena productiva [5] empresarial); y, La forma de constitución[5] y fuentes de las empresas emergentes de base tecnológica software (el origen y etapas de los procesos de incubación de los distintos tipos de empresas emergentes - “spin-off”⁹- determinan el perfil del incubador empresarial universitario).

Respecto al sistema de emprendimiento se respondió a las preguntas: ¿Cómo se registra la actividad inventiva ó innovadora? ¿Cómo se mide la innovación para ordenar el proceso de incubación en la captura de los diversos grados de inventiva? ¿Puede desarrollarse tecnología o industria basada en categorías con distintas trayectorias y requisitos de incubación? ¿Cómo se mide el éxito o fracaso de una empresa basada en innovación? ¿Cómo

¹ Industrias [4] apoyadas y organizadas entorno a usos finales comunes en conjunción con sus competencias.

² Proceso dinámico de desarrollo de nuevas empresas [8] apoyadas por organizaciones (incubadoras).

³ Las fases son [9]: Invención: Idea generadora de beneficios comerciales, no necesariamente, realizada de forma concreta; Innovación: Aplicación comercial de una idea; Y, Difusión: Diseminación social del uso de una innovación.

⁴ Idea; Investigación; Desarrollo tecnológico; Elaboración del Prototipo; Producción; y, Comercialización..

⁵ La incubación debe tener cuenta: La naturaleza de la tecnología; El ambiente de negocios, y el régimen socio – político.

⁶ Generalmente, se divide en tres etapas [4]: (1) «Ideas Proyecto», (2) «Pre-incubación», (3) «Incubación».

⁷ El análisis incluyó incubadores de base tecnológica [3] localizadas en Bogotá, Barranquilla, Medellín, Cali, Bucaramanga, en Colombia; y otros países suramericanos, como Ecuador, Venezuela, Chile y Brasil; y Europa .

⁸ La cadena productiva software [5]: (1) Asocia la propia naturaleza de las tecnologías que cubre; gestión de conocimiento, información y comunicaciones; y, (2) Modelos de procesos estándar ISO / EIA 12207:1998.

⁹ Hay empresas emergentes reactivas (anticipan situaciones potenciales de excedentes de empleo); de exteriorización (buscan preservar una competencia reconocida); pro-activas (favorecen el crecimiento externo de actividades en relación directa con la empresa principal); y; Las Ofensivas (favorecen la creación de empresas innovadoras organizadas en red).

la información de la empresa basada en innovación puede capturar sus diferentes aspectos relevantes¹⁰, lográndose [5], con productos de conocimiento para el análisis de: pensamiento estratégico; formas legales; localización e infraestructura, finanzas y gestión; plan de negocios; promoción y mercadeo; admisión y reglas de salida; servicios y espacios, estándares de calidad, tasas de establecimiento y supervivencia; y, efectos de empleo y rendimiento en proceso de incubación.

Como una deducción lógica de los factores de emprendimiento se concluyó que el MAPSE-CIDU se requiere desde la perspectiva organizacional, estratégica, logística y operacional de las empresas emergentes universitarias.

3. Modelo Conceptual MAPSE-CIDU

El MAPSE-CIDU define una organización aceleradora sistémica y sistemática para la creación de organizaciones software (“Software Spin-off clusters”) procedentes de la universidad, que provee un conjunto de servicios de apoyo que incluyen: espacio, soporte, recursos y portafolios de conocimiento, para el emprendimiento de nuevos negocios bajo el principio del mejoramiento continuo, soportado en la gerencia del conocimiento y los sistemas de gestión de calidad, en un marco de incubación tecnológica especializada, caracterizada por un espacio intramuros, con una disposición estratégica en sectores específicos y con tendencias de incubación virtual¹¹. La arquitectura está apoyada en los arquetipos de: Investigación y Desarrollo “ARQ-PID”; Agrupamiento emergente universitario “ARQ-AEU”; y, Gestión de conocimiento de Incubación de base tecnológica “ARQ-GC”:

ARQ-PID se utiliza [5], para clasificar los objetivos de aprendizaje educativo y organizacional (Interiorización y cognición en gerencia del conocimiento) como saber, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, y así, concebir la investigación como un proceso de prospección y emprendimiento, desarrollo y desprendimiento, es decir, la investigación asociada a la gestión de conocimiento a través de su prospección, emprendimiento, desarrollo y desprendimiento o “puesta en práctica” a través del análisis de las cadenas productivas; el acompañamiento al planeamiento y el seguimiento del proceso de aprendizaje e incubación; el desarrollo de la definición y el establecimiento de prácticas de conocimiento y competencias para el trabajo colaborativo; y la agrupación integral y legal de las acciones dentro de un contexto (cadena productiva) que plantee empresas emergentes universitarias.

ARQ-AEU (Figura No. 1) es un componente reutilizable para construir estructuras complejas en múltiples niveles, representados por ambientes de incubación MAPSE-CIDU. Una Agrupación Emergente Universitaria, es una entidad organizacional que responde integralmente por un mismo tipo de producto o servicio de base tecnológica en una cadena productiva en un nicho de conocimiento, sintetizado por un grupo de investigación universitario. En el gráfico, en el nivel cero, está el centro de investigación universitario; en el nivel uno, está la empresa tecnológica integradora, y en el nivel dos, está el conglomerado emergente universitario.

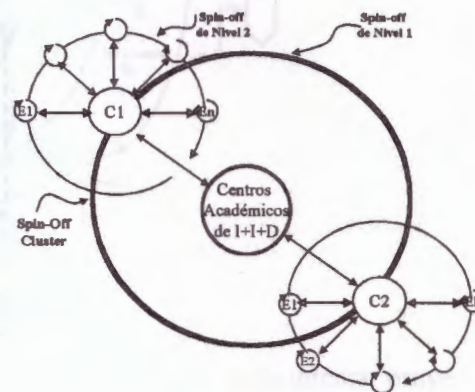


Figura No. 1. Arquetipo ARQ-AEU

¹⁰ Naturaleza del empresario, tipo de empresa, cadena productiva y naturaleza del producto (intermedio ó final).

¹¹ MAPSE-CIDU apoya la intermediación de conocimiento sincrónica (la interiorización y exteriorización del conocimiento ocurren simultánea y directamente entre incubador e incubado), con la intermediación asincrónica (la interiorización y exteriorización del conocimiento es diferida) bajo la perspectiva de los “Sistemas Hipermedia Adaptativos” [5], para presentar contenidos conforme al estilo de aprendizaje y el nivel de conocimiento del usuario y así realizar procesos de interiorización y cognición de acuerdo a sus características culturales.

ARQ-GC expresa el conocimiento en términos de un sistema formal: lenguaje o terminología; principios, reglas o políticas (sistema de deducción); y, un modelo de evaluación o auditoría, para utilizar los conceptos de gestión de conocimiento productivo y servicios tecnológicos software, susceptibles de emprendimiento, valiéndose de la intermediación sincrónica y asincrónica, y de la exteriorización y la cognición para: caracterizar el sistema; desarrollar el pensamiento estratégico; establecer los estándares y sus mejores prácticas; identificar los productos y servicios y sus planes de negocio en el nicho productivo; innovar, investigar y desarrollar los productos o servicios y sus planes; identificar las competencias o roles del recurso humano; establecer y seleccionar las estrategias de transferencia y cognición del producto o servicio; realizar el proceso de incubación a través de los participantes en el proceso, sean estudiantes o profesores, o inclusive empresas establecidas, quienes serán los encargados de concretizar la empresa emergente universitaria.

El MAPSE-CIDU integrado con este proceso, requiere de un sistema “nodriza” que haga parte de las empresas emergentes como aliado estratégico de apoyo financiero y económico. Este integrador de empresas, debe ser capaz de medir la madurez de la capacidad del conocimiento empresarial que se logre, tal como lo presenta la imagen guía de la figura No. 2, prestando servicios de redes y comunicaciones, administración de recursos, entrenamiento, certificación, mantenimiento desarrollo de propuestas, gestión y aseguramiento de calidad, y, subasta tecnológica entre otros, a las personas (estudiantes, docentes, profesionales, investigadores y desarrolladores); empresas; interesados; centros y grupos de investigación, innovación y desarrollo; incubadoras; y, agrupamientos productivos.

4. Implementación del MAPSE-CIDU

La implementación de MAPSE-CIDU se aprecia en la figura No. 3; el conocimiento técnico, tecnológico y de ingeniería sustancia los procesos de investigación, desarrollo e innovación; El CIDLIS, entidad emergente (spin-off de nivel 0), realiza la Investigación, Innovación y Desarrollo (I + I + D) soportada en la gnosis científica que se aprende en la universidad y la sabiduría que se consigue de la comunidad, desarrollando patrones de conocimiento asociados con clusters organizacionales; el ITI Colombia, entidad emergente (spin-off de nivel 1), despliega las transferencias del conocimiento en las empresas emergentes (spin-off de nivel 2); y, los conglomerados emergentes universitarios que constituyen un nuevo recurso empresarial de la universidad para las sociedad¹².

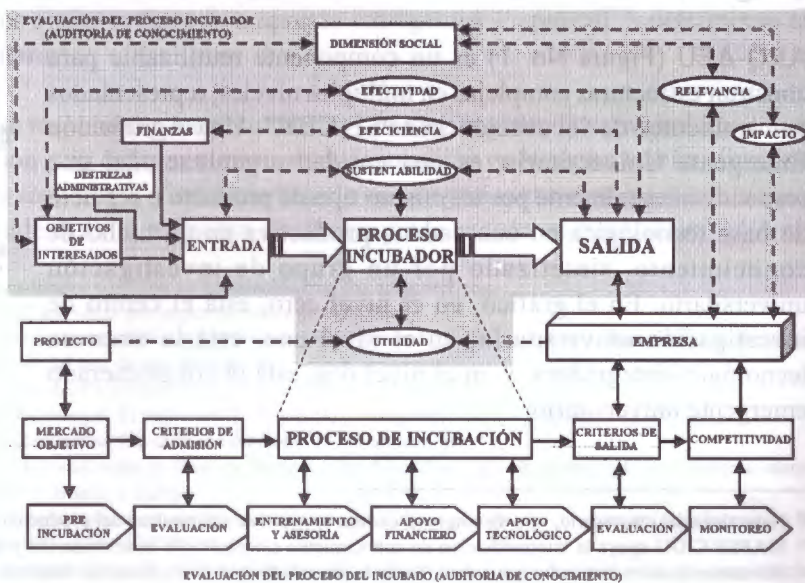


Figura No. 2.
Procesos de Incubación
MPASE-CIDU

¹² Los conglomerados se supervisan por ITI Colombia y constituyen el nivel 2.

5. Conclusiones, recomendaciones, trabajo futuro y agradecimientos.

La aplicación de MAPSE-CIDU ha:

- Creado conciencia en los participantes sobre la importancia que adquiere la investigación, innovación y desarrollo como puente e instrumento de mejoramiento de la Universidad y la Industria.
- Potenciado los Centros de I + I + D de la Universidad con un sistema centralizado de recursos asequible por Internet que permite evaluar competitividad de procesos y recursos.

Para emprender proyectos MAPSE-CIDU recomendaríamos:

- Entender muy bien el concepto de *sociedad de la información y del conocimiento* (SIC) como realidad empresarial y comunitaria, fundamentada en los sistemas y medios de comunicación.
- Comprender que la SIC es instrumento de difusión y democratización de las *tecnologías de la información y las comunicaciones*, medio asequible a todos, especial porque proporciona servicios eficientes y eficaces para el intercambio y difusión de contenidos.
- Entender la propiedad intelectual para comprender el porque del costo, el precio y el licenciamiento, la demanda y el intercambio de bienes y servicios de conocimiento.
- Desarrollar, antes de emprender proyectos como el que hemos expuesto en este documento, un ejercicio piloto real y completo, para comprender el modelo.

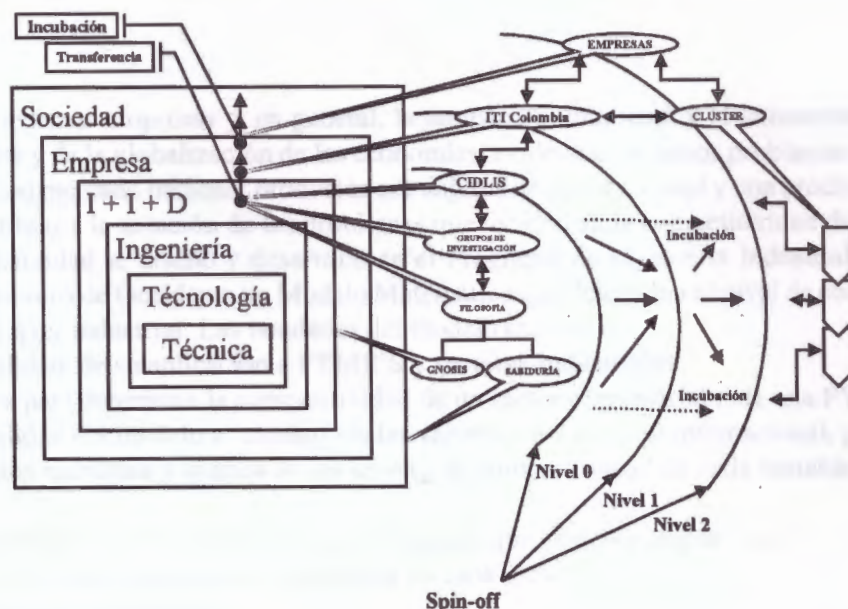


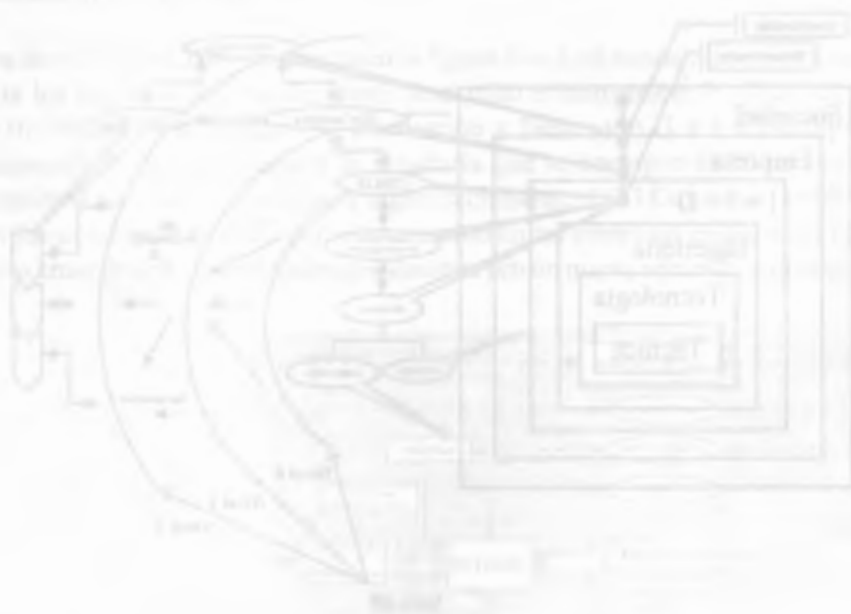
Figura No. 3. Aplicación de MAPSE-CIDU

En un futuro cercano, se pretende ser parte integral del desarrollo regional y nacional, para intentar proyectar la industria de base tecnológica, creando y transfiriendo el modelo MAPSE-CIDU, a nuevos sectores.

Los autores agradecen a los gestores del MAPSE-CIDU: CIDLIS, ITI Colombia, las Empresas de base tecnológica software incubadas, y especialmente, a la Rectoría, La Vice-Rectoría Administrativa, la Dirección General de Investigaciones, los grupos de investigación y los docentes y estudiantes de la UIS, sin lo cual, no hubiésemos logrado este artículo.

6. Referencias

- [1] Silicon Valley: Join Venture Network, Preparing for Silicon Valley, Opportunities and Choices, <http://www.jointventure.org/nsv/nsvchoices.pdf>, June 2002
- [2] Silicon India, Global Source for Business and Technology: Categories, http://www.siliconindia.com/itindia/itindia_category.html, 2000
- [3] Indian Institute Management Calcutta, Techno-Entrepreneur: Mr. Prashant Jhavar Priya Karnik and Chirantan Chatterjee, NewsDesk, IIMC, <http://www.iimcal.ac.in>
- [4] Centro de Servicios Estratégicos y de Evaluación, "Benchmarking of Bussiness incubator", Final Report, European Comisión, Enterprise Directorate-General, February, 2002.
- [5] Llamosa R. Informe de Proyecto MAPSE-CIDU, CIDLIS.-UIS, 2003.



Modelo Matemático para la Determinación del Nivel de Productividad y Competitividad de las PYME'S

Darío Quiroga Parra
Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, Cali

Resumen

La globalización de las economías ha generado problemas de productividad y competitividad en las PYME'S. El modelo presentado en este artículo permite determinar el nivel de competitividad de un sector empresarial o de una PYME y contribuye al tratamiento de dicho problema.

Este se fundamenta en las más relevantes variables globales y los parámetros internacionales de productividad y competitividad y responde al perfil de una empresa de categoría mundial, capaz de competir internacionalmente con sus similares. Para ello se integraron factores y variables tecnológicas, administrativas, productivas, humanas y del entorno empresarial. El modelo se inicia considerando 86 variables y 11 factores, y concluye determinando las 16 variables más relevantes de los problemas de productividad y competitividad. El Modelo Matemático muestra en forma gráfica y comparativa el nivel de competitividad del sector o empresa objeto de estudio.

Generalidades

Las pequeñas y medianas empresas y, en general, la industria colombiana y la latinoamericana, luego de la apertura económica y de la globalización de las economías, evidenciaron serios problemas de competitividad, cuando ingresaron al mercado nacional productos extranjeros de mejor calidad y con precios más bajos. Con el propósito de contribuir a la solución de los problemas que inciden en la competitividad de las PYME'S y por ende en su productividad se diseñó y desarrolló en el Programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente un Modelo Matemático que determina el nivel de competitividad de una empresa o de un sector industrial. Las bondades del modelo radican en:

- a) La flexibilidad de su aplicación a PYME'S y sectores Industriales
- b) La rapidez para determina la competitividad de un sector empresarial o de una PYME
- c) La flexibilidad del modelo al cambio de las variables del entorno internacional, y
- d) La precisión numérica y gráfica de los niveles de competitividad de cada variable.

Una vez determinado el nivel de competitividad, los pasos que se deben seguir son:

- a) Establecer la causa que genera el problema en cada variable
- b) Solucionar dicho problema.

Dada su utilidad y viabilidad, el modelo ha sido oficialmente adoptado por el convenio colombiano ECOPETROL-ACOPI-ANDI-Ministerio de Desarrollo de Colombia y por el Sector Metalmecánico de Cali. Además se está aplicando como marco teórico en el PDT, para el mejoramiento de la competitividad del sector.

Bases del modelo

Fundamentados en parámetros del estado del arte actual establecidos por Peter Druker, Michael Porter, Kent Blanchar, Stephen Covey, Peter Senge, Imai Masaaki, Karl Albrech y otros, se diseñó el perfil internacional de

los niveles de productividad y competitividad de una organización de clase mundial, que son la base teórica del modelo. Éstos, guardan relación con una amplia constelación de temas y conceptos tales como: talento humano y liderazgo, cultura organizacional y dirección administrativa, manejo de los materiales, tecnología, costos, métodos de comunicación, procesos y control en los procesos, planeación estratégica, benchmarking, ingeniería robusta, investigación y desarrollo, sistemas de calidad y mejoramiento continuo, innovación y creatividad, sistemas de producción, servicio al cliente, tecnología y gestión del conocimiento, factores de contexto, competitividad y otros.

En el diseño del modelo se consideró la integración de factores y variables tecnológicas, administrativas, productivas, humanas y del entorno empresarial. Fue fundamental para el modelo, la investigación realizada en la Universidad Autónoma de Occidente sobre el nivel de Competitividad de las PYME'S del sector metalmeccánico¹.

Factores y variables

A través del modelo Ishikawa, se determinaron los 11 factores y 86 variables más relevantes para medir el nivel de productividad y competitividad (Figura 1).

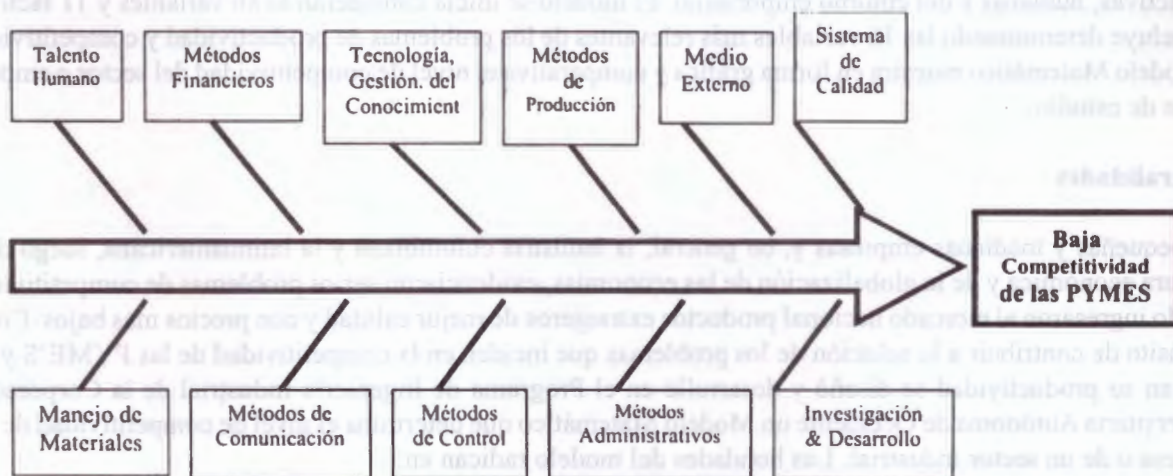


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

La validación del modelo permitió relacionar los 11 factores y las 86 variables, concluyéndose que cada factor se correlaciona con cada uno de los criterios del marco teórico del modelo. Como recurso de ponderación en la validación se utilizó la encuesta, a la cual se le determinó el nivel de confiabilidad utilizando el "Test-Retes"². La encuesta fue aplicada tres veces a un grupo de cinco empresarios. Como conclusión se estableció que existe una alta correlación (99%) entre los resultados.

Clasificación y ponderación de factores y variables

Determinados los factores y variables se examinó su importancia. Para ello se utilizó la metodología de análisis cualitativo y cuantitativo³ aplicando herramientas como diagrama de interrelaciones, matricial y diagrama de Pareto. Con esta metodología se escogieron 31 variables de las 86 iniciales (Cuadro 1), denominadas "variables críticas".

¹ D. Quiroga, Cali (2002) Determinación del Nivel de no Competitividad para las pymes del sector metalmeccánico.

² R. Hernández S, C. Fernández, P. Baptista, Metodología de la investigación México (1996).

³ Michael Godet, La caja de herramientas de la prospectiva estratégica, Paris (2000).

Cuadro 1. Variables críticas

Factores / Variables	Factores / Variables
MÉTODOS ADMINISTRATIVOS	MÉTODOS FINANCIEROS
Variables de planeación estratégica definidas	Tipos de sistemas de costeo
Conocimiento de Benchmarking	Tipos de análisis financieros
Conocimiento de ingeniería robusta	MÉTODOS DE PRODUCCIÓN
Factores considerados en la selección de personal	Tipo de proceso productivo (manual, sistematizado, automatizado, todas)
Modelos administrativos utilizado	Método de control del sistema productivo
Factores positivos y negativos del personal para el éxito	Nivel de productividad
Apoyo a la gestión de mercadeo	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
TALENTO HUMANO	Enfoque y existencia de investigación y desarrollo
Participación trabajadores toma de decisiones	MÉTODOS DE CALIDAD
Cultura organizacional respecto a calidad y productividad	Sistema de calidad
Nivel de escolaridad de los empleados	TECNOLOGÍA
Conocimiento de los directivos en aseguramiento de la calidad	Conocimiento tecnológico a nivel internacional
MATERIALES	Automatización de los equipos de producción
Porcentaje de materia prima que corresponde del costo total	Automatización y sistematización de maquinaria y equipos a nivel internacional
Tipo de proveedores (regionales, nacionales, internacionales)	Tecnologías del conocimiento
Sistema logístico en manejo de materiales	MEDIO EXTERNO
MÉTODOS DE COMUNICACIÓN	Factores que influyen en el desarrollo de la empresa (político, económico, etc.)
Manejo de la información	Nivel competitivo internacional de la empresa
MÉTODOS DE CONTROL	Variables claves de competitividad
Medio de control de los procesos productivos	
Tipo de indicadores utilizados	

Diseño del modelo

Establecidos los 11 factores y las 31 variables seleccionadas, se aseguró un alto nivel de confiabilidad en los resultados. Para ello se diseñó un modelo matemático de valoración cuantitativa para cada factor y variable. Tomando en consideración que una empresa difícilmente logra 100% de competitividad, se estableció que 80% es un valor internamente confiable de competitividad, el cual contrasta con el principio de Pareto⁴. Utilizando el método matemático de progresión aritmética de valoración cuantitativa aplicado a cada factor y a través del trabajo en equipo, se confirmó un alto nivel de confiabilidad (Cuadro 2).

El concepto de Pareto fue aplicado a los resultados matemáticos de las 31 variables escogidas del cuadro 2, encontrándose que sólo 16 de ellas corresponden al 80% de la ponderación total, siendo éstas las más relevantes y críticas de la competitividad. El Cuadro 3 resume las 16 variables y sus puntajes. A partir de los resultados anteriores se estableció un estándar de al de productividad y competitividad del modelo (Cuadro 3, figura 2).

Validación del modelo

Con el objeto de validar el modelo y analizar su utilidad, se lo aplicó a un grupo de PYME'S del sector metalmecánico (Cali, Colombia). A través de la Cámara de Comercio se constató que de las 163 empresas

⁴ Gutiérrez, Calidad Total, México 1996, p 91.

metalmecánicas de la ciudad, 80 están clasificadas como PYME'S del sector, conforme a la Ley 590 del 2000⁵ y a la clasificación internacional CIUU.

De las 80 empresas se escogió una muestra estratificada de 37, con un nivel de confiabilidad del 95% y un margen de error del 5%. A estas empresas se les aplicó la encuesta previamente validada. Los resultados de las encuestas clasificadas y codificadas se aplicaron al modelo diseñado; los resultados se muestran en el cuadro 4, resultado de la validación del modelo. La Figura 2 muestra el modelo estándar ideal comparado con los resultados de productividad y competitividad del sector metalmecánico de Cali.

De igual forma el modelo puede ser aplicado a cualquier PYME, siendo necesarios un conocimiento teórico amplio y una conceptualización de las variables que afectan el sistema del entorno interno y externo de la organización, al igual que una capacitación sobre el manejo matemático del modelo.

Cuadro 2. Ponderación de Factores y variables

Factores de ponderación	% del factor	Puntos del grado	Puntos del factor
TALENTO HUMANO	14		
Participación de los trabajadores en la toma de decisiones		42	
Nivel de escolaridad de los empleados		168	
Conocimiento de los directivos en aseguramiento calidad		294	
Cultura organizacional respecto a calidad y productividad		420	420
MATERIALES	6		
Tipo de proveedores (regionales, nacionales, internacional)		18	
Sistema logístico en manejo de materiales		99	
Porcentaje materia prima que corresponde del costo total		180	180
MÉTODOS DE COMUNICACIÓN	6		
Manejo de la información		180	180
MÉTODOS DE CONTROL	8		
Medio de control de los procesos productivos		24	
Tipo de indicadores utilizados		240	240
MÉTODOS FINANCIEROS	8		
Tipos de análisis financieros		24	
Tipos de sistemas de costeo		240	240
MÉTODOS ADMINISTRATIVOS	12		
Conocimiento de ingeniería robusta		36	
Conocimiento de Benchmarking		90	
Factores positivos y negativos del personal para el éxito		144	
Factores considerados en la selección de personal		198	
Variables de planeación estratégica definidas		252	
Apoyo a la gestión de mercadeo		306	
Modelos administrativos utilizado		360	360
MÉTODOS DE PRODUCCIÓN	8		
Método de control del sistema productivo		24	
Tipo de proceso productivo (manual, sistematizado, automatizado)		132	
Nivel de productividad		240	240
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	12		
Enfoque y existencia de investigación y desarrollo		360	360
MÉTODOS DE CALIDAD	8		
Sistema de calidad		240	240
TECNOLOGÍA	12		
Automatización de los equipos de producción		36	

Comparación de automatización /sistematización de maquinaria y equipos a nivel internacional		144	
Conocimiento tecnológico a nivel internacional		252	
Tecnologías del conocimiento		360	360
MEDIO EXTERNO	6		
Nivel competitivo a nivel internacional de la empresa		18	
Variables claves de competitividad		99	
Factores externos que influyen en el desarrollo empresa: político, económicos etc.		180	180
TOTAL	100		3.000

Cuadro 3. Variables relevantes del Estandar de Competitividad

No.	Variables	Puntajes
1	Cultura Organizacional respecto a Calidad y Productividad	420
2	Modelos Administrativos utilizados	360
3	Enfoque y existencia de Investigación y desarrollo	360
4	Tecnologías del conocimiento	360
5	Apoyo a la gestión de Mercadeo	306
6	Conocimiento de los directivos en Aseguramiento de la Calidad	294
7	Variables de Planeación Estratégica definidas	252
8	Conocimiento Tecnológico a nivel internacional	252
9	Tipo de Indicadores utilizados	240
10	Tipos de Sistemas de Costeo	240
11	Nivel de Productividad	240
12	Sistema de Calidad	240
13	Factores considerados en la Selección de Personal	198
14	Porcentaje de Materia Prima que corresponde del costo total	180
15	Manejo de la Información	180
16	Factores Externos que influyen en el desarrollo de la empresa: político, económico, etc.	180
	Total puntos	4.302

Cuadro 4. Puntaje de las variables relevantes de las Pyme's metalmecánicas

Variabes	de porcentajes	Puntaje estándar	Puntaje alcanzado	Diferencia de puntaje
Cultura organizacional respecto a calidad y productividad	67,5%	420	283,5	136,5
Modelos administrativos utilizados	66%	360	237,6	122,4
Enfoque y existencia de investigación y desarrollo	64,8%	360	233,3	126,7
Tecnologías de conocimiento	27,2%	360	97,9	262,1
Apoyo a la gestión de mercadeo	24,3%	306	74,4	231,6
Conocimiento de los directivos en aseguramiento de la calidad	78,3%	294	230,2	63,8
Variables de planeación estratégica definidas	50,8%	252	128	124
Conocimiento tecnológico a nivel internacional	40%	252	100,8	151,2
Tipo de indicadores utilizados	48,9%	240	117,4	122,6
Tipos de sistemas de costeo	2,7%	240	6,5	233,5
Nivel de productividad	78,4%	240	188,2	51,8
Sistema de calidad	27%	240	64,8	175,2
Factores considerados en la selección de personal	42%	198	83,2	114,8
Porcentaje de materia prima que corresponde del costo total	75,6%	180	136,1	43,9
Manejo de la información	41,8%	180	75,2	104,8
Factores Externos que influyen en el desarrollo de la empresa: político, económico, etc.	55,6%	180	100,1	79,9
Total Puntos		4.302	2.157.2	

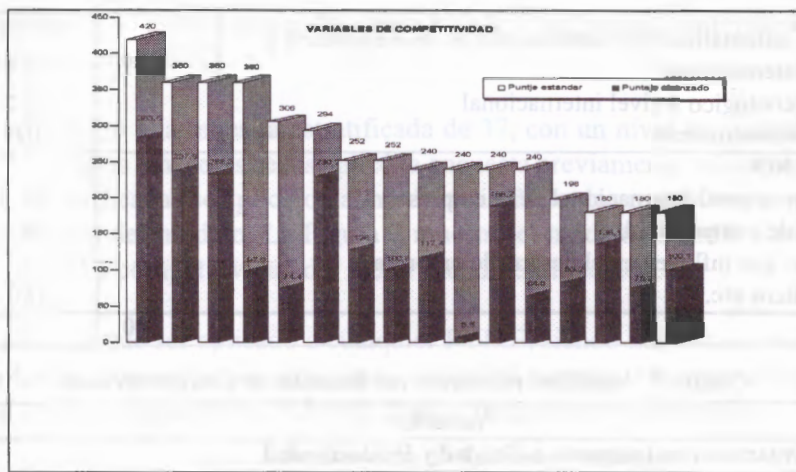


Figura 2. Modelo estándar comparativo de Competitividad

CONCLUSIONES

- Las variables más relevantes causantes de la baja productividad y competitividad de las empresas PYME son 16.
- El modelo es flexible y adaptable a las variables del entorno Internacional, a cualquier empresa o sector industrial.
- El modelo muestra en forma discriminada e independiente la incidencia de cada variable, en el nivel de Competitividad
- El modelo ha sido validado con el sector metalmeccánico de Cali, con una muestra estadística estratificada de 37 empresas sobre una población de 80.
- La aplicabilidad del modelo permitió que haya sido adoptado en el convenio colombiano ECOPETROL-ACOPI-ANDI-Ministerio de Desarrollo de Colombia y Sector metalmeccánico de Cali, y aplicado en el PDT.
- Es una herramienta estratégica eficaz para determinar y comparar el nivel de productividad y competitividad de las PYME'S.
- El conocimiento del nivel Competitividad de una variable permite examinar el problema por sus causas.

Referencias Bibliografía

1. BALLARD, Jim; BLANCHARD, Ken y WAGHORN, Terry. Misión Posible. México: Mc Graw Hill, 1996. 238 p.
2. BOYETT, Jimmie y BOYETT, Joseph. Hablan los gurús. Bogotá: Norma, 1999. 381 p.
3. CABELLO GARZA, Mario A. y RAMÍREZ PADILLA, David Noel. Empresas competitivas. México: Mc Graw Hill, 1997. 280 p.
4. COVEY, Stephen R. El liderazgo centrado en principios. Barcelona: Paidós Empresa, 1994. 457 p.
5. DRUKER, Peter F. Managing in a time of great change. N. York: Truman Talley Books, 1995.
6. FRAPPAOLO, Carl y KOULOPOULOS, Thomas M. Lo fundamental y lo más efectivo acerca de la gerencia del conocimiento. Bogotá: Mc Graw Hill, 2000. 204 p.
7. HARVARD BUSSINES REVIEW. Gestión del conocimiento. Bilbao: Deusto, 2000. 240 p.
8. KLEINER, Art; ROBERTS, Charlotte; ROSS, Richard; ROTH, George; SENGE, Peter; SMITH, Bryan. La danza del cambio. Bogotá: Norma, 2000. 498 p.
9. GÓMEZ GRAS, José María. Estrategias para la competitividad de las PYME. Madrid: McGraw Hill 1997. 193 p.

Perspectiva Social en las Relaciones con el Sector Externo

Pedro José Barragán Arango
Universidad de Caldas, Facultad de Ingeniería

Resumen

La Unidad Tecnológica de Alimentos (U.T.A) de La Universidad de Caldas adscrita a la Facultad de Ingeniería es una unidad académica que integra y articula diferentes Departamentos y Programas de la Universidad de Caldas (Agronomía, Veterinaria, Alimentos, Química y Biología, Desarrollo Social, Ciencias para la Salud, Sistemas entre otros) cuya finalidad es promover el desarrollo Agroindustrial de la Región Centro Occidente del País, a través de estudios y proyectos que generen soluciones integrales a las comunidades.

Nuestro proceso inicio con la sensibilización de los sectores productivos de nuestra Región con el fin de identificar ideas y necesidades que nos condujeran a dar solución a problemas de gran impacto socioeconómico en el sector. En un segundo orden se hacia necesario iniciar la consolidación de una infraestructura Administrativa, Técnica y Operativa que permita dar respuesta a las necesidades identificadas en le medio. Y es así como se hace pertinente la creación de líneas de investigación cuyo objeto de estudio fortalezca y desarrolle la agroindustria, encaminada hacia la investigación aplicada en alimentos, a los desarrollos tecnológicos y a la transferencia de tecnología de la industria de alimentos para la Universidad y el sector productivo, generando un vínculo de cooperación entre la Academia y la industria para una mayor interrelación con el medio externo que posibilite el desarrollo y mejoramiento de las condiciones sociales de nuestra Región.

Unidad tecnológica de alimentos de la Universidad de Caldas

Misión

Contribuir al fomento y desarrollo de la Agroindustrial del centro occidente del país y crear un escenario participativo entre Universidad, Sector Productivo y Sector Social, a través del desarrollo de nuevas tecnologías, productos y servicios que respondan a las necesidades y expectativas del sector.

Visión

En el 2007, será una unidad innovadora, generadora de soluciones a las necesidades Agroindustriales de la región, con una avanzada infraestructura tecnológica y de sistemas de información y comunicaciones que permita alcanzar niveles de desarrollo competitivos con los estándares internacionales.

Objetivo general

Generar procesos encaminados a aportar soluciones tecnológicas en el sector Agroindustrial de la región centro occidente del país, que permitan mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Justificación

La Universidad de Caldas, aprovechando su experiencia acumulada en más de sus 50 años de existencia, debe continuar su trabajo de generación y difusión de conocimiento científico, técnico y humanístico, articulado a los planes de desarrollo regional. Lo anterior, sólo será posible si se constituyen alianzas estratégicas con los gobiernos regional y local, con las organizaciones en general, de manera que los esfuerzos permitan desarrollar alternativas de solución a la problemática regional.

Una propuesta de desarrollo regional debe tener como soporte la transformación de las materias primas generadas en el proceso productivo del sector agrario, de manera que se articulen armónicamente los diferentes sectores productivos, constituyendo nuevas fuentes de empleo tanto calificado como no calificado, requisito indispensable para dinamizar el desarrollo regional en un marco de equidad social.

El Desarrollo Económico del Departamento de Caldas desde su creación ha estado obligado a sus sistemas de Producción Agropecuarios, especialmente del cultivo de café y su Agroindustrial derivada. Hoy la dinámica de los procesos Económicos hace que este renglón de la economía regional y nacional deje de ser la mejor alternativa para impulsar el desarrollo del Departamento. Por lo tanto, se requiere que las instituciones diseñen nuevas opciones productivas que permitan generar y consolidar un proceso autónomo y sostenido de desarrollo regional.

La agroindustria se constituye así como una alternativa para el desarrollo del país, para lo cual se hace necesario la modernización y la diversificación del sector agropecuario, al rededor de los productos estratégicos del sector Agroindustrial. El desarrollo de este sector significa consolidar una base productiva capaz de posesionarse en el cada vez más exigente mercado nacional e internacional de productos agrícolas. De esta manera, la Unidad Tecnológica de Alimentos constituye una estrategia que por su importancia en la Universidad se convierte en generadora de soluciones socioeconómicas.

La integración interinstitucional y el trabajo interdisciplinario permitirán responder con una alta probabilidad de éxito a la compleja problemática de esta importantísima Agroindustrial, de la cual dependerá el bienestar de una buena parte de los productores campesinos de nuestra región y de nuestro país.

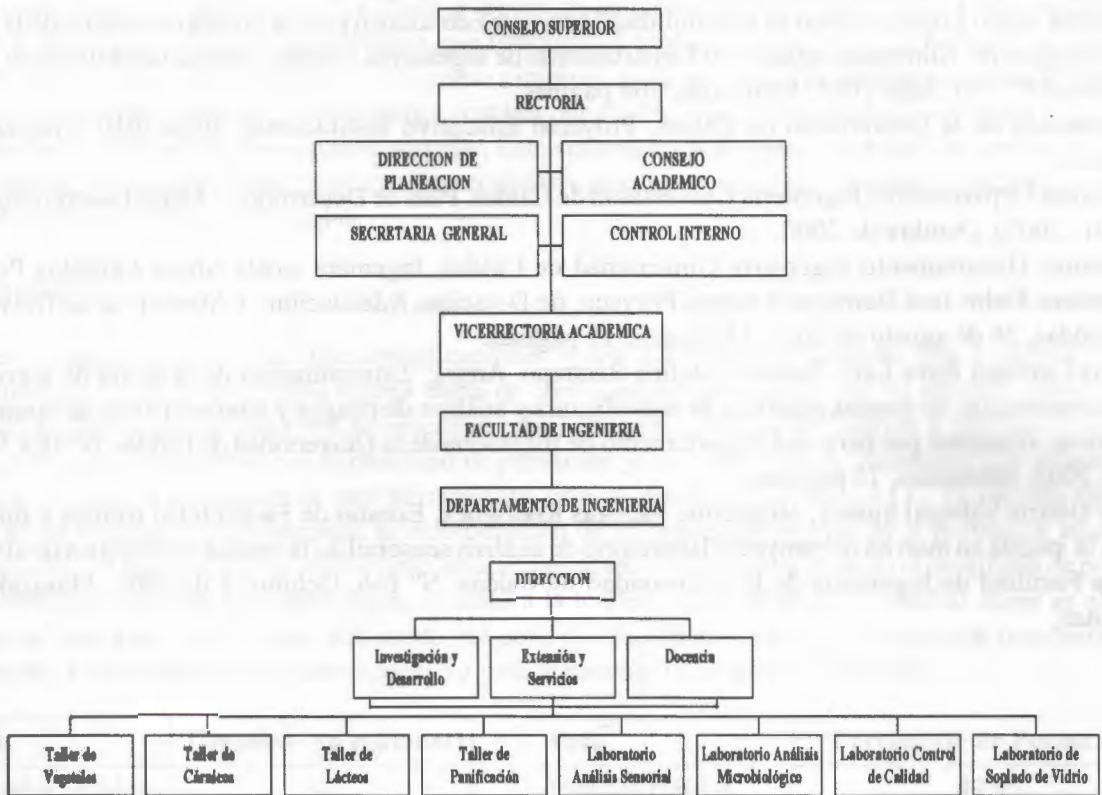
Áreas de desarrollo de la U. T. A.

- 1. Desarrollo tecnológico.** Oferta y desarrollo de tecnología de sistemas de producción agrícola y pecuario (plátano, panela, frutales de clima frío y cálido, pastos, cultivos semestrales, bovinos, porcinos, aves y otras especies de interés comercial).
Propósito: Desarrollar y difundir tecnologías para los empresarios y productores de la región, de acuerdo a la oferta de recursos naturales y a las condiciones ambientales de los ecosistemas más reconocidos y de mayor importancia.
- 2. Formación de talento empresarial.** Crear competencias para la gestión y administración de unidades agropecuarias y Agroindustriales.
Propósito: Capacitar a productores, técnicos y profesionales en competencias relacionadas con el manejo administrativo y la gestión de empresas del sector agropecuario regional.
- 3. Consultoría en proyectos.** Asesoría en formulación, evaluación e implementación de proyectos agropecuarios y Agroindustriales.
Propósito: Asesorar a los empresarios y potenciales inversionistas en la formulación, evaluación, e implementación de proyectos agropecuarios y Agroindustriales.
- 4. Procesos agroindustriales.** Desarrollo y aplicación de procesos Agroindustriales:
 - cárnicos (maduración, empaques, subproductos)
 - lácteos (derivados, nuevos productos)
 - vegetales (conservas, empaques, transformación, concentrados)**Propósito :** Desarrollar tecnología para el manejo de postcosecha, los procesos de transformación, el manejo de subproductos y la descontaminación del ambiente ocasionado en el proceso productivo.

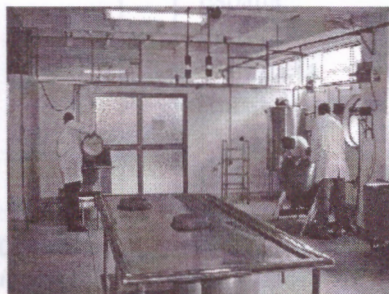
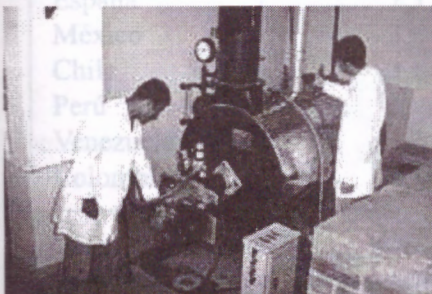
Recursos disponibles

- **Físicos:** 3 granjas de producción y experimentación ubicadas en pisos térmicos diferentes y variados ecosistemas, infraestructura adecuada, maquinaria y equipos, vehículos de transporte, etc.
- **Unidad Tecnológica de Alimentos:** Lácteos, cárnicos, vegetales, análisis sensorial y laboratorios de Microbiología de alimentos, control de calidad, laboratorio de soplado de vidrio y procesos agrícolas.
- **Equipo Profesional:** Profesores y funcionarios de las facultades de Ingenierías, Ciencias Agropecuarias, y de los Departamentos de Economía y Administración, Estudios de Familia, Salud Pública y Dirección de Planeación.
- **Personal de apoyo:** Estudiantes de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.

Organigrama Unidad Tecnológica de Alimentos Facultad de Ingeniería



Algunas estructuras físicas de la U.T.A.



Bibliografía

1. Ingeniero Hernando Márquez Palacio, Plan de Gestión de los Distritos Agroindustriales, Febrero de 2003, Manizales, 47 Páginas.
2. Diana Marcela Cárdenas Cárdenas, Oscar Yesid Garzón, Estudio de Pre-Factibilidad Técnico Económico para la puesta en marcha de la Unidad Tecnológica de Alimentos adscrita al departamento de Ingeniería, taller de lácteos N° 97, Noviembre 06 del 2001, Manizales, 273 páginas.
3. Felipe Alberto Montoya, Andrés Fernando Ocampo, Estudio de Pre-Factibilidad Técnico y Económico para la puesta en marcha de la Unidad Tecnológica de Alimentos adscrita al Departamento de Ingeniería, división cárnica. N° 98, Agosto.2000, Manizales, 288 páginas.
4. Girley Andrea Estrada, María del Pilar Salazar, estudio de Pre-Factibilidad Técnico- Económico para la puesta en marcha del taller de vegetales de la Unidad Tecnológica de Alimentos adscrita al Departamento de Ingeniería N° 99, Noviembre 01 de 2001, Manizales, 293 páginas.
5. Marietta Acero López, estudio de Factibilidad Técnico y Económico para la puesta en marcha de la Unidad Tecnológica de Alimentos, adscrita al Departamento de Ingeniería, subproyecto de laboratorio de análisis sensorial N° 100, Julio 2001, Manizales, 308 páginas.
6. Comunidad de la Universidad de Caldas, Proyecto Educativo Institucional, 1996-2010, Manizales, 59 páginas.
7. Docentes Departamento Ingeniería Universidad de Caldas, Plan de Desarrollo Departamento Ingeniería (2001- 2005), Octubre de 2000,
8. Docentes Departamento Ingeniería Universidad de Caldas, Ingeniera Adela María Ceballos Peñaloza, Ingeniero Pedro José Barragán Arango, Proyecto de Dotación, Adecuación y Montaje de la Universidad de Caldas, 28 de agosto de 2002, Manizales, 15 páginas.
9. María Carolina Rave Lara, Sandra Catalina Restrepo Angel, Estructuración de la oferta de servicios de implementación de buenas prácticas de manufactura y análisis de riesgos y puntos críticos de control en el sector de alimentos por parte del Departamento de Ingeniería de la Universidad de Caldas. N° 165, Octubre 2 de 2002, Manizales, 75 páginas.
10. Issis Ossiris Sabogal Suarez, Jacqueline Vanegas Rodríguez, Estudio de Factibilidad técnica y financiera para la puesta en marcha del proyecto laboratorio de análisis sensorial de la unidad tecnológica de alimentos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas. N° 166, Octubre 8 de 2002, Manizales, 159 páginas.

Prácticas Remotas: Un Hecho en la Sociedad

Hernán M. Ríos*, Edixon H. Tovar*, César A. Bedoya*, Nilson Olaya*, Alfonso Devia*

*Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales A. A. 127

Laboratorio de Física del Plasma

Campus La Nubia, contiguo al Aeropuerto

Teléfonos: (57) (6) 8745410 - (57) (6) 8749500 Fax: (57) (6) 8745410

labvirtual@unalmzl.edu.co - labplau@unalmzl.edu.co

Resumen

La Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, posee una serie de equipos que permiten realizar prácticas de Física de una manera sistematizada, con el fin de aprovechar al máximo estos equipos, se ha involucrado al cuerpo estudiantil en su uso, a través de entornos remotos; para esto se han implementado algunas Prácticas Remotas de Física Básica que funcionan a través de Internet y que permiten su realización desde la casa o desde cualquier lugar con un acceso a Internet, sin la necesidad de desplazarse hasta el laboratorio. Esta nueva etapa del aprendizaje trae consigo ventajas tales como: ahorro de tiempo, de recursos y aumento en el volumen de estudiantes que se puede manejar. Este sistema no solo es útil para las Universidades sino que aplica también para estudiantes de educación secundaria (media vocacional). Los datos obtenidos son reales, sujetos a las causas de error normales.

Introducción

En nuestro país el auge de las telecomunicaciones y las infinitas posibilidades que se abren con ellas especialmente con el Internet, está en una etapa de crecimiento exponencial. En un artículo publicado en el periódico el Tiempo en el año 2002 se muestran cifras concretas del uso de Internet y que son citadas en la tabla 1, pero que comparadas con la densidad de población y con otros países, demuestra que estamos en un nivel muy bajo en la utilización de esta herramienta, esto se muestra en la tabla 2 [1]. Es por eso que el país debe realizar estrategias que permitan la incorporación de un porcentaje mayor de la población en el uso de estas tecnologías; por lo tanto las instituciones educativas no se pueden quedar atrás en el desarrollo de programas que involucren el uso de las herramientas acordes a la tendencia del desarrollo mundial como es el de usar Internet en este caso en el sector educativo, no solo por facilidades sino para conseguir involucrar a más sectores de la sociedad en el proceso educativo y de formación integral de individuos.

País	Usuarios (en millones)
Estados Unidos	142
Japón	57.9
Brasil	8
España	7.3
México	3.6
Chile	3.1
Perú	3
Venezuela	1.3
Colombia	1.1

Tabla 1. Usuarios de Internet 2002 (Centro de Investigación de las Telecomunicaciones)

País	Porcentaje de Penetración
Estados Unidos	49.95
Japón	45.47
Chile	20.02
España	18.27
Perú	11.50
Venezuela	5.28
Brasil	4.66
México	3.62
Colombia	2.7

Tabla 2. Penetración de Internet 2002 (Price- Waterhouse-Coopers)

Simulación

Como complemento para la realización de un laboratorio se deben comparar los resultados obtenidos con los datos teóricos para poder realizar un correcto análisis y llegar a conclusiones satisfactorias; estos datos teóricos también son suministrados en línea a través de simulaciones de las experiencias, los cuales no están sujetos a los factores de error que se presentan en la práctica remota, pero necesarios para la comparación y comprobación del fenómeno estudiado. Estas simulaciones están disponibles en el curso interactivos de Física I en la siguiente dirección Web: <http://fisicavirtual.unalmz.edu.co/simulaciones/index.html>

En la figura 1 se muestran imágenes de este sitio Web.

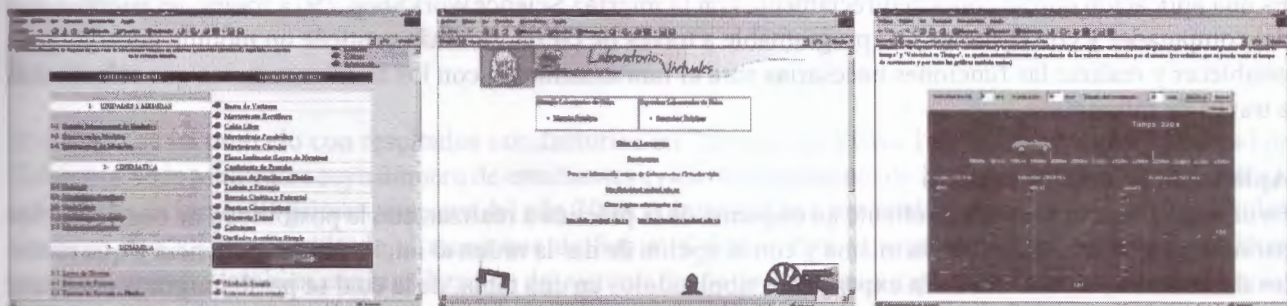


Figura 1. Páginas de ilustración del sitio Web

a). Curso b). Prácticas Remotas c). Simulaciones

Implementación

Los equipos con los cuales cuenta la universidad para realizar este tipo de prácticas es un kit de implementos desarrollados por PASCO, que permiten hacer diversos montajes y obtener los datos a través de varios tipos de sensores, los cuales se conectan a un dispositivo denominado interfaz que se conecta de forma serial o a través de SCSI a un computador donde se tiene un software provisto por la misma empresa que permite el análisis de estos datos dependiendo de la práctica desarrollada [2]. Estos equipos se muestran en la figura 2 y son:

- Air Track (Riel de aire para experiencias de movimientos de traslación de cuerpos).
- Compresor de aire (es el que le inyecta el aire al riel)
- Interfaz ScienceWorkShop 750 (interfaz que se conecta al computador de forma serial o SCSI y que transmite datos en forma de tiempo correspondientes a mediciones de los sensores).
- Kit de sensores digitales (sensores digitales sencillos y poleas).
- Kit de accesorios para realizar los montajes (masas, móviles, conectores, porta pesos, bobinas y demás utensilios necesarios para el montaje de experiencias de física básica).



Figura 2. Equipos PASCO utilizados

La implementación de las prácticas remotas de física básica consistió en interpretar los datos enviados y recibidos hacia y desde la interfaz ScienceWorkShop 750 a través del software de análisis que proveen los fabricantes por medio de una conexión serial para poder manipularla a través de otra aplicación que permitiera conexiones a través de Internet y adquiriera los datos de la interfaz y con esto realizar las prácticas de forma remota. Además se necesitaba de un método que permitiera que de forma remota se diera inicio a la práctica como tal, lo cual se hizo energizando y desenergizando un electroimán por medio de una fuente DC programable, usando la misma aplicación que adquiriría los datos. Las aplicaciones que permiten el funcionamiento del sistema remoto se desarrollaron en lenguaje Java 1.4 [3][4] y son de 3 tipos:

Aplicación local

Es una aplicación que se conecta directamente con la interfaz ScienceWorkShop 750 a través del puerto serial del computador y con la fuente DC programable a través de GPIB. Además contiene un módulo encargado de establecer y realizar las funciones necesarias para el funcionamiento con los clientes remotos que se conectan a través de Internet.

Aplicación remota de manejo

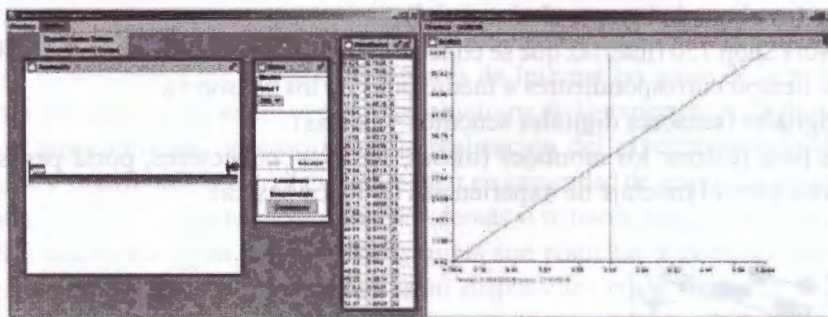
Es un applet¹ que le presenta al cliente un esquema de la práctica a realizar, con la posibilidad de configurar los parámetros que intervienen en la misma y con la opción de dar la orden al inicio de la experiencia y que recibe los datos reales, resultantes de la experiencia tabulándolos en una tabla, de la cual se puede migrar a cualquier herramienta de análisis (Matemática, Origin, Excel, Matlab, etc), además de mostrar de forma gráfica los datos obtenidos. Este tipo de usuarios es único al tiempo

Aplicación remota de supervisión

Es un applet cuya única diferencia con el de manejo es que solo permite la visualización de los datos y parámetros, pero sin poder modificarlos y sin poder dar la orden de inicio de la experiencia. Una característica adicional es que puede existir un número dinámico de clientes de supervisión conectados al tiempo, pero todos reciben los mismos datos reales.

El esquema de las aplicaciones remotas se muestra en la figura 3.

Figura 3. Aplicación Remota



Hasta el momento se tienen implementadas las siguientes prácticas de física básica:

- Movimiento Uniforme
- Movimiento Uniformemente Acelerado
- Colisiones Inelástica
- Plano Inclinado

¹ Aplicación en Java que se ejecuta a través de Internet por medio de una página Web cargada en un navegador convencional que soporte Java.

Para los próximos meses se espera terminar de implementar las prácticas correspondientes al curso de Física I, tales como:

- Caída Libre
- Momento de Inercia
- Máquina de Atwood
- Conservación de la energía
- Segunda ley de Newton

Después de esto el siguiente paso es continuar con el desarrollo de prácticas para los demás cursos de física y continuar con la difusión del sistema para su utilización por parte de los municipios de Caldas y con las demás entidades interesadas.

Resultados

El sistema se ha probado con resultados satisfactorios en 2 grupos de Física I de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales cuyo número de estudiantes es aproximadamente de 130 en conjunto; esta utilización se realizó a lo largo del primer semestre del año 2003. Además se han realizado pruebas desde la Universidad Santiago de Cali (Cali) y desde el municipio de Supía (Caldas). Para el segundo semestre del año 2003 se pretende empezar también con la utilización del sistema desde diversos municipios caldenses como son: Supía, Marmato, Chinchiná, Salamina, etc; además de incrementar su utilización al interior de la institución y mantener abiertas las puertas para la realización de convenios con otras instituciones educativas y sociales.

Conclusiones

El sistema tiene el potencial suficiente para integrar diversos sectores de la comunidad tanto de educación superior como de educación media vocacional; además en la actualidad Internet juega uno de los principales papeles en la formación de los individuos, ofreciendo infinidad de herramientas y eliminando todo tipo de fronteras.

Un sistema para realizar prácticas remotas no solo de física sino de diversas áreas permite que después de una inversión en equipamientos se puedan obtener resultados concretos y satisfactorios como son: disminución de tiempo en la realización de las experiencias, aumento en el volumen de estudiantes que pueden realizar los laboratorios por unidad de tiempo, abrir la posibilidad a retribución por el uso del sistema por parte de otras entidades que no posean los recursos para su implementación o que quieran incursionar en el empleo de nuevas tecnologías en el ámbito educativo y social.

Referencias y Bibliografía

- [1]. GUZMÁN, Julio César. Colombia, rezagada en usuarios de Internet frente a otros países suramericanos [en línea]. http://eltiempo.terra.com.co/comp/noticiascomputadores/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR-179918.html
- [2]. PASCO. Empresa desarrolladora de equipos educativos para la realización de experimentos en diversas áreas tales como: Física, Biología, Química [en línea]. <http://www.pasco.com>
- [3]. HORSTMANN, Cay S. y CORNELL, Gary. Core java, Volume I-Fundamentals, 1999, U.S.A: Sun Microsystems, 742p.
- [4]. HORSTMANN, Cay S. y CORNELL, Gary. Core java, Volume II-Advanced Features, 2000, U.S.A: Sun Microsystems, 920p.

Prácticas Sociales y Profesionales en los Programas de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios

Juan Fernando Pacheco Duarte
Corporación Universitaria Minuto de Dios
jpacheco@uniminuto.edu

Resumen

El modelo educativo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios se basa en tres campos de formación: competencias profesionales, desarrollo humano y responsabilidad social. Para estos dos últimos se diseñó un Macrocurrículo incluido en todos los programas académicos, reflejado en 38 créditos del plan de estudios de los programas de Ingeniería, 18 de los cuales corresponden a prácticas sociales y profesionales, que terminan en un proyecto de grado. Las prácticas sociales son un servicio social interdisciplinario con estudiantes de otras facultades y, posteriormente, las prácticas profesionales en Ingeniería se realizan en pequeños grupos de estudiantes que asesoran el ciclo de vida de un proyecto social en una comunidad específica.

1. Contexto

La ORGANIZACIÓN EL MINUTO DE DIOS -OMD- es una agrupación de ocho Entidades sin ánimo de lucro fundadas por el Padre Eudista Rafael García Herreros, las cuales buscan el desarrollo integral de las poblaciones más pobres. Dentro de la OMD, la Corporación Universitaria Minuto de Dios es una institución universitaria de educación superior que forma profesionales responsables, técnicamente competitivos, éticamente orientados y socialmente comprometidos.

La Corporación Universitaria Minuto de Dios tiene sede principal en la ciudad de Bogotá, con una seccional en el Municipio de Bello y Regionales en Soacha, Lérída y Girardot. Con quince programas de pregrado ofrecidos en sus diversas sedes, varios de ellos en jornada diurna y nocturna, la Corporación Universitaria atendió 3.922 estudiantes de pregrado en el primer semestre del año 2003.

En su Facultad de Ingeniería, además de los programas de Tecnología en Logística y Tecnología en Electrónica, se ofrece Ingeniería Civil que cuenta con 110 graduados e Ingeniería Agroecológica que inició en el primer semestre del 2001. Para el primer semestre de 2003, ingeniería civil contaba con 291 estudiantes en Bogotá y 103 en Girardot, y el programa de Ingeniería Agroecológica con 75 estudiantes.

2. Modelo educativo

La Corporación Universitaria Minuto de Dios desarrolló un modelo praxeológico centrado en la formación integral, entendida como la educación que pretende el desarrollo armónico de todas las dimensiones de la persona. Este modelo se ordena a la conformación de una persona que integra el saber (teoría) con el actuar (praxis) y es diestra para articular e integrar con la sociedad el proyecto de vida y el trabajo que, en si misma, ha realizado. El enfoque de responsabilidad social desarrollado:



- Conoce la necesidad de cada individuo y/o comunidad, de ser actor de su propio desarrollo.
- Reconoce que la Institución debe trascender el ámbito académico y convertirse en instrumento para potenciar el desarrollo humano y social.
- Asume que cualquier profesional, debe ser formador de personas y comunidades.

Este enfoque implica un **acercamiento consciente y sensible a un encuentro personal con la pobreza**, entendido como identificación de cada uno con las condiciones de aquella, para entenderla, para reconocerla como realidad sin aceptar su continuidad y para generar alternativas tendientes a superarla. En esta perspectiva, la proyección social implica visualizar, intervenir, interactuar y proponer alternativas para superar los factores generadores de pobreza.

3. Implicaciones en el plan de estudios

A partir del modelo educativo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, los programas de Ingeniería se diseñaron en 171 créditos académicos, de los cuales 38 (22%) corresponden al área de formación socio-humanista. Esta área está conformada por 3 núcleos de formación, como se presentan en la figura 2. El núcleo de formación social contiene 4 asignaturas con un total de 9 créditos, que potencian el logro de sus objetivos al tener un trabajo previo de formación humana.



Área de Formación Socio Humanística	Núcleo de Formación Humana		3 cursos de Formación Humana y 1 curso de Ética	8 créditos
	Núcleo de Formación Social	Prácticas Sociales	3 Cursos de Práctica Social	9 créditos
		Prácticas Profesionales	3 Cursos de Práctica profesional y 1 Proyecto de Grado	9 créditos
	Núcleo de Formación en Lenguajes		5 Cursos de Inglés y 1 Curso de Español	12 créditos

Figura 2. Área Socio – humanista en los programas de Ingeniería.

Para visualizar el proceso de formación en responsabilidad social, se presenta a continuación una descripción breve de cada una de las asignaturas que componen los núcleos de formación humana y formación social.

El proceso de formación humana comienza en primer semestre con Proyecto de Vida, el cual busca posibilitar la creación y significación del proyecto personal de vida del estudiante, por medio del autoconocimiento, la reflexión y el cuestionamiento, de su propia realidad en los planos trascendentes de mente, cuerpo y espíritu.

Posteriormente en la Cátedra Minuto de Dios se le proporciona al estudiante los elementos de identidad institucional necesarios para que cualquier persona vinculada a la misma, logre descubrir el sentimiento y el pensamiento que inspiró al Padre Rafael García Herreros y se contagie de manera tal que su paso por El Minuto de Dios quede impregnado del misterio del servicio y la entrega a Dios y a los demás.



Semestre	Asignatura	Unidad Académica que ofrece el curso
1	Proyecto de Vida	Decanatura de Desarrollo y Bienestar estudiantil
2	Cátedra Minuto de Dios	
3	Liderazgo en Valores	
		
4	Fundamentos Teóricos de la Práctica Social	Centro de Prácticas Sociales
5	Práctica Social 1	
6	Práctica Social 2	
		
7	Práctica Profesional 1	Facultad de Ingeniería
8	Práctica Profesional 2	
9	Práctica Profesional 3	
10	Proyecto de Grado	
10	Ética Profesional	Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Figura 3. Asignaturas de formación humana y formación social

Finalmente, con el programa de Liderazgo en Valores se pretende suministrar al estudiante criterios fundamentales para el desarrollo de sus habilidades de valoración, elección y decisión, de modo que puedan sacar adelante de manera consistente su proyecto personal de vida en concordancia con el ideal de formación integral propuesto por El Minuto de Dios.

Terminados ya estos cursos de formación humana, el estudiante entra a la formación social básica desarrollada en tres asignaturas.

En los **Fundamentos Teóricos de la Práctica Social** se dan al estudiante los conceptos teóricos y elementos básicos que fortalezcan su responsabilidad social y lo preparen para el trabajo con comunidades, de forma que adquiriera destrezas y competencias para observar, analizar, y generar alternativas de solución y expresarlas como proyectos sociales. Finalizando el curso el estudiante se vincula libremente a un Proyecto de desarrollo social, seleccionado entre las alternativas de proyectos que adelanta el Centro de Práctica Social.

En los dos cursos de **Práctica Social 1 y 2**, que son interdisciplinarios para toda la Institución, el estudiante presta un servicio social en el proyecto seleccionado bajo la guía de un docente del Centro de Práctica Social. Estas se realizan principalmente los días sábados o domingos, de acuerdo al proyecto seleccionado. En la actualidad el Centro de Práctica Social tiene en ejecución en su sede Bogotá, diecinueve proyectos de práctica social distribuidos entre las localidades de Ciudad Bolívar, Engativá, Suba, Mártires y Kennedy.

Cuando el estudiante termina su servicio social, el proceso de formación en responsabilidad social continua en cada una de las Facultades a través de los cursos de **Práctica Profesional** que terminan en un **Proyecto de Grado**, que para el caso de Ingeniería se explicarán en detalle en el siguiente numeral. Es usual que los campos de práctica social sean también de práctica profesional, aunque estas últimas no son necesariamente interdisciplinarias.

Como complemento al proceso de formación humana y social, los estudiantes asisten a un curso de **Ética Profesional** que es ofrecido por la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, con cuyo contenido se busca realizar un acercamiento a la ética para razonar el obrar humano y por ende profesional. Se manejan primero bases o fundamentos de la ética y posteriormente se trabajan éticas aplicadas y el código de ética profesional. La asignatura es dirigida por un filósofo.

4. Modelo de la práctica profesional

El modelo de las Prácticas Profesionales en Ingeniería se ha venido consolidando en los últimos años a través de la experiencia y de talleres de planificación desarrollado con los docentes de la Facultad. En general, el modelo está **orientado a proyectos sociales** con aplicaciones de ingeniería, en los cuales trabajan los estudiantes siempre en grupos de 2 o 3 personas. La metodología utilizada es el Enfoque de Marco Lógico, técnica aplicada a nivel internacional para la gestión del ciclo de vida de proyectos sociales.

Los proyectos en los cuales trabajan los estudiantes surgen de la presencia de El Minuto de Dios en las comunidades, de las propuestas de entidades del gobierno o de iniciativa de los mismos estudiantes. Sin embargo, se tiende a manejar proyectos dentro de las zonas de acción de El Minuto de Dios, para asegurar focalización, integralidad y sostenibilidad. Estos campos tienen presencia de otras facultades de la institución y de otras entidades de la Organización.

Se busca que el desarrollo de las zonas de intervención social se realicen a través de la formulación de un Plan de Desarrollo Integral, que elabora la misma comunidad con la asesoría de docentes y estudiantes de la Corporación Universitaria. Con la formulación del plan la comunidad se guía por una visión de futuro y se empodera de su desarrollo, identificando también líneas de acción con proyectos específicos a trabajar. La experiencia de Plan de Desarrollo se inició en el año 1999 en el Barrio Arborizadora Alta de Ciudad Bolívar, y a ahora se está comenzando a replicar en las demás zonas de trabajo.

Tendiendo como base una oferta de proyectos contenidos en el **Banco de Proyectos** de la Facultad de Ingeniería, que es administrado por la Decanatura para todos los programas de la Facultad, los estudiantes comienzan su **Práctica Profesional 1** formulando un proyecto de tal forma que este tenga características apropiadas para la

aplicación de prácticas de la ingeniería. Posteriormente, y de acuerdo a la dinámica del mismo proyecto, los estudiantes continuarán sus **Prácticas Profesionales 2 y 3** en una siguiente etapa de su ciclo de vida, como se muestra en la figura 4 de la siguiente página. Por ejemplo, si en la formulación no se elaboraron los estudios técnicos, en el siguiente semestre estos se realizan; pero si fueron elaborados, se continúa con gestión de recursos. Si en este caso los recursos están disponibles, se avanza directamente a la ejecución.

El **Proyecto de Grado** no es más que una prolongación de las prácticas profesionales, que se desarrolla sobre la etapa del ciclo de vida en que se encuentre el proyecto en el que viene trabajando. A diferencia de las prácticas, el estudiante debe entregar previamente a la facultad una propuesta de proyecto de grado en un formato específico, en donde se detallan los resultados a obtener como criterio para su evaluación final. Esta forma de manejar los proyectos de grado, busca que sea una acción útil y pertinente para el desarrollo de las comunidades menos favorecidas, sin perder la rigurosidad exigida en este requisito de grado.

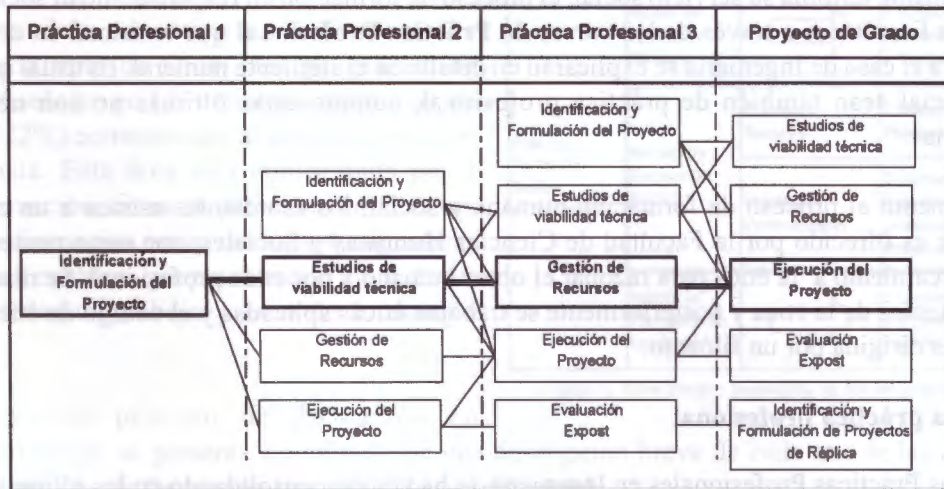


Figura 4. Esquema de la Práctica Profesional en Ingeniería

Las prácticas profesionales son asesoradas metodológicamente en su ciclo de vida por los profesionales del banco de Proyectos, y técnicamente por los profesores de cada programa. Para el apoyo metodológico se cuentan con guías y documentos digitalizados, que en este momento están completos para la formulación del proyecto y que se esperan desarrollar para los demás módulos. Por otra parte, la responsabilidad técnica del proyecto recae sobre el director del programa, quien distribuye entre sus docentes las asesorías a los estudiantes y las visitas de campo a las comunidades. Hay que tener presente que en estos proyectos la responsabilidad recae sobre la comunidad, la cual es asesorada por los estudiantes, los cuales a su vez son orientados por los docentes.

Para la coordinación integral de todos los proyectos, existen en la Facultad de Ingeniería un Comité de Práctica e Investigaciones, que vela además por desarrollar procesos netamente de investigación en el marco de los proyectos trabajados en las prácticas sociales y profesionales.

5. Un ejemplo: Arborizadora alta

El Minuto de Dios ha desarrollado diversas acciones en la Localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá, como la construcción en el barrio Sierra Morena de un colegio, el montaje del centro “Gente Viva Ecoparque” con diversos proyectos orientados principalmente a la capacitación, ocupación del tiempo libre y generación de ingresos, y actualmente, la atención a desplazados por la violencia bajo un convenio con la Red de Solidaridad, en el cual se presta atención alimentaria, habitacional y psicosocial a las familias.

En forma paralela al desarrollo de las acciones de El Minuto de Dios en el barrio Sierra Morena, en noviembre de 1999 la Corporación Universitaria Minuto de Dios inició el proceso de planeación con las Juntas de Acción Comunal de los sectores del barrio Arborizadora Alta. En enero de 2000, los participantes a los talleres de planeación formularon una visión de futuro de su barrio e identificaron los problemas más sentidos de la comunidad. Fue así como la comunidad y los docentes y estudiantes de El Minuto de Dios propusieron y definieron diez (10) líneas de acción, las cuales serían enmarcadas dentro del Plan de Desarrollo de Arborizadora Alta, bajo el slogan “*La comunidad de Arborizadora Alta que todos soñamos y ayudamos a construir*”. Estas líneas son: Atención a Grupos Vulnerables, Cultura, Recreación y Deportes, Educación, Generación de Ingresos, Medio Ambiente, Comunicación, Salud, Seguridad y Convivencia, Urbanismo y Servicios, y Acción Pastoral.

Actualmente, la Corporación Universitaria Minuto de Dios está desarrollando 15 proyectos de práctica social en Arborizadora Alta, que hacen parte de este plan de desarrollo y por su parte, la Facultad de Ingeniería Civil trabajó en el primer semestre del 2003 en los siguientes proyectos:

- Construcción espacios de reunión juvenil para el sector Divino Niño, Arborizadora Alta.
- Construcción Centro de Salud en el barrio Arborizadora Alta, Ciudad Bolívar.
- Creación de una Organización Popular de Vivienda en Arborizadora Alta - Súper Lote 10
- Construcción muro de contención, vía peatonal y zona verde, sector la Sultana, Arborizadora Alta.
- Recuperación de zona verde en los sectores La Sultana, las Palmas y Panorama, Arborizadora Alta.
- Construcción de un kiosco metálico en los sectores La Sultana, las Palmas y Panorama, Arborizadora Alta.
- Diseño y Construcción de una alameda adoquinada en el sector Las Palmas, Arborizadora Alta.

Bibliografía

1. CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS. Modelo Educativo Uniminuto. Versión 2.2. Cuadernos Institucionales No. 1. Bogotá 2002.
2. CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS. Nuestra Vocación Fundamental. Versión 2.0. Cuadernos Institucionales No. 2. Bogotá 2002.
3. CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS. Información de Estándares de Calidad para la obtención del registro calificado del programa de Ingeniería Civil. Bogotá 2003.

Preincubadora de Empresas Universitarias de Base Tecnológica

William Ospina Garcés.

Alexander Hernández Valencia - María Alejandra Restrepo Álvarez.

Miembros Grupo de Investigación: "Desarrollo Humano y Organizacional".

Facultad de Ingeniería Industrial - Universidad Tecnológica de Pereira.

Resumen

La Facultad de Ingeniería Industrial ha venido desarrollando años atrás la cátedra "Creación de empresas y desarrollo del espíritu empresarial" que busca fundamentalmente despertar en los jóvenes educandos la creación de empresas y generación de empleo como proyecto de vida.

Con las experiencias adquiridas en las diferentes metodologías empleadas para fomentar el espíritu empresarial, la identificación de ideas de negocios y la elaboración de los respectivos planes, surge la oportunidad de llevar a cabo internamente un proyecto de investigación por dos estudiantes de último año que lo asumen de trabajo de grado, alrededor de la factibilidad de crear institucionalmente una unidad administrativa que generalice en toda la universidad diferentes metodologías para formación de empresarios potenciales: profesores, empleados, estudiantes que tengan ideas de negocios con base tecnológica.

Incubar Eje Cafetero y la Universidad Tecnológica de Pereira, pretenden desarrollar en conjunto un modelo interno, que estimule el desarrollo del espíritu empresarial y la creación de nuevas unidades productivas.

1. Problema inicial abordado

Colombia es uno de los países con mayor índice de desempleo en América Latina lo que se refleja en el bajo crecimiento de la economía y la problemática social, por tal razón un factor determinante para su dinamización, es la creación de empresas, principalmente las basadas en el conocimiento y la innovación, lo que las hace más competitivas en la nueva era.

No todo es malo cuando un país atraviesa por una crisis como la que vive Colombia, ya que estas situaciones obligan a las personas y a sus organizaciones a estar abiertas a los cambios contribuyendo al desarrollo de una mentalidad innovadora y pensamiento estratégico, los cuales son elementos fundamentales para superar las amenazas del entorno.

El talento humano para la creación y puesta en marcha de las nuevas empresas basadas en el conocimiento se encuentra principalmente en la comunidad académica universitaria y los Centros de Innovación y Desarrollo. Sin embargo se debe cambiar primero la mentalidad de empleado por una mentalidad emprendedora, para que además de ofrecer excelentes profesionales al sector empresarial, se convierta en promotora de nuevas empresas, que generen mayor empleo y desarrollo en la región.

Las instituciones de educación superior además de formar profesionales de alto conocimiento académico deben ayudar a desarrollar en los estudiantes el espíritu emprendedor que les permita ser motor empresarial de la nueva economía; para lograrlo es necesario generar espacios internos que conlleven a un cambio de actitud y a crear conciencia sobre la importancia de generar empresas diferentes e innovadoras.

2. Definición del problema

La actitud del estudiante y el recién egresado con respecto a la creación de empresas en la región es pesimista a la hora de enfrentar dichos riesgos. Esta situación es evidente por los indicadores de desempleo, bajo crecimiento de la economía y la no creación de nuevas empresas.

3. Justificación

Tanto universidades como centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico trabajan alrededor del conocimiento, razón por la cual la Incubar Eje Cafetero (Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Pereira - Risaralda) contempla una clara política de búsqueda e identificación de innovaciones tecnológicas que puedan surgir de equipos humanos deseosos de gerenciar su conocimiento para conectarlos con la economía, a través de la creación de nuevas empresas basadas en el mismo.

De no crearse un espacio propicio para desarrollar ideas de negocio se cerraría la oportunidad de fomentar el espíritu empresarial práctico y real dentro de esta comunidad.

3.1 ¿Qué es una incubadora?

Una Incubadora de Empresas de Base Tecnológica, es una organización facilitadora con un modelo de gestión deliberado y recursos de hardware, software y humanos que proveen a la sociedad de herramientas y de una plataforma de gestión empresarial para la creación, establecimiento y crecimiento de nuevas empresas y la cooperación entre los empresarios.

Su principal objetivo consiste en promover el desarrollo económico de la región, mediante aplicación, creación, asimilación, adaptación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico a la generación de productos y servicios comercializables y competitivos, principalmente a través de la incubación de empresas de base tecnológica o innovadoras, brindando un ambiente adecuado para su creación, crecimiento y consolidación, fortaleciendo la cooperación entre los empresarios, el sector público y la academia.

3.2 ¿Qué son empresas de base tecnológica?

Son aquellas cuyo modelo de gestión y línea de bienes y servicios está sustentado en nuevas tecnologías. Su principal insumo deberá ser el conocimiento estratégicamente orientado hacia la innovación y la agregación permanente de valor.

4. Objetivos

Son objetivos de la Preincubadora de Empresas Universitarias, los siguientes:

4.1 Objetivo general

Proponer un modelo para la creación de una “Preincubadora de Empresas Universitarias de Base tecnológica” en la Universidad Tecnológica de Pereira como instrumento que integre el conocimiento generado, con las oportunidades para creación de empresas brindadas por la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Eje Cafetero.

4.2 Objetivos específicos

1. Identificar permanentemente las concepciones preliminares que tienen los miembros de la comunidad universitaria, respecto a la creación y puesta en marcha de nuevas empresas.

2. Establecer y hacer seguimiento a las áreas funcionales requeridas para su operación (administrativa, técnico-operativa, financiera y legal).
3. Proponer metodologías genéricas para presentar planes de negocios, según las oportunidades identificadas.
4. Articular su funcionamiento a la Incubadora de Empresas del Eje Cafetero, cuando las empresas propuestas, alcancen el grado de maduración requerido.

5. Funciones

La Preincubadora, tendrá como funciones básicas:

5.1 Promover el espíritu empresarial.

En la primera etapa del proceso de preincubación se busca promover programas de iniciativas empresariales a partir de innovaciones que involucren el uso de nuevas tecnologías. Las actividades específicas que comprende son:

1. Campamentos
2. Programas de identificación de emprendedores
3. Cátedras Empresariales
4. Identificación de ideas y oportunidades de negocios

1. **Campamentos universitarios.** Están referidos a conferencias sobre empresarismo en la nueva economía que orientará la PREINCUBADORA en la Universidad. Dichos campamentos sirven como mecanismo de divulgación de los recursos y ventajas que se ofrecen al estar incurso en los procesos de Incubación de Empresas.

2. **Programas de identificación de emprendedores.** En los campamentos universitarios o en el desarrollo de diferentes actividades, se identifican aquellas personas que tienen alguna iniciativa innovadora que pueda convertirse. Con ellos se desarrollan mecanismos complementarios principalmente la realización de seminarios y charlas, las cuales tienen por objeto establecer una línea directa entre el aprendizaje de “empresarismo en la nueva economía” que va dándose en la Incubadora y el pensamiento económico de integrantes de la comunidad universitaria

3. **Cátedra.** Se pretende con las cátedras establecer una línea directa entre el aprendizaje de la nueva economía y el pensamiento emprendedor de los jóvenes universitarios. Siendo éste un espacio para que el estudiante se sienta comprometido con el desarrollo de sus proyectos económicos.

5.2 Seleccionar las nuevas iniciativas y llevarlas a la preincubación.

Es una segunda etapa que se realiza en conjunto con los emprendedores. Las actividades a realizar son:

- Recepción de proyectos empresariales
- Ampliación de la información de los proyectos recibidos
- Evaluación de la iniciativa
- Entrevistas

5.3 Preincubar empresas:

La siguiente etapa se desarrolla dentro de la Universidad, y tiene como objetivo llevarlas al punto empresarial (actividad que se realiza en conjunto con los emprendedores y que incluye la formulación del proyecto, el levantamiento del perfil y la estructuración del plan de negocios) para ser incubadas en Incubar Eje Cafetero.

Formulación de planes de negocios. Dentro del proceso de Preincubación de empresas, el plan de negocios se convierte en el punto clave para definir criterios de inversión y es una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

6. Estructura organizativa y modelo de operación

La Preincubadora de Empresas Universitarias será el resultado de la alianza estratégica: Incubar Eje Cafetero y la Universidad Tecnológica de Pereira, para estimular procesos de creación de empresas desde la academia.

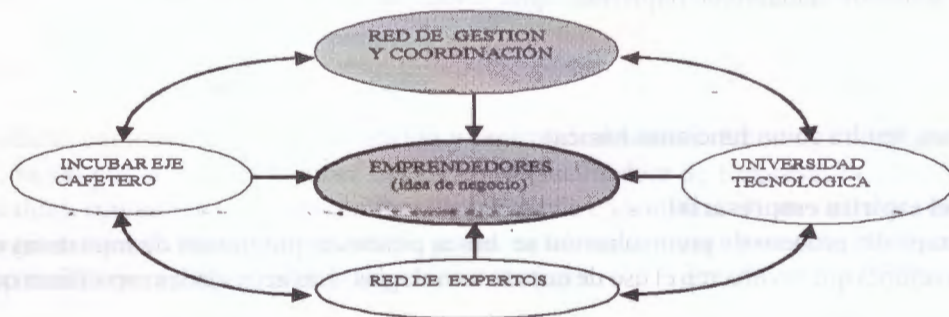


Figura 1. Estructura organizacional Preincubadora

- La Coordinación debe velar por el buen funcionamiento y cumplir con los lineamientos esenciales para su operación en coordinación con Incubar Eje Cafetero.
- La Red de Gestión es pieza fundamental de la Unidad; son los integrantes que la operan, éstos sumados con los miembros de la Incubadora forman la Unidad de Gestión Empresarial. Cuyas funciones se asemejan a una planta de producción, porque es allí en donde se procesa toda la información, se desarrolla la creación de empresas y se realiza la gestión de los proyectos para su posterior incubación en Empresas de Base Tecnológica.
- Red de expertos. Se constituirá por el conjunto de profesionales y demás personas que poseen y dominan un conocimiento, el cual es útil para soportar la toma de decisiones y aclarar algunas dudas que surjan en relación con los proyectos y empresas. Podrán formar parte por la Universidad: docentes, ingenieros, científicos, médicos, entre otros de la gama de profesionales que posee; Por la Incubadora se tienen: empresarios, personal técnico, Incubadoras del País, entre otros. Esta red de expertos proviene en gran parte del portafolio de servicios de cada entidad.
- Incubar Eje Cafetero y la Universidad Tecnológica de Pereira, hacen parte de la Preincubadora en su constitución como socios aportantes y como direccionadores de su política para su funcionamiento
- Emprendedores son el eje central sobre los cuales girará todos los esfuerzos, para la creación de empresas de base tecnológica

7. Necesidades de talento humano

Para iniciar actividades la Unidad debe contar como mínimo con el siguiente personal:

- 1 Coordinador de la Unidad
- Gestores Junior (Auxiliares)

Personal necesario para el buen funcionamiento de las actividades de la Unidad de modo que contribuya al desarrollo de proyectos por parte de la Incubadora

8. Conclusiones

- La Preincubadora de Empresas Universitarias, es una excelente alternativa para conectar el conocimiento que se concentra en la academia con la economía, de modo que los trabajos científicos y tecnológicos, sean convertidos en empresas rentables.

Estos desarrollos se expresan en los trabajos realizados por los estudiantes, ya sea, asignaturas en general, trabajos de grado, o aplicando los conocimientos adquiridos en su trayectoria académica. Las aplicaciones de los profesores o grupos de investigación de la universidad y los proyectos e iniciativas que tengan los egresados.

- Las tendencias mundiales están cambiando y así mismo en Colombia; por eso es fundamental implementar los vínculos Universidad-Medio externo, de modo que la enseñanza y el aprendizaje se movilen a la par con la economía.
- Se debe aprovechar el esfuerzo y los beneficios que ofrece el Gobierno Nacional (Ministerios, Proexport, SENA, entre otros) en cuanto la motivación del espíritu empresariales y la creación de empresas.
- Las Incubadoras son la respuesta a resolver los ciclos de gestación de las empresas, de modo que desde que nacen tengan acompañamiento y asesoría permanente.
- Son entidades sin ánimo de lucro, que pretenden convertir las ideas de negocio en unidades económicas rentables. Son espacios en los cuales los usuarios no se sienten sometidos a cuotas en dinero de acompañamiento, consultoría, sostenimiento o de algún tipo de pago por ofrecer el servicio la entidad.
- Los proyectos empresariales acompañados, reducen los factores de riesgo, de forma más fácil y rápida que los que se constituyen solos.
- Los procesos de incubación son relativamente nuevos en Colombia, si se comparan con las organizaciones tradicionales dedicadas al desarrollo económico y empresarial del país.
- Para la creación de empresas, no es fundamental lo físico (recursos: financieros, locativos, entre otros), sino, el conocimiento acumulado y el deseo de gerenciarlo.
- La relación Universidad-Medios externos, es un vínculo que cada día debe estrecharse más, de manera que se esté a la vanguardia de lo que sucede en el entorno, se relacionan con los adelantos y desarrollo científicos, máxime si se tiene en cuenta que el conocimiento se desarrolla en la academia y se aplica en la industria.
- La experiencia de los egresados de la Universidad es un gran insumo para la creación de empresas, dado que son profesionales con experiencia y trayectoria. Y que mejor espacio que la Preincubadora de empresas universitarias de base tecnológica para el desarrollo del conocimiento adquirido por ellos.
- Los decanos y directores de los diferentes programas académicos de la Universidad Tecnológica, reconocen la propuesta como una estrategia inteligente para dinamizar el plan de estudios

9. Comentarios finales

Esta propuesta es el resultado del Trabajo de Grado Elaborado por: Alexander Hernández Valencia y María Alejandra Restrepo Álvarez, como requisito para optar el título de Ingenieros Industriales, dirigida por el Ingeniero William Ospina Garcés, director de la especialización de Desarrollo Humano, de la Facultad de Ingeniería Industrial. De igual forma asesorados por el Ingeniero Oscar Velásquez Lopera, Director Operativo y Técnico Incubar Eje Cafetero.

Bibliografía

1. DAVID Fred R. Conceptos de Administración Estratégica, 1997, México Prentice Hall.
2. PLAN ESTRATÉGICO DEL PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL Y CALIDAD, 2000-2010. Sistema Nacional de Innovación. Bogotá, diciembre de 2000. COLCIENCIAS.
3. MODELO DE INCUBACIÓN DE EMPRESAS. Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia y Eje Cafetero, octubre de 2000.

Programa Cátedra Nacional e Interactiva de Espíritu Empresarial para Ingenieros y Científicos

Profesores: Marcos Duarte Galvis

Nancy D. Briceño Moreno

Grupo de Investigación EUREKA

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Escuela de Ingeniería Electromecánica

Resumen

La paradoja colombiana de un atraso económico, social y tecnológico, siendo a la vez un país con potenciales naturales y humanos enormes, pone en evidencia la carencia de liderazgo para forjar una visión ambiciosa de nación a largo plazo. Sin arraigo en la ciencia y la técnica, con una mentalidad tradicionalmente recolectora tiene pocas oportunidades para insertarse con éxito en la “Economía del Conocimiento”.

Una civilización mundial que avanza velozmente sobre los bríos de la ciencia y la tecnología, donde nuevas y potentes tecnologías transversales alteran diariamente la forma de percibir y hacer las cosas; donde lo físico y material de la producción es sustituido con ímpetu por insumos intangibles originados en la inteligencia y la creatividad humana, donde la incertidumbre y la complejidad se acrecientan recíprocamente: Entonces sólo queda recurrir a lo mejor que tenemos, nuestros cerebros y voluntades mejor formadas de las generaciones jóvenes y comprometidas con el país, para gestar un aparato productivo nuevo a partir de nuestras propias falencias y potencialidades.

Definición

La CÁTEDRA NACIONAL E INTERACTIVA DE ESPÍRITU EMPRESARIAL PARA INGENIEROS Y CIENTÍFICOS constituye un espacio virtual e interactivo para el desarrollo de actitudes y competencias empresaristas entre ingenieros y científicos. Constituye un escenario para la inmersión en las fronteras del conocimiento, el intercambio dinámico entre Facultades Universitarias, y entre éstas y las necesidades apremiantes de la sociedad próxima y del Estado.

La ponencia parte de tres premisas fundamentales, sobre las cuales se construye su conceptualización, operacionalización y justificación académica, para lo cual planteamos las siguientes **Premisas**:

1. En razón que el futuro estará determinado de manera contundente por la evolución de las ciencias y tecnologías pequeñas y complejas; entonces, los jóvenes profesionales en Ingeniería, Ciencias Básicas, y Ciencias Aplicadas deberán **adquirir competencias personales para forjarse una ocupación independiente desde la “nueva economía del descubrimiento”**. Las habilidades particulares que deben poseer estos profesionales **para asimilar, comprender, reinterpretar y crear conocimiento complejo, así como negociar y usar tecnología e información igualmente complejas, los hacen ideales para insertarse** en las redes transnacionales del conocimiento, la producción y el Comercio.
2. **Colombia tiene de sobra con qué, pero le ha faltado con quién.** Sus materias primas abundantes y sus condiciones envidiables de localización geográfica deben abandonar la calidad peyorativa de simples *commoditis*¹, y transformarse en punta de lanza para un modelo nuevo de desarrollo endógeno pensado por

los mismos colombianos. Las competencias profesionales que se desarrollan normalmente en Ciencias Básicas, Ingeniería y Ciencias Aplicadas, aportan los elementos ideales para realizar con éxito dicha transformación. **La universidad colombiana puede articular esa visión colectiva que ha hecho falta.**

3. **El país ha demostrado que tiene talento de sobra, y en el campo técnico y científico no es la excepción.**² Una integración creativa de lo mejor que formamos en las universidades puede cambiar le rumbo de la historia de este país; de las mentes universitarias inquietas pueden surgir las aplicaciones avanzadas que Colombia necesita para salir del atraso. De una parte, las modernizaciones necesarias de los sectores productivos tradicionales, la generación de soluciones tecnológicas adecuadas para las problemáticas sociales en procura de mejorar la calidad de vida colectiva; de otra, la generación de sectores productivos estratégicos de alta tecnología. **Jalonar lo existente, y empujar lo desconocido desde el conocimiento más avanzado.**

Justificación

Una frase del Director General de la UNESCO, plasmada en su libro *Mañana siempre es tarde*, sirve como premisa inicial para enfatizar la importancia de formar el espíritu empresarial dentro de nuestros científicos e ingenieros:

“La discrepancia con la situación actual del mundo es, en mi opinión, moralmente obligatoria. La humanidad tiene que recorrer un trecho muy largo para nivelar tantos desniveles, **y los hombres que han tenido el privilegio o el mérito de su cultura deben ser los principales artífices del cambio.** Sin embargo, casos como el de Colombia, un país pobre, lanzado a tal condición no por designio del creador, sino por razones que nos competen de una manera u otra a cada uno de quienes hemos vivido en este bello país, y muy particularmente a quienes han conducido su destino. No obstante, los decenios perdidos, existen aún ventanas de oportunidad, ya que todavía no le han arrebatado a los colombianos: **su ingenio característico y una resiliencia a toda prueba contra la adversidad.**

No obstante, dice Jaime Acosta: “Ascender en un mundo de líderes agresivos, arriesgados, visionarios, planificadores del futuro, no es un atarea de un día para otro, es un desafío de largo plazo, que parte de elaborar en consenso una visión de un país deseable, que sirva de norte para diseñar planes de exportación y de innovación tecnocientífica de largo alcance, en base a los sectores tradicionales consolidados y en nuevos sectores de alto contenido tecnológico”³. Aquí radica el reto que la facultades científicas y técnicas de la Universidad colombiana pueden plantearse ahora, antes que sea demasiado tarde.

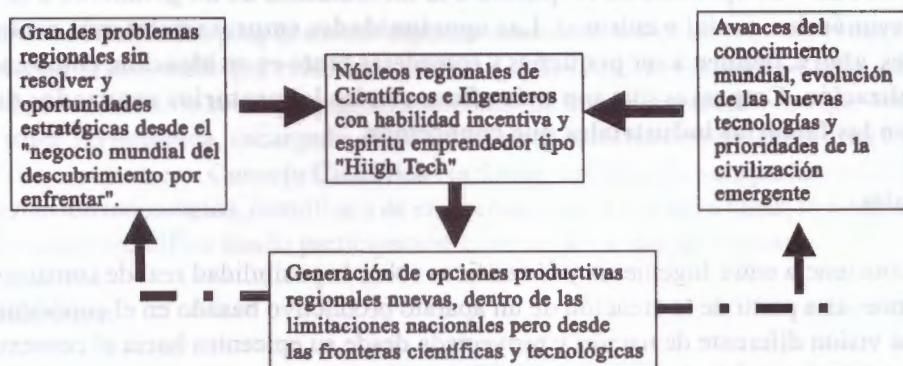
La ciencia y la tecnología aportan condiciones y elementos para que las naciones pobres pero inteligentes puedan dar grandes saltos hacia el futuro, en vez de pequeños pasos como lo tuvieron que hacer en siglos pasados las naciones hoy ricas y poderosas. Mientras, hace cien años las compañías exitosas contrataban personal numeroso para gestionar bienes físicos, y solo unos pocos eran encargados de imaginar opciones sobre asuntos nuevos, como experimentar con otras materias primas u otras fuentes de energía⁴. Al contrario, en la economía emergente las compañías más exitosas destinan la mayor y mejor parte de su personal a la producción permanente de ideas originales, fórmulas nuevas y maneras distintas de hacer las cosas. Este es el escenario donde aún no ha ingresado Colombia, y donde las Facultades tienen la palabra.

La generación de riqueza desde el monopolio de recursos naturales está siendo sustituido por un aparato productivo casi invisible, sumamente volátil y demasiado interactivo, que depende más de la forma como la gente utiliza la información, el conocimiento avanzado, la inteligencia y la creatividad, que del uso intensivo de los factores de producción de la era industrial. Aunque hay un desequilibrio abismal entre naciones en cuanto a la generación de conocimiento, también es cierto, que el espíritu indomable de los pueblos por tanto

tiempo oprimidos, acostumbra dar verdaderas sorpresas. El futuro aún no está escrito ni es seguro para nación alguna.

Integrando la frase introductoria del profesor Mayor Zaragoza sobre la **responsabilidad social de la gente mejor formada de una nación**, con los conceptos precedentes de la **explosión de tecnologías emergentes de vocación transversal y de conocimientos científicos**, junto con la **metamorfosis del paradigma productivo mundial que engendra oportunidades desde el intelecto y la existencia de algunas materias primas abundantes**; surge, una opción posible y deseable para una nación como la nuestra curtida con el impacto de todas las plagas imaginables, y que se resiste a renunciar a un futuro.

Figura 1. Generación de un círculo virtuoso desde el conocimiento avanzado universitario



El viejo aparato productivo construido por Colombia durante el último siglo, tiene pocas probabilidades de sobrevivir a los embates de la globalización en los mercados del siglo XXI; así éste fenómeno sea atenuado por la presión social que ejercerán líderes sociales y humanistas en todo el mundo. Buena parte del camino andado no se desandarará. La confluencia de una serie de fenómenos y factores enormemente mutantes y articulados unos con otros configuran realidades totalmente distintas tanto en su forma como en su esencia, que **Colombia debe enfrentar con valentía y sabiduría, en vez de lamentarse o de acatar modelos foráneos inaceptables**

En las condiciones totalmente distintas planteadas por las plataformas de la Infoeconomía, la Bioeconomía, la Miniaturización y una comprensión mayor sobre el papel de la ciencia y la tecnología en la vida de la gente, emergen oportunidades productivas que pueden ser aprovechadas por Ingenieros y Científicos altamente calificados, que conozcan bien y amen el país que los vio nacer. **Una visión colectiva, conocimiento experto y mucho trabajo conjunto.**

En vez de urdir los nuevos emprendimientos industriales desde una acumulación previa abundante de capital monetario, los emprendimientos que proponemos pueden surgir desde los Grupos de Investigación, los Centros y Laboratorios Universitarios más avanzados; si las ideas para producir riqueza son portentosas, el capital puede venir por añadidura desde fuentes públicas y privadas diversas. Pero los empresarios que pueden entender y maniobrar en este escenario tecnológico y económico tan complejo, sin lugar a duda, no son los mismos que crearon riqueza en el ámbito de la economía de lo grande y simple⁵. Un nuevo prototipo de empresario y de empresas debe crearse.

Cada vez que se ha convocado con una visión clara el ingenio y el coraje de los colombianos, éstos han respondido con creces. Si la Dirigencia de la Ciencia y la Ingeniería del país logra plasmar una visión empresarista creíble y con un enfoque de desarrollo socialmente sostenible, con toda seguridad, el talento generador de

emprendimientos nuevos y soluciones a las problemáticas sociales no se harán esperar a pesar de las debilidades enormes del país en cuanto al tamaño de su población educada en estos campos del conocimiento.

En el ambiente incierto y turbulento de la economía mundial, donde el cambio acelerado exige de las empresas una capacidad enorme de adaptación e innovación sin pausa; donde las Organizaciones Productivas deben competir “en el límite” de la rapidez, la calidad, el costo y la protección ambiental; donde la creación de valor para el cliente se ha convertido en la única posibilidad de supervivencia, y donde las estrategias empresariales son extremadamente complejas tanto en el tiempo como en el espacio, se necesitan mentes ágiles, versátiles y con una capacidad enorme para procesar conocimientos e informaciones disímiles e incongruentes⁶.

Una mente científica y/o tecnológica bien actualizada está mejor preparada para percibir una abundante “diversidad deliberada”⁷ de opciones en respuesta a la formulación de un problema o la interpretación de una realidad económica, social o cultural. Las oportunidades empresariales más rentables ya no son grandes ni simples, ahora, tienden a ser pequeñas y complejas tanto en su ideación, como en su producción y en su comercialización. Empresas que son más afines con los laboratorios avanzados de investigación científica, que con las factorías industriales que conocemos.

Objetivos generales

- i) Generar una conciencia entre Ingenieros y Científicos sobre la posibilidad real de construir una economía y una nación nuevas a partir de la creación de un aparato productivo basado en el conocimiento complejo, soporte de una visión diferente de nación y proyectada desde su epicentro hacia el contexto global.
- ii) Estimular el espíritu inventivo de la gente mejor formada en negocios, ciencias e ingeniería y acicatear la capacidad casi sobrehumana de los colombianos para luchar contra la adversidad, descubrir formas inusuales de hacer las cosas y de producir riqueza con sus ideas.

Objetivos específicos

- i) Concienciar a la ciencia y la ingeniería colombianas que les ha llegado su hora para jalonar un país diferente desde el conocimiento complejo.
- ii) Articular el espíritu inventivo de la juventud colombiana en asuntos de alta tecnología en pro de la construcción de un nuevo aparato productivo nacional.
- iii) Ampliar la misión y el quehacer de las Facultades de Ciencias Básicas, Ingeniería y Negocios en un gran propósito nacional.
- iv) Aportar elementos básicos sobre la preparación de Planes de Negocios y la gestión de emprendimientos en Nuevas Tecnologías, como herramientas para el acceso al “Mercado del Descubrimiento”.

Organización y apalancamiento institucional

El propósito de la Cátedra es insertar los proyectos de emprendimiento innovador de media y alta tecnología surgidos de las Facultades de Ciencias Básicas e Ingeniería dentro de los alcances prioridades y limitaciones propias del país; por lo tanto, los apoyos y normatividad serán las establecidas por la Política Gubernamental para el aparato productivo nacional, adicionadas por aquellos que su naturaleza científica y tecnológica les otorgue desde el ámbito colombiano e internacional.

Organización: La cátedra funciona en forma de una red totalmente articulada entre sí, un **Nodo Nodriza** en la sede de la Asociación, enlazado en forma de neurona con **Nodos Regionales** en cada una de las zonas étnicoculturales colombianas. Todos los centros de gestión virtual pueden interactuar libremente entre sí, para

ello crearán formas virtuales para exponer la oferta y demanda de apoyos, productos y servicios dentro de la red.

El Nudo Nodriza, debe contar con una gerencia y disponer de una estructura organizacional liviana que pueda replicarse en las grandes regiones colombianas si las condiciones lo ameritan, la gestión de los procesos académicos, administrativos y financieros del sistema se realizará de manera virtual.

Tendrá un Consejo Directivo Nacional conformado por líderes de las distintas regiones colombianas, que rotarán periódicamente para inyectar nuevos bríos a la organización. La recomendación es robustecer cuanto antes los Nodos Nodriza regionales que **coompitan** (cooperen y compitan entre sí), generen y administren sus propios recursos con una participación porcentual con el Nudo Nodriza principal.

Existirán consejos especializados para gestionar algunos asuntos de trascendental importancia: **Consejo Ético y de Buen Gobierno**, conformado por miembros eméritos de las distintas regiones y su misión será dirimir en calidad de árbitros los conflictos sobre propiedad intelectual de las ideas y creaciones que surjan en el sistema. **Consejo de Gestión Tecnológica**, encargado de orientar la negociación de productos y servicios tecnológicos particularmente con el extranjero. **Consejo Científico Nacional**, cuya misión será perfeccionar todos los procesos de aprendizaje, creación tecnológica, científica y de emprendimiento a que haya lugar; lo integrarían los Mentores con mayor credibilidad científica dando participación equitativa a todas las regiones.

Actores institucionales:

Nodriza: se denomina así a la Institución gestora: la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, la cual constituirá una organización virtual para la gestión de la **CÁTEDRA NACIONAL E INTERACTIVA DE ESPÍRITU EMPRESARIAL PARA INGENIEROS Y CIENTÍFICOS**.

Mentoras: Facultades de Ingeniería y de Ciencias Básicas de todas las Universidades Colombianas. Para su operacionalización en cada Facultad participante se designará un Mentor del más alto prestigio y credibilidad para gerenciar los procesos de creación y emprendimiento dentro de su Universidad, bajo los reglamentos propios de la misma, mientras se puede negociar un sistema suprauniversitario común que sería lo ideal.

A nivel de cada Universidad y de acuerdo con la importancia que le conceda la misma, el tamaño de los grupos de estudiantes, académicos y egresados participantes, se sugiere crear otros apoyos, como tutorías y facilitadores de distinta índole.

Cada Nudo Regional intentará buscar **mecenas, padrinos y promotores** para financiar y organizar bajo directrices experimentadas los procesos de creación y emprendimiento

Organizaciones tutoras y facilitadoras: Incubadoras de Empresas, Parques Tecnológicos, Zonas Francas Tecnológicas, Zonas Económicas Especiales, Parques Industriales, y de otros albergues de nuevos emprendimientos productivos dentro y fuera del país, así como los Programas y Proyectos Especiales sobre Espíritu Emprendedor propiciados por del Ministerio de Comercio Exterior e Industria (Expocamello, Jóvenes Emprendedores Exportadores y Fomipyme).

Conclusión

El sistema aparentemente es una utopía, pero son precisamente son las iniciativas que se ubican en las márgenes de lo posible las que pueden romper los paradigmas, y la **“trampa del atraso”**⁸ que denuncia el Exdirector de

Colciencias, Clemente Forero Pineda. Los autores creemos firmemente que es posible romper el círculo vicioso; falta coraje y mucho compromiso con el país, pero con seguridad sobra mucho talento en la Educación Superior Colombiana.

Bibliografía

- 1 PETERS, Tom. El círculo de la innovación. 1998, Barcelona, páginas 320 -329.
- 2 DUARTE G. Marcos. La Universidad para la nueva sociedad del conocimiento. 2000. Medellín , páginas 22 - 26.
- 3 ACOSTA P., Jaime. Reindustrialización y región. 1997, Bogotá, página 185.
- 4 DAY, George y otros, Gerencia de tecnologías emergentes, 2001, Buenos Aires, página 227.
- 5 GRULKE, Wolfgang. Diez lecciones de futuro, 2001, Madrid, páginas 71-75.
- 6 VALDES, Luigi. La revolución empresarial del siglo XXI, 2002, Bogotá, páginas 21- 36.
- 7 DAY, George y otros. Gerencia de tecnologías emergentes, 2001, Buenos Aires, página 223.
- 8 FORERO P. Clemente. De la trampa al desarrollo endógeno. En: Revista Colombia, Ciencia y Tecnología. Volumen 18, Número 4, octubre diciembre de 2000, Bogotá, página 10.

Programa de Diplomado Formación de Facilitadores para Procesos de Transformación Organizacional y Comunitaria

William Ospina Garcés, Luzvian Saray Rubio.

Miembros Grupo de Investigación: “Desarrollo Humano y Organizacional”.

Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica de Pereira.

Resumen:

La Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira viene desarrollando desde el año 1999 el Programa de Diplomado “Formación de facilitadores para procesos de transformación organizacional y comunitaria” con acompañamiento de AMAUTA INTERNACIONAL, entidad especializada en este tipo de temáticas.

El Programa potencializa en los profesionales participantes el desarrollo de aprendizajes y destrezas orientados a facilitar procesos de cambio y transformación integral en empresas y organizaciones del sector público, privado y comunitario.

Antecedentes:

La experiencia surge inicialmente como satisfacción a una necesidad particular existente en la Universidad Tecnológica de preparar a sus cuadros directivos – tanto de carácter académico como administrativo – en la adquisición de destrezas y habilidades necesarias para asumir de manera competente y responsable, los retos inherentes a los cambios exigidos por el proceso permanente de modernización administrativa.

Justificación:

Dentro del contexto anterior surge - con el acompañamiento de AMAUTA INTERNACIONAL - la primera propuesta académica para un Diplomado con orientación interna, que al ser conocida por otros públicos y actores externos del sector empresarial, solicitaron expresamente ser incluidos en esta experiencia, cuya justificación se explicita a continuación:

Es de todos conocido que cualquier organización – tanto de carácter público como privado – requiere de personas formadas para liderar y facilitar procesos de cambio, llámense transformación, reestructuración, modernización, adaptación, reconversión o similares. Personas que además de poseer un carisma y una credibilidad, cuenten con aptitudes, actitudes, habilidades y destrezas, acompañadas de bases conceptuales sólidas que les permita actuar en concordancia.

De conformidad con lo anterior, el Programa de Diplomado estructurado busca satisfacer esta necesidad sentida.

Objetivo general:

Formar a los participantes – mediante el desarrollo de aprendizajes, habilidades y destrezas – para potencializar procesos sinérgicos de transformación en organizaciones del sector público, privado y solidario.

Objetivos específicos:

1. Identificar y desarrollar estilos y habilidades de liderazgo - basados en una actitud de apertura al cambio - que permitan estimular y encausar el esfuerzo humano dentro de una Organización.
2. Estimular el auto conocimiento de los participantes para que identifiquen sus fortalezas y debilidades personales (clarificando metas, valores y formas de administración del tiempo) descubran y apliquen su potencial creativo, y tomen decisiones con mayor efectividad.
3. Compartir prácticas y experiencias profesionales que permitan intercambiar modelos de intervención aplicados a procesos de cambio organizacional.
4. Simular y experimentar – mediante ejercicios grupales – diferentes estilos de intervención.
5. Reforzar prácticas directivas como facilitadoras de equipos de trabajo.

Perfil ocupacional:

Una vez finaliza el Programa formativo, los participantes quedan en capacidad de:

1. Diseñar y facilitar talleres para capacitación, crecimiento personal, desarrollo de creatividad, coaching y asesoría.
2. Manejar adecuadamente - a escala interpersonal – la comunicación, los conflictos, las técnicas de mediación y negociación.
3. Desarrollar efectividad grupal, constituir equipos de trabajo, generar aprendizaje coparticipativo y experiencial, conformar grupos transformadores de procesos organizacionales y de cambio.
4. Diseñar estrategias que posibiliten el aprendizaje efectivo, el desarrollo organizacional y preparar facilitadores que apoyen procesos de transformación organizacional.
5. Propiciar ambientes que estimulen la motivación, el liderazgo transformacional, y la gerencia del cambio.

Requisitos personales para acceder al programa:

- Profesionales en diferentes disciplinas, con experiencia laboral o académica, mínima de dos años:
- Personas sin título profesional, poseer mínimo cinco años de experiencia en actividades administrativas.
- Disposición para el trabajo con grupos, deseo sincero de unirse a otros para lograr metas y sentirse bien consigo mismo.
- Facilidad para comunicar claramente los puntos de vista, de manera específica y concisa.
- Habilidad para analizar información verbal y desarrollar preguntas o respuestas apropiadas de retro información.
- Disposición para escuchar y aprender de los demás.
- Calidez humana y seguridad personal, dentro de una propia humildad.
- Interés por encontrar nuevas maneras para mejorar el bienestar de una organización y de sus integrantes.
- Compromiso con el propio empoderamiento y desarrollo integral: físico, síquico y social.

Estructura general

El Programa se desarrolla mediante dos componentes básicos:

Componente presencial:

Cuatro sesiones de tres días (8 horas-día) en la que se trabajan las siguientes temáticas:

Módulo I .Facilitación y el facilitador, contratos y compromisos, definiciones, ética, características, sinergia, percepción, etc.

Módulo II Procesos de facilitación, transformación sistémica, evolución psicosocial, trabajo en equipo.

Módulo III Creación de espacios facilitadores, comunicación, escucha empática, rapport, interrogación, retroalimentación, empoderamiento lingüístico.

Módulo IV Utilización de espacios facilitadores, manejo de dinámicas disociadoras, metodología C3, destrezas de presentación, laboratorio, práctica.

Componente virtual:

Doce módulos virtuales que se derivan del SISTEMA HARAVICUS, en el cual los participantes desarrollan tareas que son enviadas, revisadas, retroalimentadas y corregidas por AMAUTA. Los mismos deben ser aprobados en forma secuencial, para poder acceder al siguiente. Los temas que se trabajan son:

1. La facilitación y el facilitador.
2. Sinergia.
3. Percepción.
4. Evolución sico social sistemática, individual, grupal y organizacional.
5. Estilos de liderazgo.
6. Motivación.
7. Comunicación.
8. Rapport, reenmarcada, reclamo responsable, emparejamiento.
9. El poder de lenguaje y el lenguaje del poder. Empoderamiento lingüístico.
10. Metodología constructivista co-participativa.
11. Manejo de conductas disociadoras.
12. Facilitación de la participación y usos de medios didácticos.

Los dos sistemas se complementan de tal manera que en las sesiones presenciales se practican los conceptos desarrollados vía virtual.

Duración total del programa:

Doscientas horas (200) distribuidas en seis meses.

Metodología de trabajo

Los módulos presenciales se concentran en el trabajo grupal y en realizar prácticas sobre las técnicas aprendidas. La formación virtual se desarrolla de manera individual contando con asesoría especializada y la respectiva retroalimentación.

El diplomado se aprueba finalmente con una práctica aplicada a un grupo específico, en donde se empleen y evalúen todas las destrezas aprendidas en el Programa.

Impacto de las experiencias organizacionales:

Universidad Tecnológica de Pereira:

La institución ha iniciado a través de programas de capacitación interna, la formación de facilitadores de equipos de trabajo. Este proceso se orienta a jefes y líderes reconocidos al interior de las dependencias administrativas, quienes se sensibilizan y empoderan para adelantar el proceso de transformación organizacional y modernización que actualmente se lleva a cabo.

La facilitación ha permitido iniciar el cambio de una cultura basada en estructuras de dirección tradicional (jefaturas) , por una enfocada a la facilitación de procesos internos sinérgicos y a la conformación y fortalecimiento de equipos de trabajo, lo cual ha sido determinante ante las exigencias de un mundo que reclama entre otros, la modernización administrativa de sus instituciones.

Paralelamente al proceso académico que se adelanta con el Diplomado - que a la fecha ha desarrollado cuatro promociones - se mantiene una aplicación práctica en el área administrativa de la Universidad, mediante la ejecución de cuatro modelos de administración orientados a RESULTADOS - que se complementan mutuamente, como son:

- El direccionamiento estratégico.
- Las organizaciones por procesos.
- La facilitación para el cambio.
- Los sistemas integrales de medición de gestión.

En el momento la experiencia empieza a tomar forma en las estructuras académicas, con la formación especializada de varios docentes de programas diferentes, quienes al conformar nuevos grupos de carácter multiplicador tendrán impacto significativo en procesos de enseñanza aprendizaje de tipo facilitador y crecimiento personal.

FUENTE: Doctor Fernando Noreña Jaramillo. Vicerrector Administrativo. Ingeniera Luzvian Saray Rubio. Directora Bienestar Universitario.

Frisby S.A.:

Tiene formados alrededor de 40 líderes facilitadores internos quienes han contribuido en procesos de capacitación orientados al liderazgo de servicio.

Estas personas han demostrado - después del entrenamiento - capacidad para dar mejores respuestas y apoyo integral a los colaboradores, con soporte al direccionamiento de los equipos de trabajo.

La comunicación organizacional se ha fortalecido , así como se han mejorado procesos de calidad, servicio, desarrollo humano y desarrollo tecnológico, aspectos todos que contribuyen a facilitar el enfrentar los cambios organizacionales y la adaptación de los colaboradores a los mismos.

Fuente: Doctora Liliana Restrepo Arenas. Gerente General.

Programa de Educación Sanitaria en Manipulación de Alimentos y Convivencia Social

Luz María Alzate Tamayo
Docente de tiempo completo
Facultad de Ingeniería de Alimentos
Corporación Universitaria Lasallista
Caldas, Antioquia

La Facultad de Ingeniería de Alimentos notó un gran vacío en el Valle de Aburrá con respecto a la educación en manipulación de alimentos que deben recibir las madres que trabajan en los restaurantes escolares, las madres comunitarias y los venteros ambulantes de alimentos, creando así desde 1997 el "Programa de Educación sanitaria en manipulación de alimentos y convivencia social", el cual encaja en el subtema 3 de la convocatoria, y hace parte del Programa de Proyección Social de la Facultad.

Con este programa la facultad ha pretendido que las personas involucradas en él, reciban una adecuada capacitación que les permita cualificar su accionar con miras a elevar su calidad de vida y de las comunidades en las que se proyectan, permitiendo así recibir alimentos en condiciones de elaboración adecuada y mejorar su parte espiritual y personal.

El programa ha recibido apoyo económico desde 1998 de la fundación Rodrigo Arroyave Arango por valor de ciento sesenta y ocho millones de pesos (\$168.000.000) con lo cual se ha logrado capacitar a la fecha 1909 personas, medir el impacto social del mismo y mejorar las ayudas educativas.

Con los resultados obtenidos en la medición del impacto social se detectó que los participantes del programa han puesto los conocimientos adquiridos al servicio de la familia y su entorno. Además han mejorado sus hábitos higiénicos para preparar los alimentos en su casa o sitio de trabajo y se han vuelto multiplicadores en su entorno, lo que muestra la pertinencia de los contenidos temáticos y metodológicos del Programa. De otro lado es el proyecto que más ha podido permear a un sector de la población que muy posiblemente no tenía dentro de sus posibilidades existenciales profundizar aspectos esenciales para su vida, con la experiencia y la seriedad que le puede dar una institución de educación superior.

1. Justificación

La Corporación Universitaria Lasallista preocupada siempre por ser factor de desarrollo en su área de influencia, ha venido desarrollando programas de capacitación para elevar el nivel de vida de la población más necesitada de su entorno. Desde hace varios años se ha notado la creciente necesidad en el Valle de Aburrá de que las madres que trabajan en los restaurantes escolares, las madres comunitarias que tienen que ver con la alimentación y educación de los niños a su cuidado y los venteros ambulantes de alimentos, se capaciten en Educación sanitaria en manipulación de alimentos y convivencia social.

Si se considera que el hombre es el principal causante de las contaminaciones ocurridas en los alimentos debido a la irresponsabilidad o desconocimiento en el manejo de estos y que la falta de educación en este sentido, es la causa de que muchas personas enfermen y mueran por ingerir alimentos contaminados y descompuestos, porque o son preparados en pésimas condiciones de higiene o porque siendo de fácil descomposición, no son conservados en la forma adecuada, ocasionando enfermedades tales como las gastrointestinales, la disentería amibiana,

parasitosis intestinal, hepatitis infecciosa entre otras, de las cuales son generalmente los niños las víctimas y sobre todo si se tiene en cuenta que su sistema inmunitario se encuentra en desarrollo o deprimido si son niños malnutridos.

El decreto 3075 de diciembre 23 de 1997 que reglamenta a la industria de alimentos, especifica en el artículo 14 de educación y capacitación lo siguiente: “Todas las personas que han de realizar actividades de manipulación de alimentos deben tener formación en materia de educación sanitaria, especialmente en cuanto a prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos. Igualmente deben estar capacitados para llevar acabo las tareas que se les asignen, con el fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los alimentos” Por lo anterior es obligación de toda persona que prepare alimentos para una comunidad determinada, estar capacitada en lo referente a producción de alimentos sanos e higiénicos, tarea que solo puede cumplirse si se entiende lo que es la higiene, si aprecian su importancia y la ponen en práctica.

Cabe anotar que la población que atiende las personas mencionadas anteriormente son en su mayoría niños, considerados “Población de alto riesgo”, por lo cual es de vital importancia ofrecerles una alimentación segura, libre de contaminación y nutritiva, para así mejorar su nivel de vida y permitir su sano desarrollo, lo cual se logra a través de la capacitación que le ofrece la Facultad de Ingeniería de Alimentos a quienes tienen a su cargo la preparación de los alimentos.

La capacitación en convivencia social se ofrece como un complemento al curso de educación sanitaria en manipulación de alimentos, siendo conscientes de que el individuo en su proceso de crecimiento personal debe recibir elementos de tipo humanísticos que le preparen para su desempeño eficiente e integral.

Es bien sabido que dentro de un contexto que permita una sana convivencia, unas relaciones armoniosas y una alimentación sana y balanceada, favorece el desarrollo integral del niño, situación que se está propiciando al permitir el acceso de personas encargadas del cuidado de ellos al programa de capacitación que ofrece la Facultad.

Es pensando en un país en igualdad de oportunidades para todos y todas, donde las mujeres y hombres vendedores ambulantes, madres procesadoras de alimentos de los restaurantes escolares y madres comunitarias, reciban una adecuada capacitación que les permita cualificar su accionar con miras a elevar su calidad de vida y de las comunidades en las que se proyectan, que sus hijos, niños y comunidad en general, puedan recibir alimentos en condiciones de elaboración adecuada y una sonrisa que de cuenta de que también hay esmero en el cuidado y manejo de la parte espiritual y personal.

“Construir la paz cuesta” (Juan Pablo II, Parque Olaya Herrera, Medellín), convencidos de que la paz no se construye solo agitando pañuelos blancos y con el acallamiento de los fusiles, es que la Facultad brinda la capacitación en manipulación de alimentos y convivencia social que permite a las personas involucradas en ella, una adecuada relación con los alimentos, consigo mismos y con su entorno familiar y social, para ir sustentando bases que permitan construir un ciudadano y ciudadanía con una ética civil que respeta la dignidad del hombre y que tenga en cuenta al otro, aceptando que el conflicto es inherente a la vida y que lo que debemos es aprender a manejarlo en forma productiva y adecuada.

2. Objetivo general

Capacitar a madres y padres cabeza de familia de estratos 1 y 2 y en general a personas de escasos recursos, del área Metropolitana del Municipio de Medellín, Caldas y otros municipios del departamento de Antioquia, en educación sanitaria en manipulación de alimentos y convivencia social.

3. Población a la cual va dirigida actualmente el programa

Padres y madres cabezas de familia y otras personas del área Metropolitana de Medellín, Caldas, La Estrella y otros municipios del departamento de Antioquia.

Las personas son convocados a través de Pastoral Social de la Arquidiócesis de Medellín, Secretaría de Solidaridad del Municipio de Medellín, Cámara de Comercio del Aburrá Sur y secretarías de salud de los municipios de Caldas y la Estrella. En general estas personas vienen de programas como:

- Restaurantes escolares y comunitarios de los Barrios estrato 1 y 2.
- Venteros Ambulantes.
- Madres Comunitarias.
- Pequeños negocios de alimentos.

4. Personal capacitado hasta junio de 2003

PROGRAMA AÑO	PARTICIPANTES MÓDULO 1	PARTICIPANTES MÓDULO 2	TOTAL
1999	379	-	379
2000	449	-	449
2001	390	111	501
2002	421	21	442
2003	138	-	138
TOTAL	1777	132	1909

5. Estructura de la capacitación

Los asistentes reciben una capacitación de 16 horas en Manipulación de Alimentos y 16 en Convivencia Social, al finalizar la formación se les invita a una Ceremonia de Graduación donde se les hace entrega del certificado de asistencia. El curso es totalmente gratuito para las participantes, ya que los costos son financiados en su totalidad gracias a los aportes económicos recibidos de la Fundación Rodrigo Arroyave Arango y a la coordinación de la Facultad de Ingeniería de alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista..

5.1. Contenido

Primera Parte: Manipulación de alimentos. En esta parte se incluyen los siguientes temas:

- Microbiología básica de los alimentos
- Normas higiénico sanitarias del manipulador de alimentos
- Causas de descomposición de los alimentos y métodos de conservación
- Limpieza y desinfección
- Enfermedades transmitidas por alimentos
- Almacenamiento de materias primas
- Control eco sanitario de plagas
- Sistema HACCP

Segunda Parte: Convivencia Social y Familiar: Los temas son seleccionados de acuerdo a las necesidades del grupo a capacitar y pueden incluir:

- Autoestima
- Tolerancia
- Relaciones interpersonales
- Violencia familiar
- Liderazgo
- Conflicto
- Stress
- Familia

5.2. Metodología

Se dictan conferencias sobre los temas a tratar en un lenguaje sencillo, combinando con actividades lúdicas. A cada participante se le entrega una cartilla con las memorias del curso y una guía de aprendizaje por cada sesión programada. Se realizan unas prácticas sencillas en el laboratorio de microbiología, para que los participantes tengan un conocimiento real de los microorganismos.

Los talleres de Convivencia social y familiar se hacen partiendo de la consulta de los conocimientos que poseen los participantes, para luego hacer un ejercicio práctico sobre la temática a tratar, que permite recrear el conocimiento traído por los participantes y del facilitador del taller, haciendo énfasis en la experiencia personal y apuntando a un mejoramiento en las relaciones cotidianas de la persona consigo mismo, su familia y la sociedad.

5.3. Duración del programa

La capacitación tiene una intensidad total de 32 horas, impartándose una vez a la semana de 2:00 a 6:00 p.m. durante dos meses; se trabajan dos horas de Manipulación de alimentos y dos horas de convivencia social, en el intermedio de las dos sesiones se les da un descanso a los participantes, en el cual reciben un refrigerio que es costeado por el programa.

6. Investigación sobre el impacto del programa

Acorde con la Misión y Visión de la Corporación Universitaria Lasallista el «Programa de Educación Sanitaria en Manipulación de Alimentos y Convivencia Social» es de suma importancia debido a que es una forma en la cual la Facultad de Ingeniería de Alimentos ha podido proyectarse a la comunidad, gracias al apoyo decidido de la FUNDACION RODRIGO ARROYAVE ARANGO. Por ello la Corporación quiso hacer un alto en el camino para sistematizar y evaluar una experiencia que ha enriquecido no sólo a los participantes, sino también a los docentes de la Facultad, modificando de alguna manera su concepción del mundo.

Dicha evaluación permitió no sólo determinar el impacto social a nivel de participantes/docentes sino también dar recomendaciones para hacer los ajustes y modificaciones metodológicas y didácticas que mejoren el programa, con miras a alcanzar una cobertura en todo el Departamento de Antioquia, para contribuir a la formación de ciudadanos con una ética civil que respete la dignidad del ser humano, la diferencia del otro, capaz de aceptar el conflicto como algo inherente a la naturaleza del ser humano; requisito esencial para la convivencia y la reconstrucción del tejido social propugnado en los diferentes Planes y Programas de Desarrollo vigentes a nivel nacional.

Para la recolección de los datos se aplicaron diferentes instrumentos: una entrevista al director de la Fundación Rodrigo Arroyave Arango, un cuestionario a los directivos de la Corporación Universitaria Lasallista, vinculados al Programa, un cuestionario a los participantes, una guía de observación en las visitas realizadas a los restaurantes escolares, hogares comunitarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y negocios de alimentos. Igualmente se sistematizó la evaluación que los estudiantes han venido haciendo y una entrevista focal semi estructurada a los docentes con la finalidad de determinar los ajustes que deben hacerse.

Los resultados obtenidos permiten plantear que el Programa en mención ha tenido un gran impacto social ya que ha permitido disminuir las enfermedades gastrointestinales (vómito y diarrea) de la población infantil de los hogares comunitarios y de los restaurantes escolares al tiempo que le ha permitido a los participantes mejorar sus hábitos de higiene y de salud, aprender a valorarse más a si mismos, a respetar al otro, a ser más tolerantes mejorando su calidad de vida y la de sus familias.

La Facultad de Ingeniería e Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista espera continuar ofreciendo el Programa y ampliar la cobertura a todo el departamento, de modo que continúe contribuyendo a la reconstrucción del tejido social.

Bibliografía

1. SANDINO, Maria del Carmen, ALZATE, Luz María. Impacto social que ha tenido el «Programa de Educación Sanitaria en Manipulación de Alimentos y Convivencia Social (módulos 1 y 2), en los participantes cabeza de familia de los estratos 1 y 2, dictado por la Corporación Universitaria Lasallista en Medellín desde 1999 hasta el primer semestre del 2001 y en Caldas desde el segundo semestre del año 2001 hasta el primer semestre del 2002. Corporación Universitaria Lasallista.2002.
2. COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 3075 (Diciembre 23 de 1997) Santa Fe de Bogotá : El Ministerio, 1997. 36p.
3. ALZATE TAMAYO, Luz María. Sanidad en plantas de alimentos. Medellín : Corporación Universitaria Lasallista. 2001. 146 p.
4. COLOMBIA. DIRECCIÓN SECCIONAL DE SALUD DE ANTIOQUIA. Circular No. 000848 del 21 de abril de 1998.
5. COLOMBIA. DIRECCIÓN SECCIONAL DE SALUD DE ANTIOQUIA. Circular No. 000266 del 12 de noviembre de 1998.

Propuesta Hacia la Implantación de un Sistema de Gestión Tecnológica para la Facultad de Ingeniería

Juan Manuel Montes Hincapié
Facultad de Ingeniería - Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia jmontes@udea.edu.co

Resumen

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia desarrolla actualmente una propuesta hacia la implantación de un Sistema de Gestión Tecnológica con el propósito de motivar el emprendimiento en su comunidad y gestionar la prestación de los servicios tecnológicos que ofrecen sus grupos de investigación y extensión, buscando dinamizar la investigación aplicada para la solución de problemas sociales específicos. Este propósito es la base fundamental de un Sistema de Gestión del Conocimiento, que apoyado en las políticas institucionales, regionales y nacionales busca fortalecer el desarrollo de diecinueve grupos existentes en la Facultad que desarrollan investigación, participan en programas de extensión y en actividades de docencia. La Facultad de Ingeniería se ha propuesto que este sistema sea el desarrollo de un conjunto de estrategias que impulsen el emprendimiento y facilite un mejor desempeño de los grupos de investigación y extensión, promoviendo un desarrollo tecnológico con impacto social.

Antecedentes

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia tuvo su origen en 1943 en la Escuela de Ciencias Químicas, desde entonces y por más de tres décadas tuvo un carácter más profesionalizante en su formación, donde la investigación no fue el eje de su misión educativa. Es a partir de la década del setenta que se toma conciencia sobre la importancia del impacto social de la investigación y se crean organismos de apoyo como el Centro de Servicios Técnicos (CESET) en 1975 y el Centro de Investigaciones Ambientales (CIA) en 1976, en su afán de fortalecer las relaciones de la Universidad con la sociedad y contribuir a su desarrollo. Ese mismo propósito aparece como política en su primer plan de desarrollo (Periodo 1983-1990), cuando define que: «La Facultad debe tomar en cuenta el proceso de consolidación de la industrialización que se dará en el departamento para influir y ser influida por él. Las acciones más importantes que se acometerán en él son las siguientes: Constituir un mercado de capitales bien estructurado con líneas de crédito de fomento para el desarrollo industrial, preferiblemente medianas y pequeñas industrias. Montar un programa de investigaciones sobre problemas tecnológicos específicos para la industrialización del departamento. Mejorar la conexión vial del departamento y Organizar grupos o sistemas de promoción para la industrialización posterior del departamento»¹. Este propósito que igualmente se plantea en planes de desarrollo posteriores ha contribuido al fortalecimiento de una vinculación con el sector productivo, marcada fundamentalmente a través de cuatro mecanismos: la investigación contratada, las asesorías y consultorías, los servicios técnicos repetitivos y la capacitación. Actualmente se busca consolidar este mismo propósito con la creación y permanencia de un Sistema de Gestión Tecnológica soportado en una estructura organizacional, que identificando las necesidades reales del medio y a través del trabajo conjunto en la relación Universidad-Empresa-Estado, permita que los resultados de la investigación trasciendan convirtiéndose en productos de beneficio social y económico.

Presentación del modelo

Este Sistema de Gestión Tecnológica para la Facultad de Ingeniería el cual tiene como actividad principal gestionar el desarrollo de la tecnología, consta de tres fases: *Diagnostico, Direccinamiento Estratégico e*

Implantación. Este es un proceso de construcción colectiva en cada una de sus fases. La descripción de cada fase y su alcance se presenta a continuación:

Fase 1: Diagnóstico

Para una mejor aplicación, éste se ha desarrollado con un alcance interno y externo, esperando como resultado la identificación de los objetivos estratégicos, que determinarán el *Direccionamiento Estratégico*.

Diagnóstico interno: su alcance identificó la capacidad en la prestación de servicios tecnológicos que tienen los grupos de la Facultad. Para la recolección de dicha información se desarrolló una encuesta que tomo como referencia a los 248 profesores de la Facultad de Ingeniería, entre los cuales se seleccionaron 54 profesores². En este estudio se identificó que la base para la prestación de los servicios tecnológicos por parte de los grupos, son las líneas de investigación de: Ambiental, Materiales, Química, Energía e Informática y Electrónica. La Facultad hace énfasis en estas líneas, las cuales son apoyadas por estudios de posgrado y grupos de investigación de la misma. También se identificó que son parte de investigación las líneas de: Biomédica, Biotecnología y Mecatrónica y que todas estas líneas de investigación que desarrollan los grupos de la Facultad hacen parte de los programas estratégicos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. En esta etapa, para facilitar la homologación de términos empleados en la identificación de los servicios, se utilizó como guía la clasificación de servicios tecnológicos del Centro para la Innovación Tecnológica de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Manual de Frascati (1993). La siguiente es la información recolectada:

Capacidad actual de servicios tecnológicos de los grupos de extensión: dos directores de grupos de extensión manifestaron que el grupo que dirigen está en capacidad de ofrecer los siguientes servicios tecnológicos: Desarrollo experimental, Innovación, Transferencia de tecnología, Asesoría, Asistencia técnica, Educativos o de capacitación, Consultoría técnica y Auditoría. Entre algunos de los múltiples trabajos desarrollados recientemente por estos grupos de extensión de la Facultad, esta la asesoría del Grupo Regional ISO para la certificación de su Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en la Norma NTC ISO 9001 versión 2000, conferida por el Icontec a la Corporación Autónoma Regional Rionegro–Nare (Cornare). Recientemente otro trabajo desarrollado por el Grupo Sigma es el Proyecto Nuevo Sistema de Facturación, ejecutado para las Empresas Publicas de Medellín, en el cual se ha transferido un modelo metodológico a todos los empleados involucrados en el proceso de facturación y con lo cual se permite notablemente mejorar la atención a los usuarios al tener todos sus servicios facturados en una sola cuenta.

Capacidad actual de servicios tecnológicos de los grupos de investigación: trece directores de grupos de investigación respondieron que el grupo que dirigen está en capacidad de ofrecer los siguientes servicios tecnológicos: Investigación aplicada (13 respuestas), Asesoría (11 respuestas), Ingeniería, Desarrollo experimental, Educativos o de capacitación (8 respuestas), Prototipo o modelo, Transferencia de tecnología, Asistencia técnica, Pruebas y ensayos (7 respuestas), Innovación, y Consultoría técnica (6 respuestas). Algunos de los resultados de investigación aplicada más promisorios, desarrollados recientemente por estos grupos son: el Proyecto Equipo especializado para la industria en general (quemador de aire inductor, horno para fundición de metales, tubos inmersos, horno con tubo radiante y quemadores de baja y alta presión), desarrollado por Grupo de Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Racional de la Energía. El desarrollo del proyecto Sistemas eléctricos y térmicos a partir de fuente solar, eólica y minihidráulica ejecutado por el Grupo de Energía Alternativa. Los proyectos desarrollados por el Grupo de Ciencia y Tecnología Biomédica correspondientes al diseño de un cubículo hermético para amalgamas de minería, el expansor para niños con paladar fisurado y el

¹ Para una descripción más detallada ver numeral 4 de la bibliografía.

² Profesores: directores de grupos, en cargos académicos y administrativos e interesados en el tema.

conformador de placas de acetato. El proyecto Dispositivos electrónicos para automatización y control de procesos y equipos (Control inteligente para neveras, desarrollo de aplicaciones basadas en sistemas difusos, diseño de circuitos integrados para aplicaciones específicas), desarrollado por el Grupo de Microelectrónica de la Facultad de Ingeniería. Por otro lado los resultados de la convocatoria 2002 de Colciencias muestran a la Universidad de Antioquia como segundo a nivel nacional con el reconocimiento de 87 grupos de investigación, y la consolidación como la Universidad con la tasa actual de crecimiento científico más alta del país. La Facultad de Ingeniería no es ajena a este propósito, al contar con 10 grupos de investigación en la lista de los reconocidos por Colciencias. Estos hechos obedecen a un proceso de formación y mejoramiento continuo de los grupos, sustentado con resultados que en repetidas ocasiones les ha merecido el reconocimiento de Colciencias, los grupos de la Facultad reconocidos en dicha lista son: Grupo de Catálisis Ambiental, Grupo de Corrosión y Protección, Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental (GIGA), Grupo de Gestión y Modelación Ambiental (GAIA), Grupo de Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Racional de la Energía, Grupo de Investigación en el Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica, Grupo de Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales, Grupo de Energía Alternativa, Grupo de Simulación del Comportamiento de Sistemas y el Grupo de Procesos Metalmeccánicos Eco-eficientes. Adicionalmente en la Facultad de Ingeniería existen otros grupos, que también desarrollan investigación y contribuyen a la generación de conocimiento aplicado, estos grupos son: Grupo de Investigación en Ciencia de los Materiales (en sus líneas de Catalizadores y Absorbentes y Fotodegradación), Grupo de Microelectrónica, Grupo de Ciencia y Tecnología Biomédica, Grupo de Mecatrónica y el Grupo de Bioprocesos. Según esta presentación del diagnóstico vemos que los grupos de investigación y extensión de la Facultad desarrollan **investigación aplicada** y actividades de **desarrollo experimental**, es decir, se trabaja en actividades de **desarrollo tecnológico**, las cuales cada vez tendrán una mayor efectividad, en la medida en que se desarrollen por una necesidad real de la sociedad y sean transferidas para su aplicación y aprovechamiento a las organizaciones que lo requieran.

Diagnóstico externo: el alcance de este diagnóstico fue identificar la demanda de servicios tecnológicos y proyectos de innovación por parte de las empresas, para lo cual se hace parte de la *Agenda de Innovación Científica y Tecnológica para Medellín y Antioquia -AICTMA-* (proyecto actualmente en desarrollo), lo que nos permite aportar en la consolidación del Sistema Regional de Innovación y aprovechar los avances logrados por la AICTMA, en la identificación de empresas interesadas. Los estudios prospectivos que se han desarrollado en este proyecto, han permitido identificar las líneas, en torno a las cuales se debe dar el desarrollo científico y tecnológico de Antioquia en los próximos años, estas líneas son: Agroindustria e industria de alimentos, Salud y ciencias de la vida, Fibras, textiles y confecciones, Industria biotecnológica, Partes y equipos de transporte, Equipo y tecnología de comunicaciones y electrónica, Industria del software, Servicios de telecomunicaciones, Maquinaria y equipo, Industria farmacéutica, Instrumental industrial y científico, Industria química, petroquímica y plásticos, Energía eléctrica, material y equipo, Agua y medio ambiente. Vemos claramente como las líneas y los grupos de investigación de la Facultad, coinciden en su propósito de investigación con las políticas institucionales, regionales y nacionales. Es de anotar que la AICTMA se está elaborando mediante un proceso amplio de consulta de expertos locales, nacionales e internacionales - empresarios e investigadores- donde se discuten y sugieren las alternativas pertinentes, adecuadas y alcanzables para la región y cuenta con el respaldo financiero de entidades públicas y privadas de carácter Municipal, Departamental y Nacional.

Fase 2: Direccionamiento estratégico

Esta fase tiene como alcance la elaboración del Plan de Acción Tecnológico para la Facultad, que es el documento que recoge los elementos de direccionamiento estratégico establecidos a partir de los objetivos estratégicos identificados en la fase de diagnóstico. Todos los proyectos definidos en esta fase, se construyen bajo un esquema colectivo con todos los involucrados y se documentan en dicho Plan, el cual se compone de: Resumen

del diagnóstico, Líneas de énfasis, Objetivos estratégicos, Metas, Indicadores y Estrategias. En esta fase se ha definido que la ventaja competitiva sostenible del Sistema de Gestión Tecnológica, se debe fortalecer sobre la diferenciación en tres factores: Innovaciones dirigidas hacia necesidades específicas de las empresas, La imagen de la Universidad de Antioquia y la calidad en los resultados. Para el sostenimiento de este sistema, se propone que inicialmente sea financiado por la Facultad y posteriormente sea autosostenible tomando como base los ingresos que perciba por la comercialización de la innovación.

La base del diseño en la construcción del Sistema de Gestión Tecnológica se sustenta en la elaboración de estrategias que faciliten su funcionamiento en la Facultad, estrategias de articulación con organismos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNC y T) y en Particular con los actores del Sistema Nacional de Innovación Colombiano (SNIC), estrategias de articulación con el sector productivo y estrategias de articulación con organismos internacionales de apoyo al desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. La *estrategia* para el funcionamiento del Sistema en la Facultad plantea una serie de eventos y programas de capacitación con base en las necesidades detectadas y el funcionamiento de un sistema de información, que permitan tener un mayor acercamiento e interacción. La *estrategia* para mejorar la relación con el sector productivo, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Sistema Nacional de Innovación, propone que el camino sea mediante la *Agenda de Innovación Científica y Tecnológica para Medellín y Antioquia*, ya que esta fortalece el Sistema Regional de Innovación, y «este esquema permitirá no solo enfocar el quehacer del empresariado regional y nacional, sino el de su institucionalidad, particularmente la educativa, la cual debe ser concebida teniendo en cuenta los nuevos esquemas empresariales, para que se diseñen programas específicos de apoyo a las actividades dinámicas de las regiones y sus respectivas actividades de soporte. Adicionalmente, el Gobierno Nacional encuentra en este esquema la mejor manera para regionalizar las políticas nacionales de desarrollo. Así, se deriva un nuevo modelo que se basa en la habilidad de gestión y la capacidad de concertación interna de cada territorio, las cuales ya no constituyen ventajas comparativas sino competitivas, de tal manera que el avance hacia la competitividad es al mismo tiempo avance hacia el desarrollo»³. Por otro lado en los últimos años la Universidad de Antioquia, se ha posicionado como líder en investigación a nivel nacional, a tal punto que ha gestionado recursos en cifras mayores al presupuesto dispuesto por Colciencias para todas las universidades del país. Esto se debe fundamentalmente a la gestión establecida con agentes de cooperación técnica nacional e internacional. Por tal motivo como *estrategia* para fortalecer la relación con estos organismos de cooperación se ha propuesto la creación de un Observatorio de Ciencia y Tecnología para las actividades de gestión tecnológica que realiza el sistema, esta estrategia permitirá hacer un mejor seguimiento para medir el impacto generado sobre el desarrollo tecnológico regional, y mostrar resultados concretos sobre la aplicación de los recursos de cooperación. Toda esta metodología se consigna en el Plan de Acción Tecnológico el cual es el documento guía para la operación del Sistema de Gestión Tecnológica. Bajo este enfoque este modelo se concibe como un Sistema de Gestión del Conocimiento, el cual esta constituido para su operatividad de dos subsistemas y un Comité Asesor de Gestión Tecnológica:

Subsistema de gestión de la adquisición de tecnología: se considera este subsistema como un proceso de apoyo a la toma de decisiones en la adquisición de la tecnología requerida por la Facultad de Ingeniería.

Subsistema de gestión de la innovación: igualmente este subsistema es un proceso de apoyo en la planeación, organización, dirección, ejecución y revisión de los recursos tecnológicos que están enmarcados dentro del Sistema Gestión Tecnológica de la Facultad, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización. El alcance de este subsistema incluye el comienzo empresarial⁴ y la transferencia de los resultados de investigación, que son las unidades básicas

³ Para una descripción más detallada ver numeral 5 de la bibliografía.

⁴ Para fortalecer esta unidad, el Sistema Gestión Tecnológica trabaja en alianza en el diseño de estrategias con la Unidad de Emprendimiento Empresarial de la Universidad y facilita su difusión y aplicación en la Facultad de Ingeniería.

definidas por el Programa Gestión Tecnológica de la Universidad, los cuales han servido de referentes para definir las políticas y los objetivos del Sistema de Gestión Tecnológica de la Facultad.

Comité asesor de gestión tecnológica: Es un orientador de las estrategias y proyectos del Sistema y debe conformarse por miembros de la Universidad, del sector productivo y de los centros de desarrollo tecnológico regionales.

Fase 3: Implantación

El resultado esperado de esta fase es la proyección de la Facultad a la comunidad y la contribución al desarrollo tecnológico regional a través del impacto social de la investigación. La coordinación, la conformación del Comité Asesor de Gestión Tecnológica, la definición de un espacio físico para el funcionamiento, el Sistema de Información y la Financiación inicial del sistema, son las principales variables a tener en cuenta en esta fase del modelo, donde la efectividad del programa se mide a través del logro de las metas establecidas en el Plan de Acción Tecnológico.

Bibliografía

1. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, Plan de Desarrollo 1995 – 2006, La Universidad del siglo de las luces, 1998 (segunda edición), Medellín, Colombia Pág. 79.
2. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, Plan de Acción Institucional 2001 - 2003, (Plan de Desarrollo Institucional 1995 - 2006), 2001, Medellín, Colombia, Pág. 38.
3. FACULTAD DE INGENIERÍA, Universidad de Antioquia, Plan de Acción 2001 - 2003, 2001, Medellín, Colombia, Pág. 71.
4. FACULTAD DE INGENIERÍA, Universidad de Antioquia, Propuesta y Comentarios a Plan de Desarrollo. Periodo 1983 - 1990. Documentos impresos sobre el Plan de Desarrollo 87 - 92, 88 – 93, 90 – 91 y 91 – 93, 1995, Medellín, Colombia, Pág. 495.
5. CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA con el apoyo del Centro de Tecnologías de Antioquia, Regionalización de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Una propuesta para Antioquia, mayo de: 2001, Medellín, Colombia. Pág. 14.
6. TAPIAS H., La relación tecnológica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia con el medio externo. II Foro Internacional, IX Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería, ACOFI-Universidad de Cartagena. Revista Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Vol 4- Nos. 1 y 2, 1988, Medellín, Colombia, Pág. 105.
7. COLCIENCIAS, Ciencia y Sociedad: Colombia frente al reto del tercer milenio, Sistema Nacional de Innovación: Nuevo Escenario de la Competitividad, 1998, Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia.
8. CHAPARRO, F., Conocimiento, innovación, construcción de sociedad, Una agenda para la Colombia del siglo XXI, COLCIENCIAS, Octubre de 1998, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.

Prospectiva Estratégica de la Pertinencia Social y de la Inserción en Política Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia

Nancy Yaneth Gaitán Naranjo, Oscar Fernando Castellanos D., Erica Rojas Villarraga.¹
Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Resumen

Las dinámicas actuales demandan que la formación en ingeniería no se oriente exclusivamente a aspectos científicos – tecnológicos, sino que se involucre directamente en los problemas sociales de su entorno mediante la generación de soluciones pertinentes. Es por esto que el presente estudio, buscó brindar herramientas para mejorar el papel de la Facultad de Ingeniería en los programas referentes a desarrollo tecnológico a nivel estatal, industrial y académico y establecer las bases metodológicas para la elaboración de estudios similares, partiendo de un reconocimiento de las fortalezas y las debilidades que han incidido en su capacidad de hacer presencia social de manera adecuada. Se utilizaron la previsión, el pronóstico y la prospectiva como vías de aproximación al futuro cuyos resultados se complementan entre sí, las cuales emplean herramientas cualitativas y cuantitativas y se apoyan en la participación de actores del sistema. El empleo de dichas herramientas permitió la generación de estrategias enfocadas principalmente a: 1. La concientización del recurso humano, 2. El fortalecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico internos y, 3. El mejoramiento de las relaciones con el entorno. Finalmente se verificó el aporte, viabilidad y pertinencia de las estrategias formuladas, a través de su convalidación con los actores del sistema, lográndose un alto grado de aceptación y permitiendo la apropiación por parte de éstos para el emprendimiento de las acciones propuestas.

Introducción

En el Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería se plantea una nueva visión de la Ingeniería considerando además del aspecto técnico, su vinculación con la vida económica, política y cultural de la nación, relacionando la profesión con el desarrollo humano y el medio ambiente, a través de las soluciones que debe ofrecer para elevar la calidad de vida de los ciudadanos²; esto implica el poseer la capacidad de visualizar la dinámica del sector industrial y proponer mecanismos de acción pertinentes y acordes con la función social del mismo. Dado que las políticas industriales tienen como objetivo regular la competencia interna, impulsar la industria nacional hacia mercados externos y facilitar el proceso de ajuste de la industria a la evolución del patrón de ventajas comparativas, de forma tal que se generen beneficios económicos y sociales para el país, el conocimiento e incidencia en estas permitiría a la Facultad lograr un impacto en la sociedad y encaminar sus acciones en la misma dirección que los demás actores sociales. El papel de la academia en desarrollo tecnológico dentro de la política industrial, progresivamente es más importante teniendo en cuenta la creación de mecanismos que promueven la interacción de ésta con los demás actores; sin embargo hace falta su participación en cuanto a formulación de políticas industriales y asesoría en el desarrollo e implementación de programas que incidan directamente sobre el sector productivo.

Estudios de futuro

A pesar de la existencia de distintas corrientes dentro de los estudios de futuro, los seguidores y especialistas en el tema comparten una opinión: éstos permiten construir el futuro sabiendo que existe un abanico muy

¹ Correos: nancy_gaitan@hotmail.com; ocasta@ing.unal.edu.co; icerica@hotmail.com

² Extraído del documento de reorganización de la Facultad de Ingeniería que se encuentra en la página web de la Facultad.

amplio de futuros posibles y que las acciones que deben ser emprendidas para lograr un futuro específico dependen de un esfuerzo común fruto de una visión compartida, de unos anhelos y ambiciones que convierten dicho futuro en un objetivo. Por ello, los estudios de futuro se convierten en bienestar social cuando se aplican a problemas de interés general y contribuyen notablemente a disminuir la desemejanza entre las aspiraciones y las acciones emprendidas por los actores (Medina, 2000). La prospectiva parte del futuro para crear un futuro deseado enfocando las acciones presentes hacia él teniendo en cuenta las posibilidades o limitaciones que brinda la evolución pasada para alcanzar dicho futuro; es una metodología que busca incentivar una forma de actuar proactiva y no reactiva. Para el presente trabajo en particular, la metodología prospectiva permitió visualizar a futuro las dinámicas requeridas para fortalecer el papel de la Facultad en cuanto al desarrollo tecnológico bajo la política industrial del periodo de Gobierno 2002-2006.

Metodología

Este estudio se basó en la metodología general del proceso prospectivo en el que existen múltiples herramientas tanto cuantitativas como cualitativas. Éste se muestra en la figura No. 1³. Generalmente se realiza una etapa cero de establecimiento de un marco de referencia en donde se determina el fenómeno estudiado y su entorno general. Para esta etapa se emplearon los resultados de una fase preliminar de diagnóstico en la que se emplearon otras corrientes de los estudios de futuro como son las previsiones y el pronóstico. En dicha fase de diagnóstico se recopiló información realizando un análisis de tendencias o estudio retrospectivo, determinación de la situación actual y previsiones sobre política industrial y desarrollo tecnológico, y sobre el papel de la universidad en estos aspectos. Adicionalmente se realizaron previsiones con base en lo propuesto por cada uno de los candidatos presidenciales al período de gobierno 2002-2006 y una vez electo el presidente Álvaro Uribe Vélez se realizó un pronóstico apoyado en las propuestas y acciones ejecutadas en sus primeros días de gobierno.

Los distintos elementos que brindan cada uno de estas corrientes se integran posteriormente para conformar la base del escenario tendencial del sistema de estudio. El pronóstico permitió establecer rupturas en las tendencias y el ajuste del escenario mencionado a la realidad identificable en el corto plazo; finalmente la prospectiva condujo al reconocimiento de la ruta a seguir para pasar del escenario tendencial al escenario deseable, con elementos puntuales asociados a la problemática actual del sistema; estos aportes de cada método reflejan los beneficios de emplear diferentes visiones del futuro. Es destacable la realización de algunas variaciones en el método MICMAC tradicional (modificación de las escalas de valoración, análisis de influencia favorable, influencia desfavorable y desviación estándar entre expertos) que permitieron apoyar el análisis del juego de actores, mejorar el planteamiento de escenarios y dar una interpretación lo mas adecuada posible de los resultados dados por los expertos consultados.

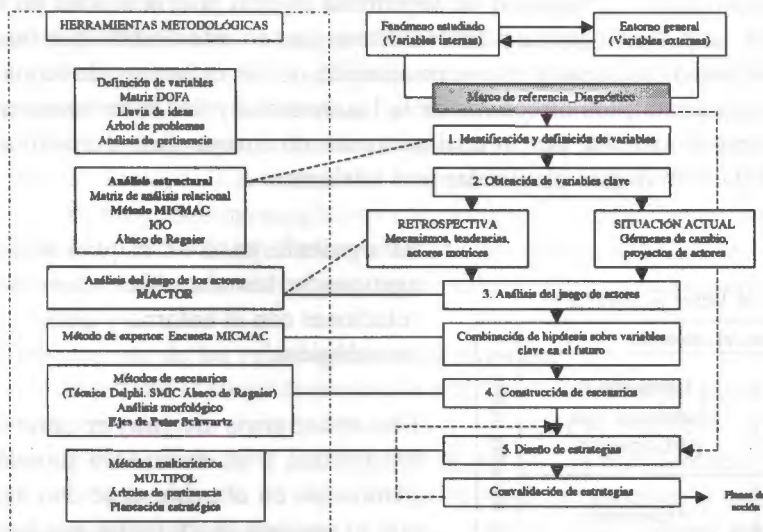
Escenario tendencial del rol de la Facultad de Ingeniería en Política Industrial Estatal

Como escenario tendencial, el Estado ha reconocido la importancia de involucrar los actores industria y academia, a través de los CDT's, parques tecnológicos y apoyo a las MIPYMES y han aumentado los programas y políticas para incentivar el desarrollo tecnológico en el país. Suponiendo la continuidad de estas tendencias se presentaría un aumento de los programas de desarrollo tecnológico, interacción entre los actores Estado – industria – academia y una inversión insuficiente para acercarse al nivel de desarrollo de los países industrializados. Se llevaran a cabo acuerdos comerciales internacionales con países americanos, pero no se tomarán en cuenta a los actores industria y academia; las exportaciones se promoverán pero se hará poco énfasis en productos de alto valor agregado. La principal ruptura identificada a partir del pronóstico es la

³ Para mayor información sobre el proceso prospectivo y las herramientas metodológicas consultar Gaitán y Rojas, 2003 o Cely, 1998.

disminución del apoyo a la interacción entre los actores. Existen diversos centros y programas⁴ en la universidad que se basan en la realidad del país con un enfoque interdisciplinario y establecen relaciones con otras entidades, de acuerdo con los objetivos planteados en el Plan Global de Desarrollo – PGD; sin embargo, se presenta una falencia en las relaciones con entidades nacionales e internacionales. Particularmente a la Facultad de Ingeniería le ha faltado fuerza en la definición de las políticas que estructuren el marco de acción de la industria y el desarrollo tecnológico del país.

Figura No 1. Proceso prospectivo*



*Las herramientas empleadas en el estudio se resaltan en negrilla.

Prospectiva del papel de la Facultad de Ingeniería en política industrial

El sistema de estudio es la Facultad de Ingeniería como ente generador de Desarrollo Tecnológico bajo la dinámica de las políticas industriales, y se compone de la estructura académico – administrativa y de centros adjuntos a ella que trabajan en este campo. La evaluación de las variables definidas como importantes para el sistema permitió llegar a los siguientes resultados:

Tabla No 1. Resultados del análisis estructural

Característica	Influencia actual	Influencia potencial
Variables clave*	V1, V2, V6, V8, V10, V12, V16	V2, V6, V10, V12, V15, V16, V17, V18
Influencia favorable	V1, V2, V8, V10, V12, V15, V16, V17	V2, V6, V8, V12, V15, V16, V17
Influencia desfavorable	V1, V2, V6, V10, V18	V1, V10, V18
Dependencia favorable	V6, V8, V10, V12, V15, V16, V17	V2, V10, V12, V15, V16, V17
Dependencia desfavorable	V1, V2, V6, V8, V10, V12, V15, V16, V17, V18	V6, V8, V10, V12, V16, V17, V18
Desviación estándar alta		
Motricidad	V2, V6, V8	V2, V6, V8, V10, V12
Dependencia	V6, V10, V15, V18	V6, V8, V10

Observaciones: Las variables analizadas fueron: V1 – políticas de representación; V2 – políticas de innovación; V3 – políticas de propiedad intelectual; V4 – normatividad interna; V5 – veeduría interna; V6 – estructuras organizacionales para desarrollo tecnológico; V7 – infraestructura tecnológica; V8 – personal docente calificado; V9 – participación estudiantil; V10 – cultura del talento humano; V11 – sistema de información; V12 – interdisciplinariedad; V13 – contenidos curriculares; V14 – políticas industriales estatales; V15 – articulación academia – industria – gobierno; V16 – vinculación con la industria; V17 – interacción con entidades académicas; V18 – inversión en investigación y desarrollo; V19 – imagen institucional.

* Seis de estas variables están involucradas con las relaciones con el entorno. V1, V12, V15, V16, V17 y V18

⁴ Instituto de Ensayos e Investigaciones – IEI; Campo de Acción Institucional – CAI – de Desarrollo Tecnológico; Centro de Investigaciones para el Desarrollo – CID; Oficina de Relaciones Interinstitucionales – ORI; Red Virtual de Desarrollo Tecnológico.

Los actores tomados para el juego de actores fueron externos: sector estatal (Ministerio de Desarrollo Económico) y del sector industrial (Acoplásticos), así como con internos: directivos universidad (personas o grupos de la universidad que definen las directrices y asignan recursos para desarrollo tecnológico en la Facultad); directivos facultad (el Decano, el Vicedecano y el Consejo de Facultad); entes transversales (CAI de desarrollo tecnológico e IEL); profesores y estudiantes (de la Facultad de Ingeniería que no pertenecen a entes transversales y/o a las directivas). Estos actores tienen una posición altamente favorable hacia las relaciones con el entorno, sin embargo no hay concordancia acerca del comportamiento de las variables que involucran el factor humano, políticas y estructuras internas de la Facultad de Ingeniería lo cual podría afectar en el mediano plazo las relaciones con el exterior; es por esto que se plantean estrategias en este sentido que buscan la consolidación institucional de la Universidad Nacional y el encausamiento de los esfuerzos de todos los actores ante una política de reestructuración estatal; los directivos de la Universidad y los entes transversales son los actores con mayor influencia sobre el sistema, por lo cual se toman en cuenta para el apoyo a los Directivos de la Facultad en el control de las estrategias planteadas más adelante.

Figura No.2 Ejes de Peter Schwartz*

Relaciones con el entorno		Gestión interna del D.T.
Escenario 3: Trabajando para perder	+Escenario 4: Liderazgo con participación	
Escenario 2: Aislados e indiferentes	+Escenario 1: Interacción efímera-	
Relaciones con el entorno		

*Escenario tendencial: Escenario 1; Escenario deseable: Escenario 4

El siguiente paso es el planteamiento de escenarios; agrupando las variables clave se obtienen los ejes: relaciones con el entorno y gestión interna del desarrollo tecnológico.

Los escenarios de mayor interés son el escenario tendencial y el escenario deseable; según los ejes planteados en el primero se dan unas buenas relaciones con el entorno promovidas por todos los actores y una gestión interna del desarrollo tecnológico deficiente, por lo que se formularon estrategias enfocadas a incentivar la disposición del recurso humano de la Facultad hacia actividades tecnológicas y fortalecer las estructuras para el manejo del desarrollo tecnológico.

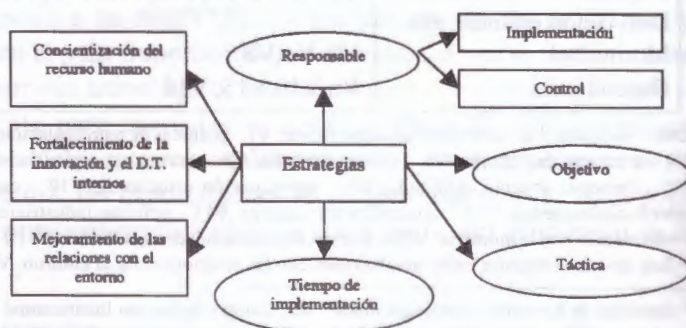
Formulación de estrategias

El conjunto de estrategias para alcanzar el escenario deseable se plantea según la Figura No 3.

Estrategia uno – Concientización del recurso humano:

Se reconoció la falta de capacitación y preparación para afrontar las necesidades de la industria; debido a la reforma educativa que propone la fusión de instituciones académicas, coyunturalmente es importante y urgente fortalecer el tejido humano, con el fin de afianzar la Universidad como institución, teniendo en cuenta el aumento de las privatizaciones de entidades estatales. El objetivo es lograr que el recurso humano de la Facultad de Ingeniería incorpore permanentemente a su labor docente la realización de actividades de desarrollo tecnológico con proyección hacia el exterior de la Facultad; para esto se propone mejorar la divulgación de información interna acerca de la investigación y el desarrollo tecnológico con relación al entorno; evaluar la pertinencia de la actividad docente con relación a las tendencias

Figura No 3. Elementos tenidos en cuenta para la formulación de estrategias



tecnológicas mundiales; mejorar la comunicación interna creando seminarios académicos en los que se de a conocer el trabajo de los docentes y los grupos de investigación y finalmente, la realización de talleres de inducción a los docentes recién ingresados a la Facultad de Ingeniería en donde se logre la identificación y apropiación de la misión, visión, valores, objetivos y funciones de la misma de forma tal que se genere un compromiso con ésta y con la sociedad.

Estrategia dos – Fortalecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico internos:

Esta estrategia se enfoca a mejorar la investigación y desarrollo tecnológico tanto al interior de la Facultad de Ingeniería, como hacia el exterior de la misma; apunta a fortalecer las actividades internas para potenciar la capacidad de acción del talento humano; está justificada en la disminución al apoyo del desarrollo tecnológico observado a partir del pronóstico. El objetivo es crear mecanismos y políticas dentro de la Facultad de Ingeniería que permitan la coordinación de los proyectos investigativos y de desarrollo tecnológico de la Facultad, otorgándoles un carácter institucional. Las acciones a emprender para este fin son: la formulación de políticas que faciliten la generación de proyectos investigativos y tecnológicos, estableciendo los criterios y responsables de la representación de la Facultad ante entidades externas con relación a dichos proyectos; la realización de concursos anuales de proyectos innovadores con participación de la industria como patrocinadores y evaluadores.

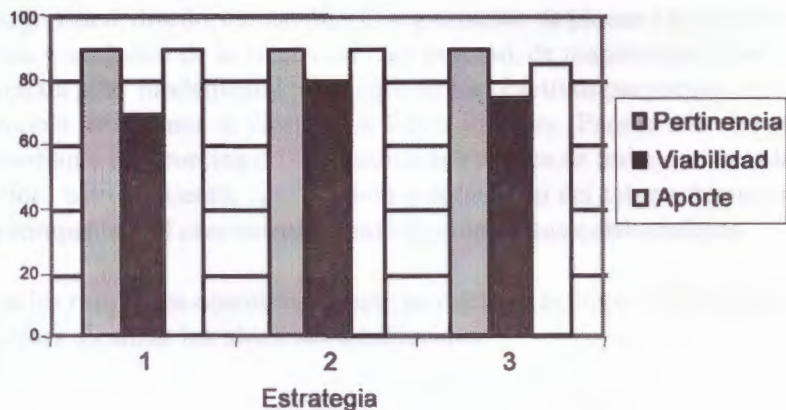
Estrategia tres – Mejoramiento de las relaciones con el entorno:

La Facultad de Ingeniería debe trabajar conjuntamente con el Estado y la Industria, logrando tener una proyección y un reconocimiento en estos sectores y permitiéndole ser competitiva con respecto a otras Facultades. La vinculación universidad - sector productivo promueve el desarrollo, la transferencia y la consolidación de la capacidad científica y tecnológica del país. El objetivo que se busca es aumentar la incidencia de la Facultad de Ingeniería en el desarrollo industrial y tecnológico del país, a través de una mayor participación y pertinencia de las actividades conjuntas con actores externos, para lo cual se propone: evaluar los medios de divulgación externa y establecer estrategias que mejoren el grado de reconocimiento de la Facultad; aumentar la participación en CDT's, Parques Tecnológicos, cadenas productivas industriales y el SNIC logrando que la Facultad de Ingeniería sea proactiva y orientadora de las dinámicas industriales nacionales.

Convalidación de estrategias

Se realizó una convalidación de estrategias con los actores internos, mencionados en al metodología, obteniéndose los resultados mostrados en la gráfica No 1. La convalidación permitió hacer una priorización de las acciones facilitando la visualización del camino más eficaz para el logro de los objetivos propuestos. Finalmente, como conclusión se debe mencionar que el presente estudio prospectivo le permitió a la Facultad de Ingeniería autoevaluar su gestión y formular estrategias claras para mejorar su papel a nivel país, haciendo uso de su autonomía. Igualmente, el estudio brindó una alternativa metodológica basada en los modelos básicos para la realización de estudios prospectivos pero con modificaciones acertadas de acuerdo a las características y complejidad del sistema en estudio, metodología que es extrapolable y aplicable a contextos similares.

Gráfica No 1. Evaluación general de las estrategias



Referencias

- CELY BENAVIDES, Alexandra.** Elaboración de los escenarios de desarrollo tecnológico futuro para el subsector de abonos en Colombia empleando un enfoque de prospectiva tecnológica. Tesis para optar el título de Ingeniero Químico. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. 1998.
- GAITAN NARANJO, Nancy y ROJAS VILLARRAGA, Erica.** Análisis prospectivo del papel de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, bajo la política industrial del período de gobierno 2002-2006. Tesis para optar el título de Ingeniero Químico. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. 2003.
- MEDINA VASQUEZ, Javier.** Experiencias significativas en pensamiento a largo plazo. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (Ilpes) Seminario de Alto Nivel sobre las Funciones Básicas de la Planificación y experiencias nacionales exitosas. La Habana, noviembre, 2000.



Prospectiva para la Gestión del Conocimiento en COLCLINKER S. A., bajo el Acompañamiento de la Tecnológica de Bolívar

Luis Carlos Arraut Camargo. Profesor de Tiempo Completo de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. E-mail: larrau@cutb.edu.co.

Fabián Gazabon Arrieta. Profesor de Tiempo Completo de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. E-mail: fgazabon@cutb.edu.co

Resumen

La tercerización como una alternativa empresarial para reducir costos, tener mayor flexibilidad y un mayor enfoque en la razón de ser del negocio, es una estrategia que se está usando con mayor frecuencia en nuestro medio donde los empresarios han encontrado la manera de beneficiarse de esta tendencia mundial.

La Tecnológica de Bolívar en su nuevo Direccionamiento Estratégico y con miras a un mayor fortalecimiento Empresarial y Proyección Internacional, creó una nueva Dirección de Desarrollo Empresarial y Proyección Social la cual tiene como misión: “Promover, Gestionar y Asesorar la elaboración de proyectos, programas de consultoría, educación permanente y servicios que ofrece la institución al sector externo para atender sus necesidades”. La Tecnológica de Bolívar a través del Programa de Ingeniería Industrial diseñó y estructuró un producto en materia de capacitación para ofrecer a las empresas de la ciudad a través del Centro de Desarrollo Empresarial. Este producto consiste en hacer la formulación estratégica de planes de capacitación, la investigación de las necesidades de esta área en las empresas, se ejecuta el programa y estamos en la capacidad de medir el proceso en los empleados, de tal manera que se pueda establecer si las metas fueron efectivas. Adicionalmente a lo anterior se capacita a líderes internos en las diferentes áreas de las empresas en habilidades docentes y se asesora en la estructuración de sus diferentes cursos de capacitación de tal manera que quede explícita toda la información de la empresa; buscando en futuro crear su propia universidad empresarial.

COLCLINKER es una de las principales empresas cartageneras cuyo objeto social es la producción de clínker, materia prima para la producción del cemento, además del cemento. Como organización prospectiva ha reconocido en el personal su activo más valioso, junto con todo el cúmulo de conocimientos tácitos y explícitos que estos poseen. Por ello solicitaron a La Tecnológica un acompañamiento para la identificación de sus activos de competencia individual, de estructura interna y de estructura externa, a fin de estructurar la gestión de los mismos. De hecho se requiere del diagnóstico, diseño, ejecución y el seguimiento de planes y programas de capacitación y desarrollo, apoyo logístico y medición de la efectividad del proceso, de manera que la labor del área de Talento Humano se constituya en un pilar fundamental para el logro de los objetivos propuestos en el Plan Estratégico de la empresa estructurándole su sistema de Gestión de Conocimiento. Para lo anterior se planteó como objetivo la administración mediante outsourcing de una unidad estratégica de trabajo orientada a satisfacer las necesidades de identificación, entrenamiento, capacitación y formación del talento humano, buscando mejorar la competitividad de la compañía y el crecimiento y satisfacción de sus colaboradores.

Esta ponencia consiste en la presentación de los resultados obtenidos de este producto en la empresa Colclinker S.A. y los lineamientos futuros necesarios para alcanzar los objetivos establecidos.

1. Objetivo

Administrar mediante outsourcing en COLCLINKER, una unidad estratégica de trabajo orientada a satisfacer las necesidades de entrenamiento, capacitación y formación del talento humano, buscando mejorar la competitividad de la compañía y el crecimiento y satisfacción de sus colaboradores.

2. Etapas del proceso

De acuerdo con la necesidad planteada por COLCLINKER, consideramos oportuno realizar el siguiente proceso:

2.1. Asignar un profesional responsable del área

Esta persona será el enlace que apoye y administre internamente el programa de outsourcing que realizará la Tecnológica a Colclinker.

2.2. Administración de los Programas de Formación de la empresa.

Objetivo:

- Asesorar a los diferentes facilitadores internos líderes del proceso de formación, en el diseño, realización, seguimiento y evaluación de los Diplomados, Cursos y Seminarios establecidos en el Plan de Capacitación de la empresa.
- Definir nuevos programas a desarrollar dentro del Plan de Capacitación de acuerdo a necesidades encontradas.
- Estructurar y ejecutar los programas propuestos para el Plan de Capacitación.
- Administrar los programas propuestos para el Plan de Capacitación.

3. Metodología

Este proceso incluye las siguientes etapas:

3.1. Recoger información para el desarrollo del plan de capacitación

- Consiste en el proceso de elaboración del formato previo para recoger la información necesaria y las entrevistas con el personal de las distintas áreas de la empresa.
- Consiste en el proceso de elaboración del formato previo para recoger la información necesaria y la entrevista con cada uno de los facilitadores internos, líderes del área de competencia.

3.2. Asesoría en la estructura del diseño de los programas.

Incluye la estructura del programa (Diplomado, Curso o Seminario):

- Objetivo General
- Objetivos Específicos
- Justificación
- Contenido Temático
- Metodología
- Perfil de los participantes
- Intensidad
- Indicadores de logro
- Evaluación
- Memorias de cada uno de los módulos del programa.
- Recursos educativos a utilizar

3.3. Implementación, seguimiento y evaluación del programa específico

Incluye todo el proceso de asesoría a los facilitadores en la implementación, seguimiento y evaluación de cada uno de los cursos que se han estructurados. En esta parte del proceso el facilitador recibirá un acompañamiento durante la ejecución del programa que implica la presencia del asesor pedagógico al inicio y al final de cada curso.

3.4. Presentación de propuestas de capacitación externas.

Aquellos programas que en la etapa de recolección hallan surgido como necesarios en el Plan de Capacitación de la empresa y cuyos temas no sean de la competencia de los facilitadores líderes internos, la Tecnológica se encargará de presentar las diversas propuestas para su realización.

Tiempo de consultaría en estructurar los programas básicos de formación (Pedagogía): El tiempo de consultaría va a depender de la intensidad horaria de cada curso. De acuerdo a la información suministrada por Colclinker hemos establecido cursos con la siguiente intensidad.

Tabla No.1: Intensidad Horaria de la Asesoría

Estructurar Programas de Formación (Pedagogía)					
	Intensidad Horaria del Programa	Recoger Información	Asesoría Diseño	Implementación Seguimiento	Total Horas Asesoría
1	4	1	4	1	6
2	8	2	8	2	12
3	16	3	16	5	24
4	20	4	20	6	30
5	24	5	24	7	36
6	28	6	28	8	42
7	32	6	32	10	48
8	36	7	36	11	54
9	45	9	45	13	67
10	54	11	54	16	81
11	56	11	56	17	84
12	90	18	90	27	135

3. Ventajas del proceso

4.1 Para la empresa:

- Establecer un plan de desarrollo para que su personal adquiera las competencias que exige el medio de acuerdo a las nuevas políticas del entorno.
- Mejorar la flexibilidad y tener más capacidad de adaptación a los clientes de la empresa ya que evita inversiones en áreas no estratégicas. Estas inversiones las soporta la empresa que presta el servicio de outsourcing.
- Generar conocimiento a través de sus propios empleados.
- Reducción de costos para la empresa.
- Oportunidad de la empresa para acceder a una tecnología contratada con personal especializado.
- Dejar explícito el conocimiento de la empresa.
- Mejorar la productividad de la compañía

4.2 Para los trabajadores

- Empoderamiento del empleado de un proceso que no conocían y reconocimiento de la persona por sus competencias.

- Prepararse para enfrentar los retos futuros con pro actividad.
- Mejorar su desarrollo personal y profesional.

Conclusiones

El desarrollo hasta el momento del trabajo ha sido una capacitación en habilidades docente para aquellos ingenieros y profesionales de la empresa que serán los futuros facilitadores. El proceso de preparación de los cursos que hasta el momento son tres ha implicado por parte de las personas encargadas de estructurarlo sacar el tiempo necesario para poder cumplir con los compromisos que le exigen los asesores académicos para estructurar los cursos.

Hasta el momento se han estructurado tres cursos así: Curso sobre Sensibilización, Curso sobre el Proceso Productivo y Curso Sobre la Empacadora. Por lo tanto ha requerido de tomar un tiempo extra de su trabajo.

Dentro del proceso de outsourcing la Tecnológica le ha facilitado en proceso de Capacitación en los siguientes cursos:

- Manejo del Nuevo Código del Transito, en el cual se capacitaron 60 empleados
- Drogas y Medio Laboral
- Manejo Defensivo contra el Terrorismo.

Bibliografía

1. Direccionamiento Estratégico. Documentos Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.

Resolución de Problemas y Laboratorios: Estrategias para Formar Ingenieros con Perfil Investigativo

María Eugenia Guerrero Useda
Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito"
mguerrer@escuelaing.edu.co

Resumen

El trabajo sistematiza los resultados de investigaciones en torno al problema del diseño y la validación de estrategias propicias para la formación de ingenieros que estén en capacidad no sólo de responder con excelencia a las demandas del desempeño profesional de la ingeniería, sino a los retos que impone el desarrollo del país y la región: liderar la construcción de nuevos acervos que se reviertan en ventajas comparativas en beneficio del desarrollo nacional. Con el animo de generar estrategias que favorezcan estos propósitos de formación, se ha diseñado y validado una estrategia pedagógica - la resolución de problemas- y un ambiente de aprendizaje - el laboratorio, los cuales en la implementación evidenciaron propiciar el logro de un dominio adecuado del lenguaje de la ciencia y el desarrollo de destrezas cognitivas y experimentales, así como el desarrollo de habilidades para razonar científicamente y para resolver problemas. Elementos fundamentales para la formación de ingenieros de desarrollo.

1. Nuevos retos para la ingeniería

Una de las conclusiones del estudio del 2002 del Banco Mundial, *De los Recursos Naturales a la Economía del Conocimiento*, fue precisamente que los países crean nuevas ventajas comparativas mediante la construcción de nuevos acervos tales como el capital humano, el conocimiento, las instituciones y la infraestructura pública. Dado que la ingeniería juega un papel central en la construcción de estos acervos, se plantea como una necesidad urgente para el ámbito local, el lograr que los egresados de las facultades de ingeniería del país, estén preparados para entrar a liderar procesos tales como la apropiación y transferencia de ciencia y tecnología, el mejoramiento de los sistemas de producción, la generación de soluciones endógenas a los problemas del contexto y la innovación.

Este importante papel asignado a la ingeniería responde a la naturaleza misma de este campo de conocimiento. En efecto, la ingeniería como ciencia de la transferencia (OECD¹, 1992) debe orientarse a proporcionar una interfase entre la ciencia pura y el mundo de la vida. De aquí, que la ingeniería propenda por la generación de soluciones óptimas y pertinentes a los problemas generados en todos los ámbitos del entorno humano. Así las cosas, la ingeniería como campo de conocimiento y de desempeño, debe transgredir las fronteras que separan la investigación científica del desarrollo tecnológico, para generar desde la simbiosis ciencia - tecnología – innovación ventajas comparativas que favorezcan el desarrollo humano integral en el ámbito nacional y regional.

Correlativamente, este reto se traslada a las organizaciones y las comunidades cuya razón de ser es la formación de profesionales en el campo de la ingeniería: ¿Qué hacer para que los egresados de las facultades de ingeniería respondan al nuevo reto que les impone la sociedad? Aunque no existe una respuesta única para esta cuestión, es urgente entrar a revisar el amplio abanico de posibilidades, con el propósito de reconocer alternativas viables para ser implementadas en el futuro próximo. En este trabajo se presenta una alternativa para el logro de las metas educacionales propuestas.

¹ Organization for Economic Co-operation and Development

2. Análisis de requerimientos: capacidades y destrezas

Contemplar la formación de profesionales de la ingeniería preparados para liderar la construcción de acervos, exige entrar a redefinir los requerimientos para su formación. Se hace necesario entrar a diseñar la formación de ingenieros que además de estar preparados para generar soluciones a problemas puntuales, rutinarios y claramente especificados, lo estén para abordar problemas complejos, no rutinarios e inciertos. Hasta aquí el requerimiento ya es exigente, dado que implica incorporar al proceso de formación de ingenieros algunos elementos propios de la formación científica, tales como el pensamiento crítico, creativo y complejo, así como el espíritu innovador, esto claro, además de garantizar que en el proceso se alcance un dominio adecuado del lenguaje de la ciencia y la tecnología. El estar preparado para abordar problemas complejos, genera exigencias concretas incluso para las formas de estructurar los contenidos básicos. Se hace necesaria aquí una formación multi e interdisciplinaria, así como el fortalecimiento de las habilidades para el aprendizaje y para relacionarse con la tecnología: para apropiarla, transferirla e innovar. Ahora bien, como el ámbito de actuación del ingeniero es el mundo de la vida, se hace necesario introducir dentro del listado de requerimientos los elementos que fundamenten el ejercicio de la ingeniería con conciencia social.

Aquí lejos de presentar el problema de la formación de ingenieros como una tarea titánica, se pretende reconocer la necesidad de trabajar en tres ámbitos fundamentales de formación: el ámbito de los contenidos verbales (conceptos, teorías, modelos), el de los contenidos procedimentales (habilidades, destrezas, competencias) y el de los actitudinales (prácticas, normas, valores, códigos éticos). Así las cosas, nos encontramos ante la penosa necesidad de reconocer que para el caso colombiano llevamos décadas y décadas centrados en la discusión sobre los contenidos verbales, dejando de lado la explicitación de los contenidos procedimentales y actitudinales y más aún la implementación de estrategias y de ambientes que favorezcan la apropiación de estos importantes tipos de contenidos.

Vale la pena resaltar que si bien antaño fueron exitosos los proyectos de formación de ingenieros orientados a garantizar una excelente apropiación de contenidos verbales en el área de ciencias básicas, seguido de una profundización y contextualización en las ciencias básicas de la ingeniería, hoy en día esto no es suficiente. Las demandas sociales impuestas a la ingeniería generan retos educativos de mayor envergadura: el desarrollo de habilidades, destrezas y competencias. Se hace urgente entonces, la introducción de estrategias y ambientes orientados a favorecer el desarrollo de estos procesos, veamos ahora una estrategia y un ambiente propicios para el logro de tales fines.

3. Lecciones aprendidas desde la práctica

De cara a los requerimientos para la formación de ingenieros, enunciados en los párrafos anteriores, asumiendo la construcción curricular como un proceso eminentemente investigativo (López, 1995) e incorporando la integración creativa entre la teoría y la práctica como una característica deseable para el currículo de ingeniería, se implementó durante un periodo prudente la resolución de problemas como estrategia y los laboratorios como ambiente de aprendizaje. Presentamos aquí las lecciones derivadas de esta experiencia, las cuales dan cuenta de los efectos favorables de esta práctica sobre los procesos de apropiación del lenguaje de la ciencia, sobre el desarrollo de destrezas cognitivas y experimentales, y sobre el desarrollo de habilidades para razonar científicamente.

Como se hizo inminente la necesidad de implementar prácticas pedagógicas que favorecieran el logro de las metas educacionales enunciadas y teniendo en cuenta que la resolución de problemas se ha mostrado como una práctica que podría favorecer procesos cognitivos (Mayer, 1988), se implementó como estrategia pedagógica en algunos cursos de matemáticas de los programas de pregrado de la Escuela Colombiana de Ingeniería

(precalculo, geometría, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales). La implementación de la estrategia consistió en diseñar situaciones problema cuya resolución no era evidente (no se disponía de recetas prediseñadas para su resolución, al contrario el estudiante debía generar el protocolo de solución), la solución de las cuales era asumida por los estudiantes en espacios de trabajo individual y grupal.

Generalmente, la vía para llegar a la resolución de los problemas presentados exigía del estudiante la integración de varios conceptos estudiados previamente, la valoración de su pertinencia en la modelación de la situación planteada y finalmente la incorporación de herramientas computacionales, que podrían ir desde las hojas de cálculo hasta paquetes más sofisticados (paquetes tipo Derive o Matlab), en los procesos de cálculo y simulación.

El experimento pedagógico se organizó de tal manera que los estudiantes a la entrada y a la salida fueron sometidos a pruebas cognitivas. Se aplicaron dos pruebas de entrada. Una orientada a evidenciar los niveles de estructuración del pensamiento en general y otra orientada específicamente a evidenciar las competencias para la resolución de problemas. Los resultados de la primera prueba aplicada a estudiantes de primer y segundo semestre de los programas de pregrado en ingeniería, muestran que a pesar de que la edad cronológica de los estudiantes osciló entre los 17 y los 22 años, un porcentaje importante de ellos (40%) mostró bajos niveles de dominio de las operaciones intelectuales básicas de inducción y deducción, y cerca del 60% de ellos no manejaban las operaciones de análisis, síntesis, abstracción y generalización, lo cual nos llevo a ubicarlos en un periodo de transición entre el pensamiento concreto y el abstracto - formal.

La segunda prueba orientada a evidenciar el nivel de desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas, arrojó resultados similares. Los estudiantes mostraron dificultades para pasar del enunciado textual del problema a una representación básica (mapas, esquemas, diagramas, relaciones o ecuaciones) y más aún para plantear una propuesta de solución. Estos resultados, que se siguen corroborando en las pruebas de entrada practicadas a los estudiantes, se tomaron como referencia para diseñar el tipo de situación problema y el tipo de ambiente de aprendizaje a implementar. En efecto, graduamos la complejidad de los problemas, partiendo del diseño de situaciones problema cuyo enunciado era muy corto y cuya resolución era sencilla, para lograr al final de los cursos la intervención exitosa del estudiante en la resolución de situaciones complejas y abiertas.

Igualmente, era necesario diseñar el ambiente adecuado para la implementación de la estrategia. Aquí, al valorar las posibilidades, optamos por los laboratorios como ambiente para la implementación. El laboratorio constituye un ambiente de aprendizaje y de experimentación diseñado ya sea para favorecer la apropiación de procedimientos científicos y de destrezas experimentales, para la simple manipulación de objetos o situaciones o para la visualización y modelación de constructos. Durante siglos, el laboratorio ha demostrado ser un ambiente adecuado para la verificación de conceptos, modelos y teorías, para la validación de hipótesis y para la implementación y valoración a escala de soluciones a problemas propios de las ciencias naturales y las matemáticas. El éxito del laboratorio en la instrumentación del aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas radica en el tipo de actividad desarrollada por el estudiante: la planeación, experimentación, modelación, sistematización, el análisis y la inferencia (Guerrero, 2003).

En este caso optamos por diseñar laboratorios en los cuales el estudiante a partir de un problema dado, debía planear, diseñar e implementar las actividades concretas a desarrollar para llegar a una solución, manejando cierta autonomía en la elección de la técnica y la tecnología. La labor del docente en este caso se centró en la proposición de las situaciones problémicas, el acompañamiento del estudiante en el proceso de resolución, (incluida la etapa de experimentación) y el análisis de las estrategias de solución implementadas por el estudiante.

Los resultados evidenciados por los estudiantes en el corto plazo fueron los siguientes:

- Los estudiantes se vieron en la necesidad de dedicar entre cuatro y ocho horas de trabajo fuera del aula, para la resolución de la situación. (Se generó aquí una herramienta educativa que permitía al docente planear el trabajo autónomo del estudiante en torno al aprendizaje de la asignatura),
- Los estudiantes tuvieron la oportunidad de implementar los temas del curso a la resolución de situaciones de tipo hipotético o real, pero que estaban inmersas en contextos de aplicación,
- Los estudiantes se vieron obligados a retomar los temas vistos en cursos preliminares y de estudiar los temas de la asignatura en curso, a fin de establecer los conceptos, modelos y procedimientos que podrían llevarlos a la solución de la situación planteada,
- A pesar de que los tiempos de dedicación exigidos aumentaron y que las demandas cognitivas fueron mayores, los estudiantes se involucraron con agrado en la resolución de las tareas planteadas,
- Los estudiantes empezaron valorar positivamente la incorporación de tecnologías computacionales para facilitar los procesos de organización, registro, cálculo y análisis de datos, así como para facilitar la representación y modelación,
- La efectividad de los cursos aumentó significativamente. Los índices de mortalidad académica para los cursos de ciencias básicas que en la institución oscilan en promedio entre el 41% y el 54.1%, bajaron al 20% en los grupos donde se implementó la estrategia, esto, mientras se elevó el nivel académico de las tareas y de las evaluaciones del curso.

Los resultados fueron alentadores. En efecto hubiéramos podido implementar la estrategia de resolución en el contexto de talleres o proyectos. Pero el laboratorio prometía un resultado de mayor calidad. Aquí simultáneamente estábamos trabajando en el aprendizaje de contenidos de tipo verbal, procedimental y actitudinal. Las pruebas de salida aplicadas a los estudiantes dan indicio de ello. Los estudiantes además de evidenciar lo mínimo esperado, es decir el dominio conceptual de los temas del curso, mostraron dominio de las operaciones intelectuales básicas y una evolución significativa en las competencias para la resolución de problemas no rutinarios.

Los resultados obtenidos de las pruebas de entrada y salida (que se diferenciaron por la complejidad de los problemas planteados) fue significativa. Cabe destacar que las pruebas estaban orientadas fundamentalmente a evaluar el dominio de contenidos procedimentales y actitudinales. Los contenidos verbales apenas fueron el pretexto para diseñar la situación problema.

4. Conclusiones

Uno de los resultados más positivos de la combinación de la resolución de problemas y los laboratorios en los procesos de formación de ingenieros es que se logra simular la práctica profesional de la ingeniería, es decir el estudiante al igual que el ingeniero está interviniendo en la resolución de situaciones problemáticas de manera proactiva, en sus manos está el análisis de la situación, el diseño de las estrategias de solución y la resolución misma del problema. Es importante destacar que el diseño de estrategias de resolución es un proceso cargado de grandes demandas cognitivas, tales como estructuras de pensamiento crítico, creativo y complejo.

Diseñar una estrategia de resolución para un problema no rutinario constituye un acto creativo generado por un experto que fundamentado en un alto dominio conceptual y procedimental y dotado de estructuras de pensamiento reflexivo, crítico y complejo, logra formular una solución de tipo innovador. A nuestro modo de ver, el desarrollo de este tipo de habilidades sólo se logra, cuando el individuo se ve abocado a intervenir en la resolución de situaciones que están en la frontera de sus desarrollos cognitivos. Si bien podrían incorporarse cátedras sobre teorías y estrategias de resolución, el método de diseño o sobre innovación, con esto apenas se lograría que los estudiantes fueran más eruditos sobre estos términos, pero no se garantizaría el desarrollo de las habilidades y competencias para la resolución, el diseño o la innovación.

La formación de ingenieros que estén preparados para entrar a liderar procesos tales como la apropiación y transferencia de ciencia y tecnología, el mejoramiento de los sistemas de producción, la generación de soluciones endógenas a los problemas del contexto y la innovación, exige la vinculación temprana de los estudiantes a la resolución de situaciones que favorezcan tanto el desarrollo y consolidación de operaciones intelectuales básicas, como el desarrollo de estructuras complejas de pensamiento. La resolución de problemas y los laboratorios evidenciaron ser herramientas efectivas para el logro de estos propósitos.

Ahora, vale la pena destacar que la implementación de estas estrategias generan además algunas demandas para el docente. Así, éste debe dedicar un mayor tiempo al reconocimiento de sus estudiantes, al diseño o la selección de los problemas y al asesoramiento. Lo cual lejos de constituir una desventaja, se constituye para los docentes una oportunidad para reflexionar constantemente sobre la calidad de las ayudas didácticas que genera y para estar renovando constantemente sus tareas y problemas. Queda pendiente ahora un fuerte trabajo en la introducción efectiva de estas estrategias en los proyectos curriculares de ingeniería.

Bibliografía

1. DAVID DE FERRANTI, GUILLERMO E. PERRY, DANIEL LEDERMAN Y WILLIAM F. MALONEY. De los Recursos Naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad del Empleo, 2002, Paris, 216 páginas.
2. GUERRERO, MARÍA EUGENIA, Las Ciencias Básicas en la Formación de Ingenieros, 2003, Bogotá, página 28.
3. LÓPEZ, NELSON, La Reestructuración Curricular en la Educación Superior. Hacia la Integración del Saber, 1995, Bogotá, página 32.
4. MAYER, RICHARD, Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición, 1986, Barcelona, Ediciones Paidós, 480 páginas.
5. ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD), Technology and the Economy: the Key Relationships, 1992, Paris.

Sistemas Inteligentes: Una Estrategia Curricular para Socializar Procesos en Ingeniería

Nelson Obregón Neira (IC, MSc, PhD)

Director de los Grupos de Investigación “Hidrociencias” y “Métodos Matemáticos Aplicados” de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana.

Carrera 7 No. 40-67 Bogotá, Colombia. Telefax: 1-3208320 Ext. 5255.

Profesor Catedrático Universidad Nacional de Colombia.

Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola.

Postgrado en Recursos Hidráulicos

Email: nobregon@javeriana.edu.co

Resumen

Los Sistemas Inteligentes (SI) comprenden dos grandes grupos a saber: (i) “Soft Computing” o Inteligencia Computacional; y (ii) “Hard Computing” o Sistemas basados en reglas. En los primeros se encuentran los paradigmas del control inteligente tales como las Redes Neuronales Artificiales (RNA), los Algoritmos Evolutivos (AE) y la Lógica Difusa (LD). Para los segundos se destacan los Árboles de Decisión apoyados en entropías de información y los sistemas expertos, entre otros. Bajo este marco de referencia este trabajo discute la necesidad imperativa de incorporar nueva(s) asignatura(s) (obligatoria-s) relacionada(s) con la aplicación de los SI en Ingeniería, no sólo como alternativa de modernización del plan de estudios, sino también como estrategia curricular para socializar los diferentes procesos de docencia, investigación y servicio de todos los programas ingenieriles. Sin perder generalidad, tal discusión es argumentada con ejemplos de Ingeniería Civil (IC) que ilustran cómo los SI permiten incluir nuevas herramientas de modelación para aproximar la complejidad inherente en los estudios de ingeniería. De esta forma se reconoce por ejemplo, la importancia de incorporar explícitamente en los modelos matemáticos no sólo aquellos basados exclusivamente en datos y leyes físicas, sino también aquellos fundamentados en el conocimiento experto, las políticas y leyes reglamentarias, conceptos que hasta la fecha han estado ausentes de la formulación matemática directa de los algoritmos de modelación en ingeniería. Así, la socialización de los estudios en ingeniería, permitiría considerar más actores, más normatividad y sobre todo nos permitiría resaltar el tipo de lenguaje empleado por la humanidad, el cual no resulta ser exclusivamente numérico.

1. Introducción

El tipo de problemas tratados dentro de las diferentes disciplinas de la Ingeniería involucra el estudio de sistemas complejos tal como se puede evidenciar no sólo en la “textura” de las diferentes señales de entrada y salida, sino también en el carácter no lineal de las funciones de transferencia y la alta anisotropía y heterogeneidad de los parámetros propios de los sistemas en estudio. Así, los modelos empleados en ingeniería procuran incorporar expresiones que consideran la complejidad de dichos sistemas. Para tal efecto se acostumbra a inventariar el tipo de aproximaciones que pueden ser empleadas en los diferentes ejercicios de modelación. Una primera discriminación incluye los denominados modelos de “caja negra” y los de “caja blanca”. En los primeros la característica principal es la ausencia de algún principio físico como por ejemplo alguna de las leyes de conservación (masa, momentum o energía). Para los segundos por lo menos se incluye una o varias de estas leyes. En los primeros es común también hablar de dos tipos de modelos aquellos que se encuentran guiados por datos y los basados en el conocimiento. Como herramientas de éstos se destacan los denominados SISTEMAS INTELIGENTES.

Por esta razón este trabajo pretende justificar la inclusión de actividades académicas en los currículos de ingeniería, toda vez que se acepte la importancia para modelar la complejidad de los sistemas involucrados en proyectos ingenieriles. Así, este documento se encuentra estructurado con las siguientes temáticas: (i) Introducción al trabajo; (ii) Marco conceptual de los Sistemas Inteligentes; (iii) Sistemas Inteligentes y Dimensión social en Ingeniería; (iv) Sistemas Inteligentes y estructura curricular en ingeniería; (v) Sistemas Inteligentes y su razón de ser estratégica; y (vi) unos comentarios finales.

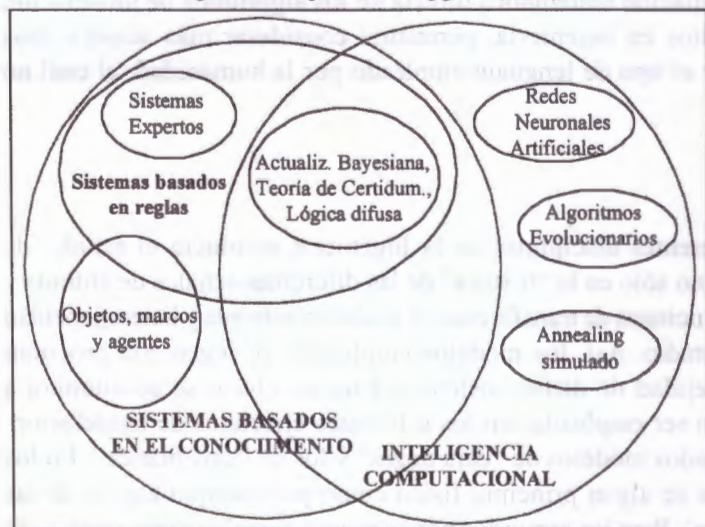
2. Marco conceptual

Los computadores son capaces de ejecutar manipulaciones numéricas y simbólicas que una persona ordinaria, pero en una forma más rápida y confiable. Tal y como sucede con el manejo de grandes bases de información y con la implementación de modelos matemáticos en el computador que tratan de reproducir comportamiento de fenómenos y procesos que tienen lugar en la naturaleza. Y aunque estos usos del computador son impresionantes, en sí lo que está realizando son operaciones sencillas, sólo que en forma rápida. En tales aplicaciones, el computador es todavía una máquina de cálculo compleja empleada hoy por hoy en todas las actividades que desarrollan los profesionales de ingeniería. La idea intrigante ahora es si podemos construir un computador (o un programa de computador que pueda pensar (Hopgood, 2000). Y como Penrose (1989) ha puntualizado, la mayoría de nosotros estamos bastante felices con máquinas que nos permiten hacer cosas físicas en forma más fácil y rápida, tales como excavar un hueco, lavar la ropa o volar. Sin embargo, la idea de una máquina que pueda “pensar” por nosotros es una tarea ambiciosa que implica serios cuestionamientos éticos y filosóficos.

En ese contexto la inteligencia artificial (IA) se encuentra direccionada hacia la construcción de tal máquina y al mejoramiento del entendimiento de la inteligencia. Nos encontramos lejos de alcanzar tal objetivo, pero se ha avanzado cierto nivel de éxito en la reproducción de ciertas tareas de la mente humana, tales como jugar ajedrez, interpretar frases habladas y diagnosticar enfermedades en medicina, entre otros. En este camino

modesto de logros, la investigación dentro de la IA junto con otras ramas de la Ingeniería de Sistemas, ha permitido el desarrollo de varias herramientas computacionales útiles que forman la base de los denominados sistemas inteligentes. Estos incluyen aproximaciones simbólicas, en las cuales el conocimiento es explícitamente expresado en palabras y símbolos, y las aproximaciones numéricas tales como las redes neuronales artificiales, los algoritmos genéticos y la lógica difusa (Ver Figura 1). En general, los sistemas basados en el conocimiento, la inteligencia computacional (o “Soft Computing”), y sus híbridos son colectivamente enmarcados en el campo de los Sistemas Inteligentes (Hopgood, 2000).

Figura 1. Categorías de Sistemas Inteligentes. Adaptado de Hopgood (2000).



3. Sistemas inteligentes y dimensión social

La “Dimensión Social de la Ingeniería” podría ser vista hoy por hoy como una frase redundante, toda vez que cualquier producto intermedia y/o final obtenido del desarrollo de proyectos ingenieriles tendrá impactos sociales directos e indirectos. Lo que si no parece estar claro en los procesos de ingeniería es Cómo “SOCIALIZAR”

las modelaciones matemáticas? Cómo incluir reglamentaciones, leyes, decretos? Cómo manejar información de los expertos? Antes e contestar estas preguntas resulta conveniente aceptar las siguientes premisas:

1. Las comunidades bióticas (incluyendo al hombre) no pueden desfavorecerse en su nivel de vida con el desarrollo e implementación de un proyecto ingenieril.
2. La concepción y desarrollo de estos proyectos debe incluir componentes enmarcados de las cuatro E's: **Ética, Economía, Ecología y Energía.**
3. La complejidad para modelar cada uno de estos elementos y sus relaciones es evidente.
4. No existe un modelo actual que pueda simultáneamente ser autosuficiente, infalible y que incorpore todos estos componentes.
5. Como consecuencia del ítem anterior, es conveniente reconocer la necesidad de emplear todas las aproximaciones de modelación disponibles, de tal forma que las respectivas salidas sean recogidas, estudiadas y comparadas con las demás con el fin de optar por la mejor decisión.
6. De igual forma, el ítem anterior, impone un concepto "de moda" que hace alusión a los denominados **SISTEMAS DE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIONES.**

Habiendo aceptado las anteriores premisas, ahora si resulta conveniente contestar las preguntas formuladas previamente. De esta forma, la pregunta de cómo "socializar" las modelaciones matemáticas cobra una mayor importancia a la luz de los Sistemas de Soporte para la Toma de Decisiones. Por consiguiente, lo que se propone en este trabajo es la "canasta" de herramientas que ofrece los Sistemas Inteligentes para el diseño e implementación efectiva de dichos sistemas de soporte. Principalmente aquellos basados en el conocimiento (Ver Figura 1, áreas encerradas en el óvalo izquierdo).

4. Sistemas inteligentes y currículo

La anterior sección sugiere la necesidad de estudiar la posibilidad de incluir en la formación de los profesionales de ingeniería aspectos relacionados con los sistemas inteligentes. Y aunque probablemente algunas disciplinas ya lo han incluido, todavía estos aspectos no son de conocimiento y uso generalizado en todas las campos ingenieriles. Una posibilidad de promover estas herramientas podría ser mediante la inclusión en la estructura curricular y específicamente en forma directa a través del plan de estudios de los programas de ingeniería.

Los documentos correspondientes a los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior (ECAES) en Ingeniería –2003 reconocen un área común de formación para los programas al cual se le denomina **ÁREA DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS EN INGENIERÍA** en donde se incluyen subáreas tales como: Estadística y Probabilidad, Computación, Expresión Gráfica, etc. *"Estos conocimientos resultan fundamentales para que el ingeniero pueda interpretar la tecnología incorporada en procesos actuales, así como lograr su aplicación eficiente en el diseño, implementación y de soluciones de ingeniería. Así mismo, esta información le facilitará al futuro ingeniero el trabajo interdisciplinario con profesionales de otras ramas de la Ingeniería"* (Acofi, 2003). La anterior citación sugiere un consentimiento de ACOFI en la necesidad de incorporar como área primordial en la formación ingenieril, elementos asociados a la "Information Technology and Communications (ITC)" lo que de igual forma sugiere la incorporación de herramientas básicas de "Data Mining" y "Machine Learning" como áreas tecnológicas asociadas al manejo y empleo óptimo de la información. De esta forma, la ITC también permite también asociar requerimientos de formación en los denominados **SISTEMAS INTELIGENTES.**

5. ¿Por qué los sistemas inteligentes son estratégicos?

Para las unidades académicas de formación profesionalizante ingenieril (Facultades, Institutos y Departamentos de Ingeniería) se acepta la responsabilidad de promover y desarrollar actividades en tres grandes campos:

docencia, investigación y servicio (extensión). Para la asociación de los Sistemas Inteligentes (SI) como estrategia curricular para “socializar” de procesos en ingeniería (título de este trabajo), es conveniente analizar la relación que existe entre los SI y cada una de las tres ramas de actividad académica mencionada anteriormente. En el caso de la docencia, además de lo señalado en la sección 4, se añade el reconocimiento de esta temática, en el proceso enseñanza-aprendizaje, como facilitador de actualización tecnológica y de formación continua por parte de los estudiantes, toda vez que las herramientas matemáticas asociadas a los SI resultan ser básicas en el aprendizaje autodidáctico. Para el caso de la investigación son obvias los proyectos y líneas de investigación básica y aplicada que pueden ser concebidos y desarrollados en el marco de los SI desde los programas de ingeniería. Esto puede ser evidenciado no sólo por la gran cantidad de revistas especializadas en el tema, sino también por la realización de eventos científicos nacionales e internacionales que incluyen ponencias orales y “posters” para la divulgación de trabajos pertinentes de investigación. La pertinencia de los procesos de investigación asociados a los SI es obvia tal y como se ilustró en la sección 3 de este trabajo.

Finalmente, los SI también pueden ser vistos como estratégicos curricularmente a la luz de los procesos académicos de extensión o servicio en donde se resaltan las actividades de consultoría en proyectos de ingeniería. Este comentario tiene que ver con dos aspectos. El primero con la oportunidad que brindan estas novedosas temáticas a los estudiantes e ingenieros con perfil formador de empresa. Ya que con la pujante globalización hoy por hoy, estas herramientas tecnológicas son demandadas no sólo por países del mal llamado “tercer mundo”, sino incluso por aquellos denominados “desarrollados”. El segundo aspecto se enmarca en el ya reconocido paradigma mundial de la Imposición de las Sociedades del Conocimiento sobre las Sociedades de los Recursos Naturales. Antes se creía que un país como el nuestro, dotado de un amplia y variada “canasta” de recursos naturales podría enrumbarse en forma eficaz y eficiente hacia un sólido desarrollo económico. Hoy en día, ya esto no es aceptado tal y como se puede evidenciar en el caso de los recursos hídricos de Colombia e Israel, en donde para el primero la disponibilidad es alta, mientras para el segundo es obviamente escasa, pero en donde se presenta un fenómeno especial y es el reconocimiento mundial de este último país como potencia en Ingeniería de Riego y Drenaje (j). Este simple ejemplo corrobora entonces la efectividad de la afirmación en torno a las Sociedades del Conocimiento. Ahora bien, si los SI son aceptados como paradigma de conocimiento especializado científico y especializado y de alta necesidad, entonces éstos deberán ser considerados como estrategias de modernización de currículos en programas de ingeniería.

6. Comentarios finales

Este trabajo identifica dos tipos de dimensiones sociales en el marco del desarrollo de las actividades de ingeniería: la dimensión de impacto derivada de los proyectos de la concepción e implementación de proyectos ingenieriles; y la dimensión social “matematizable” que demandan hoy por hoy los modelos empleados en estudios de análisis, diseño, construcción, operación y control de obras de ingeniería. También este trabajo discute la necesidad de reconocer a los Sistemas Inteligentes (SI) como estratégicos en el marco curricular para socializar los procesos de ingeniería. Sobre todo asociándolos a las actividades de docencia, investigación y servicio que las unidades académicas deben desarrollar. Se presenta también una breve discusión en torno al papel que los SI juegan en los profesionales de la ingeniería a la luz de las ventajas personales y de impacto para nuestro país.

7. Referencias

1. ACOFI. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Convenio Acofi-ICFES. Primer Borrador de las Especificaciones de los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior en Ingeniería Civil-2003. Documento elaborado por el Comité Académico Ad-Hoc. Bogotá, Marzo de 2003.
2. Hopgood, A. Intelligent Systems for Engineers and Scientists. CRC Press. London, 2000.
3. Penrose, R. The Emperor's New Mind. Oxford University Press, 1989.

Tecnología y Sociedad. El Salón de Clases como Lugar de Construcción de la Sociedad

Javier A. Jiménez B., Juan Carlos Guerrero, Antonio García*
Universidad de los Andes

Resumen

En este artículo se presenta una breve descripción y análisis de la experiencia pedagógica que se ha llevado a cabo en el Curso de Tecnología y Sociedad que durante el último año la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes ha ofrecido como curso de formación básica universitaria. En este curso se promueve la reflexión sobre la relación entre tecnología y sociedad, y la participación pública en la toma de decisiones en este campo. Para ello se emplean la metodología de Controversias Simuladas.

Palabras Clave: decisiones públicas, tecnología, sociedad, CTS, controversias simuladas.

Introducción

Desde agosto de 2002 se dicta en la Universidad de los Andes el curso *Tecnología y Sociedad*, con el que se brinda a los estudiantes de la universidad la oportunidad de reflexionar sobre la tecnología dentro del contexto nacional y reconocer la importancia y necesidad de la participación de la sociedad en las decisiones públicas de tipo tecnológico.

Este artículo presenta y describe: los objetivos y características básicas del trabajo pedagógico realizado en el curso, la relevancia de éste para la educación universitaria, en particular en Ingeniería, y, por último, los resultados alcanzados durante el primer año de trabajo y las proyecciones a futuro.

I. Tecnología y sociedad

El curso *Tecnología y Sociedad* (en adelante *T y S*) no se restringe a una visión unidireccional de la relación tecnología y sociedad. Por el contrario, estudia el ámbito tecnológico como igualmente dependiente tanto de la investigación científica y técnica, como de la participación de factores culturales, políticos y económicos.

T y S propone una visión ajustada a las necesidades y exigencias de la actualidad nacional y mundial. Sobre todo, una visión crítica que posibilite e impulse la participación pública de los ciudadanos en las decisiones que orientan el desarrollo de la tecnología y su impacto en la sociedad. Así las cosas, el curso invita a reconocer la necesidad y relevancia de la valoración y el control público por parte de los ciudadanos sobre el desarrollo, aplicación y adopción de tecnologías, proporcionando las bases educativas para la participación social en este campo.

T y S se relaciona con el área de estudio llamada Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que puede ser caracterizada según tres ámbitos de trabajo: investigación, políticas públicas y educación. En la investigación

* Los autores de este texto son los redactores del mismo. El grupo de Tecnología y Sociedad está conformado además por Ernesto Lleras, Andrés Valderrama, Tatiana Alfonso, Juan Arturo Camargo, Federico Moreno y Andrés Burbano.

[1], los estudios CTS se han adelantado como una alternativa a la reflexión tradicional en historia, filosofía y sociología de la ciencia, impulsando una visión contextualizada y no esencialista de la actividad científica y técnica como procesos sociales. En el campo de las políticas públicas [2], los estudios CTS han defendido la regulación pública de la ciencia y la tecnología, promoviendo la creación de diversos mecanismos democráticos que faciliten la apertura de los procesos de toma de decisión en cuestiones concernientes a políticas científicas y tecnológicas. En el campo de la educación secundaria y universitaria, la propuesta CTS se muestra como actividad de alfabetización con miras a propiciar la formación de amplios segmentos sociales de acuerdo con la nueva imagen de la ciencia y la tecnología que emerge al tener en cuenta su contexto social.

Para el trabajo en el área educativa, CTS propone la construcción de controversias simuladas sobre decisiones técnicas y científicas, que son llevadas a cabo en clase por los estudiantes [3,4]. Esta estrategia pedagógica se muestra altamente motivadora para el trabajo con los alumnos, ya que permite la creatividad y el esfuerzo investigativo y argumentativo, ayudando con ello a la conformación de criterios racionales de participación democrática en la toma de decisiones públicas de orden tecnológico.

Justamente durante el año de experiencia de *T y S*, se ha aplicado este modelo pedagógico combinándolo con las clases magistrales y conferencias de invitados y especialistas en los temas centrales tratados en las dos controversias socio-técnicas: el aprovisionamiento de agua para la ciudad de Bogotá y el futuro de las tecnologías de información para el país. En ambos casos los estudiantes se organizaron en grupos que asumían roles de diferentes sectores de la sociedad investigando sobre ellos en la práctica. Con estos materiales construían sus argumentos, los maduraban y finalmente los expresaban en un debate. El objetivo fue el de mostrar a los estudiantes y hacer que estos vivenciaran y reflexionaran sobre cómo se toman decisiones tecnológicas y sus consecuencias en política pública.

II. *T y S* en la ingeniería

Nadie puede desconocer el papel central y directivo que durante más de cien años han tenido las facultades de Ingeniería en la aplicación, transferencia, desarrollo e investigación de tecnologías en nuestro país. Estas facultades y sus egresados, en un buen número de casos, son quienes han tenido la vocería de parte significativa de las transformaciones tecnológicas en el territorio colombiano: desde la aparición de los sistemas de alumbrado público, pasando por las hidroeléctricas y los sistemas centralizados de acueducto y alcantarillado, hasta los sistemas de telecomunicaciones y redes de transmisión de datos. Es claro que tales transformaciones no son importantes por el papel que han jugado en la redefinición y constante transformación de los individuos, las comunidades y la sociedad en general.

Por esto, la pertinencia del curso *T y S* en la formación en Ingeniería se hace manifiesta en que actualmente todo ingeniero ha de ser consciente y conocer los procesos y las dinámicas de las decisiones tecnológicas llevadas a cabo dentro del país. De igual forma, para todo ingeniero es indispensable conocer los efectos que tienen y han tenido tales decisiones tecnológicas, con el fin de advertir no sólo la importancia social de su trabajo, sino también, la importancia de lo social en éste, de modo que se reconozca y estimule la necesidad de apelar a otras perspectivas formales y no formales diferentes a la ingeniería, tanto con el fin de impulsar el trabajo interdisciplinario más cercano a las necesidades nacionales, como el de afianzar lo social y tecnológico no como meras variables a tener en cuenta en las decisiones tecnológicas, sino como horizonte de las decisiones mismas.

Pero además, y he aquí un punto fundamental en *T y S*, se atiende a la realidad nacional que exige una transformación de la Ingeniería como voz líder del conocimiento del desarrollo y aplicación de tecnología. *T y S* se presenta como esfuerzo de transformación de la Ingeniería desde dentro, que busca convertirla en espacio

de reflexión y trabajo en y sobre la tecnología y lo social, con el fin de fortalecer la pertinencia de la participación de la Ingeniería en la toma de decisiones tecnológicas y sociales.

Para ello se propone superar la manera tradicional como se ha llevado a cabo las reflexiones sobre la tecnología y la sociedad desde las ingenierías, pues éstas se han limitado, en unos casos, a una aplicación técnica de conceptos sociales definidos técnicamente y, en otros, a presentar las diferentes perspectivas (técnicas, sociológicas, filosóficas, etc.), sin proponer una construcción de conocimiento interdisciplinario e institucional, lo que prácticamente cierra las puertas a la transformación fundamental que se necesita en la actualidad.

III. Evaluación de la experiencia *T y S*

Transcurrido un año de trabajo, el grupo de profesores y monitores llevó a cabo una evaluación del curso en los siguientes aspectos: *pedagógico*, i.e., determinar los aportes que esta experiencia llamada *T y S* hace al alumno para la comprensión, apropiación y reconocimiento de las relaciones existentes entre la tecnología y sociedad; *metodológico*, i.e., evidenciar los elementos fuertes y los débiles de la opción de controversias simuladas con el fin de cumplir nuestras expectativas pedagógicas, principalmente respecto a la estructuración de argumentos en torno a la participación en decisiones de tecnológicas; *proyección*, i.e., determinar la pertinencia del curso para la creación de una cultura y reflexión interdisciplinaria en el ámbito docencia e investigación universitaria.

Para este estudio se empleó una metodología cualitativa a fin de poder captar la experiencia vital y cotidiana de los diversos participantes del curso, buscando que los mismos manifestaran sus impresiones de manera espontánea. Se utilizaron las siguientes herramientas de evaluación: entrevistas semi-estructuradas a profesores y monitores de los cursos; encuesta individual aplicada al 90% de los estudiantes inscritos al curso durante el primer semestre del presente año; y grupo focal en donde se trabajó con dos secciones de las seis que conformaban el curso. A continuación presentamos los resultados en los tres aspectos evaluados:

T y S y su propuesta pedagógica

Lo observado por los encuestados se resume en los siguientes puntos:

- Se reconoce que en la actualidad muchas de las acciones del hombre y la sociedad son fuertemente tecnológicas o importantes tecnológicamente hablando.
- Se considera que es indispensable preguntarse sobre el papel que le asignamos a la tecnología en la sociedad, sus límites y alcances, Ya que toda tecnología escogida por y para una sociedad, y la manera en que se implemente y administre, juega un papel determinante en las posibilidades y conformación de mecanismos y realidades de exclusión, equidad y justicia.
- Es notoria la preocupación por un manejo ético y responsable de la construcción e implementación de la tecnología, en relación directa con el beneficio de la mayoría de la población.
- *T y S* permite encontrarse con otras posiciones distintas, promoviendo una reflexión amplia y enriquecedora sobre la tecnología, el hombre y la sociedad.

La metodología de *T y S*

- Las controversias simuladas permiten el desarrollo de habilidades de trabajo en grupo, principalmente: escuchar y reconocer la pertinencia de otras visiones y perspectivas; y posicionar la argumentación y el debate como aspectos determinantes de la interacción y la acción.
- Además, las controversias simuladas permiten confrontar y articular argumentos técnicos con argumentos sociales, cotidianos, de orden práctico y de orden teórico.

Proyección del trabajo propuesto en *T y S*

- La experiencia de *T y S* muestra que es importante avanzar en la construcción de un enfoque interdisciplinario del problema de la tecnología en la sociedad actual; pues permite una reflexión articulada y contextualizada de los desarrollos tecnológicos y su impacto social e incidencia en la construcción de la sociedad.
- A la par, permite contextualizar el conocimiento que se aprende en la universidad respecto a la realidad tecnológica de nuestro país.
- La reflexión realizada en *T y S* construye un nuevo espacio de diálogo académico en el cual es posible valorar e interrelacionar las diversas disciplinas y profesiones universitarias, frente a los problemas socio-técnicos.
- Desde y en la Ingeniería, es fundamental para establecer bases de orientación en la investigación y el desarrollo curricular en relación a su pertinencia frente a los desafíos nacionales y que en general implica apropiar, implementar o desarrollar tecnología en un horizonte tecnológico y social.

Conclusiones

Con un año de experiencia podemos decir que el curso ha trascendido hasta conformar un grupo emergente de estudio e investigación dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, que busca responder a la actual necesidad de una reflexión educativa e investigativa del papel e importancia de la tecnología en la realidad nacional.

El curso desarrollado comparte con CTS la necesidad de construir una reflexión y estudio de los procesos históricos y sociales de la ciencia y la tecnología y de las realidades y dimensiones políticas y sociales de las decisiones técnicas de carácter público, además de promover la creación de espacios institucionales de participación. Después de estos dos semestres de trabajo reconocemos la necesidad de incluir en la construcción de controversias simuladas cuatro puntos fundamentales, claves para una reflexión seria sobre y a partir de nuestra realidad local:

- **Conocimiento base:** Se hace necesario una reflexión profunda y una sensibilización sobre la relación que los estudiantes tienen con la tecnología, pues en general se muestra un gran desconocimiento entre ellos sobre las temáticas, conceptos y problemas relevantes para las controversias y decisiones tecnológicas de pertinencia social. Esta ignorancia se debe, en gran parte, a la falta de información académica como periodística y, sobre todo, de promoción de análisis profundo de las realidades de dichas controversias y decisiones a nivel nacional.
- **La realidad social y tecnológica de nuestro país:** Las cuestiones y problemáticas sociales y tecnológicas a indagar dentro de la reflexión, no sólo plantean otros matices distintos a los presentes en las controversias de CTS de cuño eminentemente primer mundista, sino exigen además, otros caminos de análisis y trabajo.
- **El carácter institucional de los actores de las controversias simuladas:** Los debates en tecnología en nuestro contexto económico y social (por ejemplo, de violencia) exigen hacer énfasis no sólo en la aplicación de los conceptos de la tecnología y la sociedad según diversas perspectivas institucionales del primer mundo, sino también y por sobre todo, en la construcción de nuestros modos propios de concebir y construir lo tecnológico y lo social.
- **La realidad de los actores de interés social:** la ausencia práctica y el desconocimiento generalizado de la existencia y funcionamiento de las asociaciones comunales, veedurías y otros actores sociales indispensables para una discusión y decisión socio-técnica, hace difícil el desarrollo y rol de los mismos en una actividad que quiera simular algo de lo que el estudiante no se tiene siquiera un imaginario o modelo mismo de interacción y decisión.

Hemos optado por cuestionar la relevancia y sentido de las controversias simuladas con miras a abordar cuestiones sociales relevantes para nuestro entorno. De allí que antes de orientar la práctica pedagógica en términos de simulación de modelos o discursos que están por ser construidos y de controversias (que es el encuentro frente a frente de diferentes versiones) con miras a la toma de decisiones finales, consideramos al curso *T y S* como lugar construcción de la sociedad: como un lugar donde el estudiante sea quien construya los modos de percepción y comprensión de la sociedad desde su acercamiento y compenetración con la sociedad misma. Cada ejercicio exige por lo tanto, trabajo investigativo de campo, entrevistas a comunidades, reconocimiento y determinación de necesidades y limitantes reales a los problemas.

Sólo en la medida en que se apele a este aspecto constructivo como fundamental a la reflexión nacional en el horizonte tecnológico y social actual, es que tiene sentido la transformación de la Ingeniería y el espíritu interdisciplinario por los que el curso *T y S* propugna; ya que dicha transformación comienza a darse no de otro modo que abriendo a otras áreas del conocimiento y de la reflexión teórica y práctica, la construcción del discurso sobre la tecnología y su impacto social.

Referencias

1. Entre los textos que trabajan tal aspecto citamos a González García, M., López Cerezo, J.A., y Luján, J.L.: *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos, 1996.
2. Entre los textos que trabajan tal aspecto citamos a Méndez Sanz, J.A. y López Cerezo, J.A.: *Participación pública en política científica y tecnológica*, en: Alonso A., Ayestarán I. y Ursúa N.: *Para comprender Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Ed. Estella, EVD, 1996. Citamos sólo este a modo de ejemplo.
3. Arana Ercilla M. y Batista Nuris T.: *La educación en valores: una propuesta para la formación profesional*. En <http://www.campus-oei.org/cts/ispaje.htm>
4. López Cerezo, J. A. y Valenti P.: *Educación tecnológica en el siglo XXI*. En <http://www.campus-oei.org/cts/edutec.htm>

Transferencia de Tecnología para el Manejo Postcosecha de Frutales en Comunidades de Economía Campesina del Municipio de Nuevo Colón (Boyacá)

José Eugenio Hernández Hernández¹, Alfonso Parra Coronado².
Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Facultad de Ingeniería.
Departamento de Ingeniería Agrícola y Civil.

Resumen

Desde el año de 1997 se ha venido ejecutando un proyecto macro relacionado con el desarrollo e implementación de tecnologías apropiadas para el manejo postcosecha de los frutales de mayor importancia (pera, curuba y ciruela), producidos en el municipio de Nuevo Colón- Boyacá, que permitan disminuir las pérdidas de calidad y cantidad que se presentan actualmente durante esta etapa, facilitando la comercialización, el mejoramiento de los ingresos de los agricultores y de su situación socioeconómica, y por esta vía contribuir al desarrollo rural y a la seguridad alimentaria de la población.

El proyecto tuvo como elemento metodológico básico la implementación de “metodologías participativas” que permiten que sea el agricultor el protagonista de la transformación de su realidad productiva. La investigación incluyó la vinculación en calidad de tesis de once (11) estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Ingeniería, quienes desarrollaron nueve (9) trabajos de grado.

Se determinaron los índices de cosecha, que permiten mediante el cruce de la información obtenida para cada uno de ellos, identificar el momento “oportuno” para efectuar la recolección, garantizando que el producto ha alcanzado su estado de madurez fisiológica y que a partir de ella pueda desarrollar todas sus propiedades organolépticas características que le harán apetecible en el mercado. Se determinaron las características físicas, así como su comportamiento fisiológico postcosecha, parámetros importantes para el diseño de equipos de cosecha, limpieza, selección, clasificación y de empaques apropiados para el manejo y comercialización.

Para la fase de transferencia de tecnología se realizó con los agricultores del municipio, un inventario de la tecnología local de manejo postcosecha de los frutos, de la problemática existente así como de las causas que la originan y a partir de esto se identificaron los procedimientos mejorados que se podían implementar para el manejo y acondicionamiento de la fruta. Para lo anterior fue indispensable impulsar la conformación de una forma asociativa de productores.

1. Presentación del problema

En Colombia, debido a la falta de capacitación y de organización de los agricultores de economía campesina y al desconocimiento de prácticas tecnológicas apropiadas antes, durante y después de la cosecha, según Parra (1997), se pierde anualmente entre el 40% y el 60% de la producción de frutas, correspondiendo aproximadamente a 1,25 millones de toneladas, con un valor en el mercado³ de cerca US\$447'000.000,00.

¹Ingeniero Agrícola MSc. Profesor Asociado

²Ingeniero Agrícola MSc. Profesor Titular.

³Se toma como base para el cálculo un valor promedio en el mercado de \$1000,00/kilogramo

Para el proceso de recolección de la mayoría de los renglones producidos en el sector tradicional de la fruticultura colombiana, no se tienen en cuenta o no se dispone de información de criterios básicos sobre índices de cosecha, horas más convenientes para la recolección, implementos, equipos y herramientas adecuadas según las características de cada producto. El acopio de los productos es realizado generalmente por el intermediario a nivel de fincas, adquiriendo productos de alta heterogeneidad, en lo referente a especies, variedades y calidades, a fin de conformar volúmenes significativos para su posterior entrega a los mercados de los centros urbanos. De esta forma, el porcentaje de las ganancias que obtiene el agricultor, no refleja el trabajo y el tiempo dedicado a la producción de los productos, haciendo que pierda interés por su actividad y busque otras alternativas productivas o que finalmente migre hacia las ciudades.

La mayor parte de las operaciones de acondicionamiento poscosecha tales como limpieza, selección y clasificación aún no se realizan en forma técnica y eficiente. A nivel de finca y en particular de pequeño productor, no es común el empleo de una tecnología de almacenamiento que permita mantener los productos frescos en la finca por un período relativamente largo en buenas condiciones de calidad. Esto impide una intervención más directa en el mercado porque el agricultor tiene que comercializar su producto a los pocos días de la recolección, debiendo vender sus productos a los intermediarios y a los precios que estos quieran fijar.

Nuevo Colón (Boyacá), es un municipio típicamente minifundista ubicado en la Región Andina Colombiana, que tiene basada su economía en la producción agrícola, especialmente en la fruticultura como actividad económica principal, destacándose en orden de importancia según volumen de producción y área cultivada las siguientes especies: pera, ciruela, manzana, curuba y feijoa.

La productividad de estos cultivos no ha sido la esperada, por lo cual se hizo necesario desarrollar un programa integral de manejo poscosecha y la implementación de un proceso de transferencia de tecnología para que los agricultores se capacitaran y mediante la incorporación de tecnologías apropiadas en el manejo de sus cultivos, pudieran mejorar sus ingresos y por esta vía el nivel de vida de sus familias.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general:

Realizar un estudio integral para el manejo poscosecha de algunas frutas de importancia económica para los agricultores, e implementar un programa de transferencia de tecnología dirigido a productores de economía campesina del municipio de Nuevo Colón (Boyacá).

2.2 Objetivos específicos:

- Impulsar la organización y consolidación de un colectivo de productores frutícolas de la zona.
- Identificar de la problemática poscosecha existente, las causas que la originan y formular colectivamente alternativas de solución.
- Caracterizar física y fisiológicamente los productos durante los períodos pre y poscosecha.
- Desarrollar e implementar un programa de transferencia de tecnología para el manejo poscosecha de frutas, dirigido a pequeños agricultores y a los técnicos de la UMATA.

3. Metodología

El desarrollo y ejecución integral del proyecto hizo necesaria la realización de actividades de investigación básica y aplicada.

La investigación básica desarrollada se orientó a la caracterización física y morfológica de cada una de las frutas en estudio, la determinación de los índices de cosecha y el conocimiento del comportamiento fisiológico de los productos durante el almacenamiento, tanto a condiciones naturales como en ambiente de refrigeración. Los trabajos respectivos se adelantaron contando con la participación de estudiantes tesistas de la carrera de Ingeniería Agrícola, en el laboratorio de Poscosecha de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ingeniería en la sede Bogotá, para lo cual se efectuó previamente el respectivo diseño experimental. Como fruto de esta etapa se consolidó un procedimiento metodológico aplicable a la mayoría de las frutas colombianas, que hace parte de los logros obtenidos en la presente investigación.

El conocimiento y determinación de las características físicas y del comportamiento fisiológico durante el período poscosecha, permitieron el diseño de empaques, utensilios, herramientas y procedimientos para el manejo mejorado de los productos, de forma que se logre reducir al máximo el deterioro de los mismos y por ende preservar su calidad y su vida de mostrador por un mayor tiempo.

Con base en los resultados de la investigación básica, se procedió a diseñar un programa de transferencia de tecnología para el manejo poscosecha de las frutas de estudio, en el que se pretendió capacitar tanto a los usuarios finales (los agricultores), como a usuarios intermediarios (técnicos y funcionarios de la UMATA), en la implementación de prácticas mejoradas para el manejo de los productos a partir del momento de su recolección, tomando como base para su desarrollo la implementación de metodologías participativas, con las que se busca la vinculación directa de los agricultores en todas y cada una de las etapas del mismo, persiguiendo desarrollar en ellos sentido de pertenencia con el trabajo en ejecución, pudiéndose entonces esperar mejores resultados en los indicadores de adopción.

Se trabajó desde el comienzo del proyecto en la conformación de un colectivo o grupo de agricultores, quienes de acuerdo a intereses comunes decidieron la mejor alternativa para el funcionamiento del grupo y establecieron su reglamento interno.

Para la realización del programa de transferencia de tecnología se partió del inventario hecho de los sistemas tradicionales de manejo y acondicionamiento del producto usados por los agricultores de la zona, a fin de poder a partir de dicho reconocimiento, identificar y adaptar las alternativas tecnológicas más viables desde el punto de vista social y económico. Igualmente se efectuó una serie de visitas a fincas de los productores, las que complementadas con talleres participativos y demostrativos de método, contribuyeron a la ampliación, verificación de la información recopilada y a la convalidación de las alternativas de solución identificadas conjuntamente para dicha problemática.

Se implementó el modelo metodológico diseñado por Hernández (1995), por ser de fácil adaptabilidad para el caso de manejo poscosecha de productos hortofrutícolas y estar dispuesto específicamente para trabajar con pequeños productores. El proceso se complementó con la elaboración como mecanismo escrito de comunicación, de cartillas divulgativas sobre el manejo poscosecha de las frutas, dirigidas a los agricultores, que les sirviera de fuente de consulta y refrescamiento de la capacitación recibida.

4. Resultados

4.1 Se trabajó en el impulso y conformación de una forma asociativa de agricultores que permitiese romper con el individualismo y egoísmo característico de los pequeños productores colombianos, optimizando igualmente el uso de los escasos recursos disponibles, además de crear la posibilidad de que a través de este colectivo, los agricultores pudiesen intervenir de manera directa en la comercialización y apropiarse de gran parte de los excedentes que hasta el momento estaban quedando en manos de los intermediarios.

- 4.2 Se potenció entre los agricultores la **AUTOGESTION** como alternativa viable y posible para el desarrollo rural, pues los agricultores adquirieron conciencia que mediante su participación directa en la concepción y desarrollo del proyecto, es posible encontrar por si mismos alternativas de solución adecuadas a la problemática que los rodea, rompiendo de esta manera la tradicional y marcada dependencia gubernamental.
- 4.3 La realización de talleres demostrativos de método, permitió la apropiación conocimientos mediante la estrategia de “aprender haciendo”, lo cual contribuyó a incrementar los niveles de adopción de las tecnologías desarrolladas y transferidas durante el proyecto. Se aplicó la estrategia de **capacitar capacitadores**, buscando que mediante “efecto cascada” se puedan extender los resultados del proyecto a otras áreas con problemática similar.
- 4.4 Se desarrolló una metodología para la determinación de las propiedades físicas y fisiológicas de frutas tropicales durante los periodos de pre y postcosecha, replicables para otras frutas colombianas e igualmente se efectuó una adaptación exitosa para productos frutícolas, del modelo metodológico de transferencia de tecnología en manejo postcosecha desarrollado para granos, los cuales entrega al país la Universidad Nacional de Colombia, como productos obtenidos mediante la implementación de este proyecto.
- 4.5 Durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas se vincularon en calidad de tesis 11 estudiantes de pregrado de la Carrera de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Ingeniería. Se cumple de esta manera con el objetivo de poner en contacto directo a los futuros profesionales con la problemática y realidad que acompaña al sector mas desprotegido de los productores agrícolas colombianos, como lo es el de la economía campesina, participando en la identificación e implementación de alternativas de solución.

5. Conclusiones

- 5.1 Se consiguió desarrollar un proyecto que conservando el rigor científico-técnico característico de la ingeniería, ha logrado efectuar una proyección social de los resultados obtenidos como fruto de la investigación básica y aplicada, hacia uno de los sectores mas desprotegidos de la economía del país, cumpliendo entonces con el propósito de poner en práctica el principio de “una ingeniería desarrollada con el hombre y para beneficio del hombre”.
- 5.2 A través de los resultados del proyecto y de la metodología empleada, se ha conseguido acercar de una manera palpable y fehaciente a la Universidad Nacional de Colombia con el sector externo, poniendo a su servicio el conocimiento disponible, lográndose entonces una proyección positiva así como un reposicionamiento de la imagen institucional.
- 5.3 El proyecto en mención se constituye en una de las acciones que la Universidad Nacional de Colombia asume, como parte integrante del Estado Colombiano, cual es la del desarrollo e impulso de proyectos que solo producen rentabilidad social y que por ende no son del interés del sector privado.
- 5.4 El impulso dado a la vinculación directa de los productores en todas las etapas del proyecto, además de despertar un sentido de pertenencia, permitió potenciar la **autogestión** como alternativa expedita, en la búsqueda de soluciones a la problemática productiva que les rodea.
- 5.5 Las Tecnologías Apropriadas obtenidas e implementadas durante el presente proyecto, hacen posible que desarrollos tecnológicos manejados con proyección social, contribuyan efectivamente a mejorar los ingresos de los agricultores de economía campesina y por esta vía contribuir al desarrollo rural y la búsqueda de la seguridad alimentaria para la población colombiana.

5.6 Según monitoreo efectuado en varias fincas se pudo comprobar que mediante la implementación de las tecnologías apropiadas desarrolladas para el manejo postcosecha, fue posible incrementar en un 20% los volúmenes disponibles de estas frutas para la comercialización. Proyectando este porcentaje al volumen total producido antes del desarrollo del proyecto significaría un ingreso adicional total para los agricultores del municipio de \$1.760 Millones /año.

Bibliografía

1. FAO. 1987. Manual para el mejoramiento postcosecha de frutas y hortalizas. Boletín de la oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Parte 1. No 6 y 7. Santiago de Chile.
2. FRIAS M, Hernán y otros. 1996. Extensión Agrícola, Principios y Técnicas. Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas. Editorial IICA. Lima. Perú.
3. HERNANDEZ H., José Eugenio. 1995. Transferencia de Tecnología para el Manejo Postcosecha de Maíz a nivel de Pequeño Agricultor en la vereda de Siaporá del Municipio de Susacón - Boyacá . Tesis de Grado MERITORIA. Maestría en Desarrollo Rural. Pontificia Universidad Javeriana.
4. LOAIZA C., Amparo y otros. 1988. Efectividad de algunos medios de comunicación en la Transferencia de Tecnología a la Mujer. Boletín de Investigación No 73. ICA, Medellín.
5. LUNA, Edgar. 1976. La Transferencia de Tecnología a Productores de Escasos Recursos. En Reunión Técnica Regional sobre Transferencia de Tecnología a los Productores. Instituto Interamericano de Ciencias Agropecuarias. IICA. Lima.
6. PARRA C., Alfonso. 1997. Diseño de una metodología para la determinación de las características físicas y fisiológicas necesarias para el adecuado manejo cosecha y postcosecha de pera en Nuevo Colón (Boyacá). Tesis de Grado. Maestría en Gestión Ambiental para el Desarrollo Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
7. PARRA C., Alfonso , HERNANDEZ H., José Eugenio. 1997. Fisiología Postcosecha de Frutas y Hortalizas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería Bogotá.
8. PIEREZ CORREA, Edelmira. 1988. Enfoques Metodológicos sobre la Investigación Participativa. Cuadernos de Agroindustria y Economía Rural No 20. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
9. RHOADES, Robert E. y BOOTH, Robert H. AIA. 1982. Un Modelo Conceptual, Interdisciplinario de Generación de Tecnología Agrícola Apropiada. Centro Internacional de la Papa. Lima- Perú
10. VILLAMIZAR, Ciro. 1986. Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción de Pequeño Campesino. Concepción y Metodología. Seminario Nacional de Transferencia de Tecnología y Extensión Agrícola. Bogotá.



Universidad e Investigación: Un Desafío Ético - Científico

Antonio José Sarmiento Nova, S.J.

Decano del Medio Universitario

Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana-Bogotá

Resumen

En la primera parte, la ponencia quiere contextualizar en la realidad social, económica, política de Colombia, con el fin de establecer los principales desafíos que este contexto plantea a la institución y, en particular, a la investigación en el área de la Ingeniería.

Es misión de la universidad el compromiso científico desde la investigación y la docencia unido a la proyección en el área de la docencia unido a la proyección en el área de los servicios y de la responsabilidad con el entorno social. Esta tarea se inspira en una visión humanista y ética. Por tanto, la investigación y la docencia unida a la proyección en el área de los servicios y de la responsabilidad con el entorno social.

¿A que tipo de sociedad se orienta el ejercicio universitario y la acción investigativa? En América latina tenemos urgencia de transformación social. Por esto, es imprescindible plantear un imaginario real de ser humano y de configuración social. Establecido este paradigma, se proponen los lineamientos ético sociales de la investigación.

La raigambre ética es fundante en la acción investigativa y en la construcción del conocimiento. Hay un pluralismo ético, este es un dato incuestionable de la cultura contemporánea. Se asumen aquí algunos lineamientos básicos de las diversas concepciones éticas.

Conclusión: Humanismo, ética e investigación científica constituyen un trinomio indisoluble.

Introducción

El asunto que nos ocupa está constituido por el trinomio Universidad, Ciencia y Ética. En la ciencia se asumen como contenidos el concepto y la praxis de la investigación. Cada una de estas realidades, con sus correspondientes aproximaciones conceptuales, constituirán el tejido fundamental de esta reflexión.

Intencionalmente no habrá referencias a autores y tendencias de pensamiento, un poco con el deseo de afirmar una cierta originalidad, y de dar una mirada más limpia y desprevenida a las materias que nos ocupan, y a las cuestiones que ellas nos proponen, en orden a nuestros compromisos como hombres y mujeres de la ciencia y del pensamiento.

Una cuestión previa: El dato constitutivo de la realidad

Ignacio Ellacuría, eximio universitario español y latinoamericano, mártir el 16 de Noviembre de 1989, en San Salvador¹, como consecuencia de la impecable eticidad de su quehacer filosófico y científico, decía

¹ En la madrugada del 16 de Noviembre de 1989 tropas del ejército salvadoreño, con órdenes emanadas del Ministerio de Defensa y del alto mando militar, irrumpieron en la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas" (UCA), llegaron hasta la residencia de los jesuitas, directivos y docentes de esta institución. En el "operativo" asesinaron a los Padres Ignacio Ellacuría - Rector -, Ignacio Martín Baró - Vicerrector Académico-, Segundo Montes - Director del Instituto de Derechos Humanos de la UCA -, Juan Ramón Moreno y Amado López - docentes de la Facultad de teología de la UCA - y Joaquín López - Director nacional de Fe y Alegría-. Así mismo ultimaron a las dos empleadas domésticas de la comunidad. Este acontecimiento se dio dentro de la confrontación bélica que afectó a El Salvador desde mediados de los años setenta hasta comienzos de los noventa.

reiteradamente que la realidad nacional es la primera materia de estudio en la universidad. Esta afirmación llegó a ser “leit – motiv” de su discurso y de su itinerario histórico en el convulsionado país salvadoreño de los 70’s y de los 80’s, crisis ahora replicadas con dramatismo en esta Colombia nuestra de comienzos de siglo y en nuestros hermanos países de América Latina.

Los contextos de nuestra realidad, deben ser el referente para que la investigación científica de la universidad, raíz de su seriedad institucional, esté permeada de valores, de humanidad concreta, y de afianzamiento comprometido en los desafíos que nos plantean los hombres y las mujeres de nuestro tiempo, principalmente los de Colombia y América Latina, los de África, y los de todos aquellos pueblos del mundo, injustamente afectados por las políticas económicas de la globalización neoliberal, diluidos por el carácter disolvente de una cierta postmodernidad, subestimados por esta cultura del consumo y no ubicados en la competencia egoísta, subproducto de la decadente antropología “light”².

Dentro de esta racionalidad, se propone que la investigación científica que surge en nuestros claustros, se abra, con deliberada eticidad, a estos dolorosos ámbitos de nuestras sociedades. Los documentos constitutivos de las instituciones universitarias - estatutos, misión, proyecto educativo institucional - así lo contemplan, pero tienen el serio peligro de la retórica y de lo que ha dado en llamarse “políticamente correcto”, cuando el pragmatismo de las reglas del juego hace que los argumentos se sofisticen, y que con el artilugio conceptual de las academias se encubran las políticas, las estrategias y las acciones, con racionalizaciones impecables desde el punto de vista de la coherencia teórica pero susceptibles de sospecha crítica cuando se trata de valorar su alcance antropológico y social, principalmente si esto acontece en los angustiados espacios de las periferias tercermundistas.

Esta realidad nuestra en la que conviven contradictoriamente la vida y la muerte, la creatividad y la frustración, la fiesta tropical y la masacre, el gozo de vivir y la tragedia con sabor de funeral, la utopía profética de la justicia y el atropello sistemático a lo humano, debe ser el dato constitutivo de nuestra praxis del conocimiento, justamente para que el rigor objetivo de la epistemología apunte a la generación de prácticas sociales y políticas, inspiradas en la eficacia de una ética decidida a convertir en historia “ el hambre y la sed de justicia” de aquellos que Franz Fanon llamara “Los condenados de la tierra”³ y a los que con verdadera ilusión debemos aspirar a llamar “Los reivindicados de la tierra”.

Lo que en los 60’s y 70’s los científicos sociales estudiaron desde el prisma de la teoría de la dependencia⁴, sigue siendo una dolorosa realidad, ahora enmarcada en la lógica de la globalización económica neoliberal, certeramente llamada por algunos “capitalismo salvaje”, entre otros por el Papa Juan Pablo II. América Latina es la tierra de los recursos inagotables, es el ámbito más señalado de la explosión creadora de la vida. Su geografía fantástica así lo atestigua. EL DORADO de este continente desborda con creces lo imaginado por la rapiña de los conquistadores europeos del siglo XVI⁵. Tierra rica saturada de pobreza. Esta paradoja es poderosa pregunta ética para nuestra política, para nuestra economía y, por ende, para nuestras universidades y su correspondiente acceso científico a lo real.

Es preciso reconocer que la mundialización de la economía tiene como correlativo el empobrecimiento de los mundos periféricos, origen de las materias primas, que venden imperiosamente de acuerdo a las leyes prescritas por el inescrupuloso oportunismo de los dueños del capital financiero, que también los enseñorea en los dominios

² STITGLITZ, Joseph. El malestar en la globalización. Taurus. Bogotá, 2002. Pág. 309.

³ FANON, Franz. Los condenados de la tierra. México. Fondo de Cultura Económica, 1970.

⁴ CARDOSO, Fernando Enrique y FALLETO, Enzo. Dependencia y subdesarrollo en América Latina. México. Siglo XXI editores. 1973. El primer autor fue hasta hace poco el presidente de la República de Brasil.

⁵ ARCINIEGAS, Germán. El continente de siete colores. Ediciones Tercer Mundo. Bogotá, 1967.

de la ciencia y de la tecnología . Nuestras universidades tienen conciencia efectiva de estos hechos y plasman esta misma conciencia en su ejercicio cotidiano del conocimiento? Queda la pregunta abierta para la consideración del público.

Este ser humano que es hombre y es mujer, violado y manipulado en su dignidad fundamental, pero siempre seducido por la aventura de la libertad. El mismo que un día fue representado en la voz indignada de Antonio de Montesinos y de Bartolomé de las Casas, y refrendado siglos después por José Martí. Colectivo de gentes que se han levantado para denunciar ante el mundo el atropello colonial y los relativamente recientes regímenes de la llamada seguridad nacional, en buena hora investigados y debidamente sancionados.

Los indicadores de hoy , no tenemos a la mano su formulación estadística, transitan entre democracias formales, deseos de nuevos experimentos políticos, y en algunos nuevas realizaciones, privatización, desempleo, violencia izquierdista y de ultraderecha, explosión demográfica, multinacionales que se consolidan, crisis de la dirigencia tradicional, discursos sociales que pasan del fragor de las campañas electorales a la prudencia sumisa ante los dictámenes del Fondo Monetario Internacional, juventud postmoderna – no toda, por supuesto - embrutecida por los santuarios del consumo, ciudades gigantescas en su tamaño y en sus problemas, pero también con núcleos de gentes que siguen afirmando con vigor lo nuclear de esta ontología tropical: seguimos empeñados en celebrar la fiesta de la vida y en decirle al mundo que la genuina latinoamericanidad sigue empeñada en comprobar que el tamaño de nuestros sueños es más grande que la Amazonía inconmensurable⁶.

Vayan estos elementos para fortalecer las realizaciones impregnadas de ética y humanismo de muchos de nuestros colectivos de científicos y de universitarios, pero también para sacar de su marasmo a los que continúan adormecidos en sus glorias institucionales, en sus connivencias con el poder, y en la vivencia inmoral de su elitismo enfermizo.

Universidad, ciencia, investigación y perspectivas éticas

La seriedad de la institución universitaria reside en su capacidad efectiva y afectiva de acceder a la construcción rigurosa de la realidad. Vale decir que se trata de dialéctica pura, interacción comprometida entre universidad y realidad .Es inherente a la Universidad el compromiso ético-científico con la sociedad que la legitima y hace posible su desarrollo. El modo propio de organización de la enseñanza superior debe tener las estrategias y los modos operativos que hagan posible que lo científico sea de raigambre ética, eticidad que se avala en su inmersión en lo real, y en su retorno crítico al aula, para el ejercicio de rigor que es la conceptualización y sistematización de todo lo adquirido en ese encuentro epistemológico con la realidad. Así, el cuerpo del conocimiento se hace ético y verdadero, y está condicionado por el influjo de los valores, que no tienen visos ni de abstracción ni de ideología, en cuanto que su origen y concreción es el mismísimo ser humano, situado en el tiempo y en el espacio⁷.

Estas reflexiones estimulan el interés por conocer “in situ” algunos datos esenciales que permitan establecer una idea bastante veraz y real del estado del quehacer investigativo en algunas de nuestras universidades. Buen tema para varias tesis doctorales con su correspondiente propuesta de implementación y ejecución.

Es indiscutible que en nuestro medio la mayoría de los docentes no pueden dedicarse con responsabilidad a la tarea investigativa. Apremiados por la urgencia del empleo y de la remuneración, deben acogerse a varias ofertas laborales para poder vivir con una mínima solvencia en las apretadas condiciones que todos conocemos.

⁶ AA.VV. Neoliberales y pobres: El debate continental por la justicia. CINEP. Bogotá, 1993.

⁷ HABERMAS, Jürgen. Conocimiento e interés. Taurus. Madrid, 1986. Es destacado el aporte de este filósofo alemán contemporáneo en orden a explicitar las implicaciones éticas y sociales de la construcción del conocimiento.

Este mal podemos calificarlo de endémico en nuestros países. Un sinnúmero de profesores catedráticos que trabajan a destajo y por horas en una y otra universidad no puede entregarse al debido respaldo de su docencia con una investigación profunda y exhaustiva. Cuando se plantea la ética de la investigación en la universidad es inevitable proponer este tema, cosa que siempre se hace cuando se trata de evaluar calidad académica, ahora actualizada de forma muy exigente con el proceso de acreditación. Sea este el momento propicio para dejar sugerido este reto, decisivo para la seriedad de la ciencia, del docente investigador, debidamente apoyado por la legislación y por las políticas de las entidades de educación superior.

Pero también se impone una palabra sobre el discente, sobre el discípulo. El pensamiento pedagógico de Paulo Freire es apoyo para esta reflexión⁸. Es un banco de datos, modernizado con la informática, pero siempre banco? Es el papel del maestro el mismo de siempre, dueño del saber y de la verdad, levemente democratizado, pero siempre convicto y confeso de su gravísimo pecado de dictadura pedagógica? Se trata de dos preguntas que invitan al examen de conciencia que el autor de estas líneas, con plena advertencia y pleno consentimiento, considera indispensable para el estudio de las relaciones de poder en el ámbito universitario, material previo de una deconstrucción que se hace en función de una relación pedagógica que haga posible, desde el primer momento, un encuentro comprometido con los diversos contextos de nuestras diversas realidades. El docente ético y riguroso no es el dictador intransigente sino el pedagogo inteligente que hace un voto de confianza en los talentos de sus jóvenes y trabaja con ellos para hacer de su iniciación científica un apasionado romance con la realidad. No en vano la edad de nuestras chicas y muchachos es la de las grandes definiciones afectivas, y lo afectivo debe tener la osadía de entrar a formar parte definitiva de ese complejo edificio que es la construcción del conocimiento.

Ese gran maestro universitario que es Luis Carlos Restrepo se ha paseado por muchas aulas universitarias para proponernos su original tesis de "El Derecho a la ternura"⁹, a la que pedimos prestado este planteamiento. La esterilidad de muchos procesos de aprendizaje se debe a su irrelevancia existencial, a su aburrido matrimonio con la erudición ahistórica, a la carencia total de fantasía y seducción, enfermedad que aqueja por igual a muchos centros académicos y a sus propios docentes e investigadores. El joven se define por su capacidad de encanto y de fascinación, y responde con generosidad a quien tenga el carisma de suscitar en él la creatividad, el ímpetu vital y la responsabilidad ética, a la que se llega con libertad mediante el desarrollo plenificante de una afectividad que también puede decidir el rumbo de su ciencia y de su formación profesional. Dejemos así insinuado este elemento, del cual podemos pensar con gran convencimiento que pueden desprenderse horizontes estimulantes para aportar a nuestras deprimidas historias hombres y mujeres enamorados de una ciencia comprometida. El conocimiento debe tener intereses definidos, y estos intereses se legitiman en los científicos del futuro que ahora se forman en nuestras aulas y laboratorios, con capacidad de indignación ética y con responsabilidad para hacer una genuina ciencia al servicio de lo humano¹⁰.

Dentro de la cantidad de horizontes que se abren con el tema propuesto para este trabajo, pensamos que es indeclinable: hacer un breve comentario sobre las implicaciones de la universidad y de su quehacer con el mundo del poder. Algunos entes universitarios suelen estar asociados con los ámbitos de la dirigencia pública y privada. La pregunta clave, marcada por un saludable escepticismo ético, es: el prestigio institucional de las universidades y sus relaciones con los centros de decisión, para qué? Parodio intencionalmente al inolvidable Maestro Echandía, con su interrogante que hizo época: el poder para qué? Sabe el intérprete inteligente que la

⁸ FREIRE, Paulo. La educación como práctica de libertad. Buenos Aires. Losada, 1974. este pedagogo brasilero, fallecido en 1998, trabajó notablemente el aspecto emancipatorio de la educación, y es el teórico contemporáneo más notable en América Latina en torno al carácter liberador de las prácticas científicas y educativas.

⁹ RESTREPO, Luis Carlos. El derecho a la ternura. Arango editores. Bogotá, 1999. El autor es médico psiquiatra, magíster en filosofía, y es actualmente el Consejero de Paz del gobierno del Presidente Álvaro Uribe Vélez.

¹⁰ BRIAN, Easlea. La liberación social y los objetivos de la ciencia. Siglo XXI editores. México, 1991.

pregunta tiene unas inevitables connotaciones éticas. Es bueno y deseable que las universidades formen hombres para la dirigencia, claro que sí. Pero esto impone el necesario control de calidad que se debe practicar a esta aspiración, dado el tradicional desencanto causado por muchos de nuestros dirigentes: clientelismo e intereses de partido, proceso 8.000, congreso del que hacen parte algunos personajes señalados por su incompetencia ética, empresarios ávidos de enriquecimientos, políticas laborales injustas y excluyentes. Estas cosas, y muchas más, son imputables a personas que pasaron por lo menos cinco años de su vida en nuestras universidades.

Claro que estos interrogantes no pueden hacerse de manera generalizada; hay otras variables que condicionan estos resultados. Simplemente hago la alusión en nombre del interés universitario para brindar aquello que hoy llamamos formación integral, y que es materia de tantas y tan diversas interpretaciones. Como sea, las múltiples implicaciones de las universidades con el dinamismo del poder las compromete al más estricto compromiso ético, como quiera que las decisiones que se originan en uno y otro medio trascienden a la vida social y afectan, para bien o para mal, a las personas y a las esferas de lo público y de lo privado¹¹.

Es indiscutible la severa crisis ética, crisis de humanidad, crisis de los proyectos de vida. El paradigma de las éticas impuestas por las autoridades jurídicas, estatales, sociales, religiosas, familiares, se ha puesto en tela de juicio, gracias a las adquisiciones de los movimientos emancipatorios propios del siglo XX: este es el gran legado de la modernidad. El ser humano se ha hecho plenamente consciente de su autonomía, y de cómo ella impregna sus opciones fundantes y fundamentales, desechando el recurso servil de ofrecer su vida a instancias donde el heteronomismo fundamentalista es el "modus operandi". El siglo XX es el siglo de la libertad, aunque sea tan contradictorio afirmarlo en este escenario académico, en el que todos somos tan conscientes de este logro de la autonomía, que no se complace con sus fracturas y precariedades, tan ostensibles dentro del contexto que les he venido proponiendo. En el mismo siglo donde han influido tan notoriamente los maestros de la sospecha - tan radicalmente comprometidos con la libertad y con la liberación de toda servidumbre - se han propiciado los más denigrantes proyectos de totalitarismo y sometimiento.

Digamos, para no extendernos innecesariamente, que la ética de nuestro tiempo se encuentra significativamente interpretada en esta perspectiva del ser humano autónomo. Y esto incide directamente en la praxis del pensamiento y en la construcción del conocimiento. Quedan atrás las páginas vergonzosas, por inquisitoriales e indignas, que ofendieron el saber y la investigación en los casos de Galileo y Giordano Bruno, y en las intervenciones antimodernas como la del Syllabus del catolicismo del siglo XIX, con sus correspondientes secuelas de prejuicios y posturas sesgadas e intransigentes. Dogmatismo religioso y dogmatismo positivista, expresiones contradictorias de la misma realidad fundamentalista.

Ciencia y ética de la autonomía son, entonces, una pareja que me atrevo a presentar como matrimonio indisoluble. Esta indisolubilidad está referida a la libertad propia del quehacer científico. Sin embargo, ella misma, en razón de la eticidad propia de la libertad responsable, se compromete a hacer vigente en su praxis investigativa el respeto a la dignidad humana y todo lo que de ella se derive, en razón de la misma dignidad¹².

Para las genuinas convicciones pedagógicas y científicas, que son de carácter fundante, la verdadera ciencia se inspira en la dignidad de lo humano, en su vocación a la libertad, y en la construcción de proyectos de vida y de estructuraciones sociales, económicas y políticas que conviertan en historia este dato "sine qua non" del humanismo radical. Los científicos que han optado por este camino saben muy bien que los dictámenes sobre el modo de hacer investigación no pueden estar determinados por los núcleos de poder político y económico. Es tan sugestiva, en este orden de cosas, la postura crítica de un hombre como Noam Chomsky, científico

¹¹ Véase el interesante trabajo de Ernesto GUHL NANNETTI titulado "La realidad nacional en el currículo de ingeniería" que está publicado en *TÉCNICA Y DESARROLLO HUMANO: LA FORMACIÓN DEL INGENIERO COLOMBIANO* (ACOFI, 1989) Págs. 317 a 321.

¹² HEISENBERG, Werner. El humanismo en la filosofía de la ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México, 1990.

primer mundista, consciente de las graves contradicciones del mundo neoliberal, de los engaños del mercado, y crítico severo de los atropellos a los derechos de la humanidad que experimenta en carne propia los efectos de estas inconsistencias .

Ciencia comprometida ? Claro que sí : el desarrollo de estas reflexiones respalda esta definición. Una tendencia de neutralidad en este aspecto ha sido el aval científico para manipulaciones y otros desafueros que se realizan con las consecuencias conocidas por todos. Hay un aspecto excesivamente permisivo de la postmodernidad que , en nombre de radicales libertades y pluralismos, permite un fundamentalismo de lo experimental, un abanico indefinido de constructos, sin preguntarse por el estatuto de su eticidad. El compromiso ético de la investigación científica se debe al ser humano y a su dignidad.

Conclusiones

En el alumbramiento de este trabajo, de manera inevitable vienen a la mente cuestiones prolijas y múltiples, a las que se quisiera dedicar tiempo y razonamiento. Simplemente quedan enunciadas algunas, como las que a continuación se refieren.

La universidad sigue siendo por excelencia el ámbito de la ciencia y de la construcción responsable de la misma. Esa responsabilidad, que es ética, por supuesto, se legitima en la medida de su implicación antropológica e histórica.

Un notable académico español y latinoamericano, compañero de vida y de muerte del ya nombrado Ignacio Ellacuría, así lo entendió, así lo vivió hasta las consecuencias radicales de su deliberado sesgo ético y humanista. Ignacio Martín-Baró con su "Psicología social desde Centroamérica"¹³ , marca una tendencia que puede convertirse en paradigmática, en primer término para las ciencias sociales y humanas, pero, por extensión no casual ni azarosa, al complejo universo de la investigación contextualizada en este continente latinoamericano, donde con toda seriedad aspiramos a construir un nuevo tipo de ser humano, un nuevo tipo de tejido social, creativo, ético, solidario, estético, lúdico. Y este proyecto – enraizado en la utopía de la dignidad - da un voto de confianza al mundo de los investigadores con el imperativo ético aquí planteado.

Sea lo último decir algo sobre aquello que más arriba se invocó como el romance con la realidad. Sólo una mística , una consagración vocacional para hacer del mundo un hábitat de la dignidad, puede generar las hondas transformaciones que nos desvelan. Y la mística es cuestión de encanto, de fantasía, de seducción, de enamoramiento transfigurado, de matrimonio placentero e inagotable. Así la mística de los hombres y mujeres de ciencia y universidad se hace ética. Porque la definición del ser humano genuino reside en su pasión radical de amor y trascendencia. El constructo científico de la investigación se legitima, entonces, en la medida de su sesgo deliberado y sustancial en la perspectiva de la ética y del humanismo.

¹³ MARTÍN-BARÓ, Ignacio. Psicología social desde Centroamérica. San Salvador. UCA editores., 1995.

Cultivo de Hongos Comestibles (*Pleurotus Sajor Caju*) como Alternativa Productiva para Reducir la Contaminación por Aserrín del Río Atrato en el Municipio de Quibdó

Yesid Aguilar Lemus; Alicia Ríos Hurtado; Mabel Gisela Torres Torres, Yor Anderson Mena Mayo, Issharip Palacios Rivas, Luz Hicela Mosquera Mosquera. Universidad Tecnológica del Chocó D.L.C., Grupo de Investigación en Recursos Vegetales.

Resumen

El proceso de transformación primaria de maderas en el municipio de Quibdó, genera cantidades apreciables de aserrín, calculados en 1.5 ton/día, al ser depositados en el del Río Atrato, aportan a la contaminación de la principal fuente hídrica de la región. Una alternativa de utilización del aserrín en mezcla con otros sustratos orgánicos disponibles (hojas de plátano y caperuza de maíz), es el cultivo de la seta comestible (*Pleurotus sajor caju*) de importancia comercial y nutricional. La mayor eficiencia biológica (43,71%) se obtuvo mezclando el aserrín y hojas de plátano en proporción de 3:2. Los resultados de este proyecto favorecen la generación de empleo, la seguridad alimentaria local y alianzas con comunidades involucradas; en la actualidad, se trabaja con cuatro comunidades de madres cabeza de familia y jóvenes desplazados por el conflicto armado conformando grupos productivos. Una de las comunidades cuenta con infraestructura básica para la producción de 500 Kg./mes

Introducción

El río Atrato, es la principal fuente hídrica con que cuenta el departamento del Chocó, su hoya es de 35000Km² la longitud es de 750 Km. y el ancho promedio oscila entre 250 y 500 metros, así mismo, el caudal medio se estima en 610 m³/seg en la época de sequía y 1029 m³/seg en la época de lluvia (IDEAM 2002). Esta importante fuente hídrica es un medio de transporte para las comunidades de nueve municipios chocoanos ubicados a lado y lado de su rivera, de donde obtienen la principal fuente proteica de la dieta alimenticia a partir de diferentes especies icticas; la carga orgánica que soporta el río por diferentes desechos sólidos, entre ellos el aserrín, ya inicia a causar problemas de contaminación y el consecuente problema ambiental.

Se considera que unas 10.000 especies de hongos producen cuerpos fructíferos para ser consideradas como setas, de las cuales un 50% poseen grados variables de comestibilidad, 10% son venenosas, de estas, 30 son consideradas como letales (Chang y Miles 1999). Es posible encontrar setas en todas partes; pero en mayor cantidad en sitios con abundante humedad y disponibilidad de lignina y celulosa como fuente de carbono, pudiendo cultivarse en sustratos de desechos orgánicos como el aserrín. Algunas variedades de setas abundan en épocas de lluvias en el departamento del Chocó, lo que favorece de alguna manera el cultivo de las especies que crecen en esas condiciones, una de ellas es *Pleurotus sajor caju*.

El cultivo de hongos, especialmente en países en desarrollo, se hace atractivo por diferentes razones: Cantidades y calidad de proteínas (14 - 44% en peso seco), son ricos en fibras, minerales (fósforo y potasio) y vitaminas y alto contenido de grasa insaturada con relación a los ácidos grasos totales, entre otras y por el cual son considerados alimentos nutriceuticos que contribuyen a la preservación de la buena salud; sumado a que su producción se considera supremamente barata con relación al precio que alcanza el producto en mercados nacionales e internacionales.

La producción y el desarrollo de una seta en sustratos orgánicos, en éste caso, (Aserrín, caperuza de maíz, y hojas de plátano), implica una etapa vegetal. Las condiciones ambientales de temperatura, luz, aireación y humedad para estas dos etapas pueden variar y se necesita controlar condiciones ambientales, bien sea manualmente o por medio de dispositivos mecánicos. Los sustratos orgánicos utilizados se obtuvieron a partir de desechos contaminantes del medio ambiente local, se utilizó aserrín puro y mezclado lo que favoreció el crecimiento de la seta; la tecnología desarrollada, fue transferida a cuatro comunidades locales para su aplicación.

Metodología

Se desarrollaron cinco fases metodológicas, así:

Caracterización fisicoquímica y microbiológica del río Atrato en su paso por el área urbana de Quibdó.

La caracterización fisicoquímica se realizó a partir de los siguientes parámetros y métodos: Demanda Biológica de Oxígeno DBO y Demanda Química de Oxígeno DQO por secado; Sólidos Totales por reflujo cerrado; Sólidos Suspendidos por Oxitop Merck. La caracterización microbiológica se realizó a partir de los siguientes parámetros y métodos: Coliformes Totales, aplicando la prueba presuntiva tubos de fermentación (caldo Brila) y confirmativa medio E.M.B; Coliformes Fecales, aplicando la prueba presuntiva tubos de fermentación (caldo Brila) y prueba confirmativa Test de Mackenzie. Se localizaron dos puntos de muestreos; el punto uno ubicado antes de los aserraderos de madera y el punto dos, después del último aserradero; así mismo, se tuvo en cuenta la época de sequía o de lluvia.

Obtención y caracterización de sustratos orgánicos. Se utilizaron tres sustratos orgánicos: Aserrín solo, aserrín y hojas de plátano en proporción 3:2 y aserrín y caperuza de maíz en proporción 3:2, los cuales fueron acondicionados para la siembra; tanto las hojas de plátano como la caperuza de maíz, se redujeron de tamaño mediante molienda. Posteriormente se estabilizó la humedad requerida, lo que permitió obtener una mezcla homogénea. La muestra de análisis la constituyeron 50 bolsas con 500 gramos de sustrato, enriquecidas al 2% con carbonato de calcio, esterilizadas en autoclave durante 30 minutos a 15 libras de presión. Los sustratos utilizados fueron caracterizados desde el punto de vista de su calidad y aptitud para el cultivo, los análisis se realizaron por triplicado mediante digestión del material en una mezcla de ácido nítrico y perclórico sobre material en base seca, se reportó el contenido de humedad, lignina, celulosa, macro y micronutrientes presentes en las muestras; en todos los casos, las técnicas utilizadas corresponden a las descritas en las respectivas normas ICONTEC, AOAC, LBC(Certificadas por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA).

Inoculación e incubación. La semilla utilizada en los cultivos, fue adquirida en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Tecnológica del Chocó. A cada bolsa de sustrato se transfirió el equivalente al 2% de semilla en peso seco, posteriormente fueron incubadas en cuarto de colonización (oscuro) en condiciones ambientales de la ciudad de Quibdó (Temperaturas y humedad relativa 24-28° C y 90-95% respectivamente), se hicieron revisiones diarias, registro de observaciones en las tablas respectivas, así como registro de temperatura y humedad relativa diaria.

Fructificación y cosecha. Terminada la colonización del micelio se pasaron las bolsas a una caseta de cultivo con mayor ventilación y luminosidad para favorecer el desarrollo de los primordios y se regaron con agua corriente por lo menos dos veces al día; se verificó el progreso de la fructificación, se realizaron las mediciones y pesos indicadas y registraron en cada tabla para las respectivas cosechas. Una vez inició la fructificación y aparecieron los cuerpos fructíferos y estos alcanzaron un tamaño y textura recomendable, se procedió a cosechar manualmente cortando el pie con una navaja, se pesaron, almacenaron, registrándose el número de la cosecha y el peso.

Transferencia a la comunidad. Se realizaron los talleres de aprestamiento con las comunidades y se estableció un cultivo piloto de *Pleurotus sajor caju* en una de las comunidades beneficiarias.

Resultados y discusión

Caracterización fisicoquímica y microbiológica del río Atrato en su paso por el área urbana de Quibdó

De acuerdo a los resultados de la Tabla 1 se presenta en general, un incremento en los sólidos totales y suspendidos en la estación dos como consecuencia del vertimiento de materiales orgánicos y minerales al río Atrato en su paso por la ciudad de Quibdó. Este incremento se hace más notorio en las épocas de lluvias debido a la erosión hídrica ocasionada por la escorrentía que arrastra suelo hacia las corrientes de agua.

En cuanto a las relaciones DBO:DQO estas se encuentran alrededor de 0.5, las cuales muestran un grado satisfactorio de biodegradabilidad, lo cual se explica por la inexistencia de industrias que viertan al río sustancias tóxicas o metales pesados. Los coliformes totales y fecales presentes son indicativos de la no potabilidad del agua del río Atrato en su paso por la capital del Chocó.

Tabla 1: Caracterización fisicoquímica y microbiológica del río Atrato en su paso por el área urbana de Quibdó.

Parámetros	Promedio punto uno		Promedio punto dos	
	Época Sequía	Época lluvias	Época Sequía	Época lluvias
Fisicoquímicos				
DBO (mg/l)	11,31	24,91	12,80	40,20
DQO (mg/l)	21,40	47,02	24,36	80,73
Sólidos Totales (mg/l)	92,53	192,10	124,00	290,00
Sólidos Suspendidos (mg/l)	18,10	147,20	20,34	229,10
Microbiológicos				
Coliformes Totales (NMP/g)	>2,400	1384	>2,400	>2,400
Coliformes Fecales (NPM/g)	368	748	1,484	776,00

De acuerdo a los resultados de la Tabla 1 se presenta en general, un incremento en los sólidos totales y suspendidos en la estación dos como consecuencia del vertimiento de materiales orgánicos y minerales al río Atrato en su paso por la ciudad de Quibdó. Este incremento se hace más notorio en las épocas de lluvias debido a la erosión hídrica ocasionada por la escorrentía que arrastra suelo hacia las corrientes de agua.

En cuanto a las relaciones DBO:DQO estas se encuentran alrededor de 0.5, las cuales muestran un grado satisfactorio de biodegradabilidad, lo cual se explica por la inexistencia de industrias que viertan al río sustancias tóxicas o metales pesados. Los coliformes totales y fecales presentes son indicativos de la no potabilidad del agua del río Atrato en su paso por la capital del Chocó.

Obtención y caracterización de sustratos orgánicos

El Aserrín se obtuvo de sobrantes de la transformación semindustrial de la madera, existen doce (12) aserrios en el área urbana de Quibdó, el utilizado en el proyecto, se obtuvo en cuatro de ellos: (Comaderac, Rufo, Pistolo y Kennedy). Las maderas que utilizan en sus procesos son las siguientes: Lirio: *Couma macrocarpa* Barb., Guino: *Carapa guianensis* Aubl., Noanamo: *Virola sebifera* Aub., Cedro Macho: *Talisia nervosa* Radlk., Aceite: *Calophyllum longifolium* Willid., Algarrobo: *Hymenaea Palustris* Ducke., Abarco: *Cariniana pyriformis* Miers., Boteco: *Matisia* sp., Lechero: *Ambelania* sp., Palo Santo: *Spirotheca rhodostyla* Cuat", entre otras.

La caracterización realizada a cada sustrato, permitió determinar la aptitud de cada uno de ellos para el cultivo de *Pleurotus sajor caju*. Todos poseen contenido importante de carbono (42,27, 49,84 y 48,66 según el sustrato sea aserrín, aserrín mezclado con caperuza de maíz y aserrín mezclado con hojas de plátano), lignina y celulosa, al igual que de macro y micronutrientes destacándose los contenidos de calcio y de hierro en la mezcla aserrín – hojas de plátano, (1,73% y 152 ppm.) lo que se refleja en una mejor textura y consistencia del hongo producido en este sustrato. Los valores de pH están en los rangos en que crecen las setas (6,6 y 7,55).

Los valores más altos de lignina y celulosa corresponden al aserrín (28,96 y 48,65) aún cuando estos compuestos, son importantes en el metabolismo de los hongos, no puede ser descompuesto por todos, sino solo por los conocidos como hongos blancos degradantes, los cuales poseen enzimas oxigenasas que descomponen la lignina (Chang y Miles, 1999). Este aspecto unido a las características nutricionales del sustrato, puede explicar los resultados de eficiencia biológica como se detalla posteriormente; asumiendo que *Pleurotus sajor caju* es una especie que no pertenece a los hongos blancos degradantes. En términos generales, todos los sustratos utilizados son aprovechables en el cultivo de la seta *Pleurotus sajor caju*, la determinación de cual utilizar, va a depender de la disponibilidad de los mismos y del criterio de productividad y calidad que se tenga, ya que la diferencia entre sustratos no es solo el rendimiento en Kg. de setas sino también en color, tamaño, textura y composición nutricional.

Tabla 2. Caracterización de Sustratos orgánicos utilizados para el cultivo de *Pleurotus sajor - caju*

PARAMETRO	Aserrín	Aserrín: maíz	Aserrín: plátano
1. Macroelementos			
Carbono	42.27	49.84	48.66
Nitrógeno %	0.17	0.54	0.58
Fósforo %	0.01	0.16	0.05
Azufre	0.01	0.03	0.05
Calcio	0.30	0.35	1.73
Magnesio %	0.05	0.11	0.16
Potasio %	0.01	0.74	0.59
2. Microelementos			
Hierro (ppm)	66.00	87.00	152.00
Manganeso (ppm)	62.00	22.00	23.00
Cobre (ppm)	5.00	40.00	40.00
Zinc (ppm)	3.00	13.00	13.00
Boro (ppm)	7.00	22.00	20.00
3. Bromatológicos			
Lignina	28.96	18.19	18.67
Celulosa	48.65	33.12	29.41
Humedad	86.00	57.14	63.81
4. Relación C/N	248.65	92.30	83.90
5. pH	6.60	6.76	7.55

Incubación. Los índices de crecimiento del micelio en cuarto oscuro (incubación) en cada sustrato son 2.03, 2.04 y 2.01 en aserrín, mezcla de aserrín: caperuza de maíz y mezcla de aserrín: hojas de plátano respectivamente. El tiempo de colonización en todos los casos es 19 días. Tabla 3.

Cosecha. La mayor producción promedio en gramos de setas se obtiene en el sustrato hojas de plátano, por cada 160 gramos de peso seco de sustrato se obtuvieron 56,39 gramos de setas; lo que corresponde a una eficiencia biológica de 43,71%. En este caso se pueden recoger entre 4 y 9 cosechas dependiendo del tipo de sustrato.

Se utilizó la prueba de Kruskal – Wallis para el análisis estadístico y en los dos casos (Incubación y fructificación) de *Pleurotus sajor caju*, el valor de p (0.0) muestra que en la incubación, no existe diferencia significativa entre las medias de los tratamientos, sin embargo, sucede lo contrario en la fructificación. Aún cuando el menor porcentaje de eficiencia biológica se observa en el sustrato aserrín, las mezclas realizadas contribuyen a aumentar el porcentaje de eficiencia biológica. Los gramos de setas producidas y la eficiencia biológica de cada sustrato evaluado dependen de las condiciones nutricionales del sustrato, es decir que se tengan los nutrientes en las cantidades necesarias de tal forma que se favorezca el crecimiento.

Tabla 3. Índice de crecimiento del micelio y eficiencia biológica de *Pleurotus sajor – caju*, cultivada en sustratos orgánicos

Sustrato	Incubación: Cuarto Oscuro			Fructificación		
	Día Inicio*	Día Final**	Índice Crecimiento	gr	E %	No. C
Aserrín	3	19	2.03	19.16	22.54	9
Aserrín + C. De maíz	3	19	2.04	22.63	23.58	4
Aserrín + H. De plátano	3	19	2.01	56.39	43.71	7

Convenciones

E% = Porcentaje de eficiencia biológica

No. C = Número de colectas realizadas.

gr = promedio gramos de setas colectadas

Transferencia a la comunidad. Los resultados del proyecto se transfirieron a cuatro comunidades locales: Flores de Buenaños, Red de Mujeres Grupo Barrio Obrero, Jóvenes Desplazados de Villa España y Organización de Mujeres de Yuto está última del municipio del Atrato. El proceso incluyó, talleres de capacitación en los fundamentos teóricos y técnicos del cultivo, trabajo práctico en laboratorio y campo para 150 beneficiarios y degustaciones con infantes en jardines infantiles de la ciudad; así mismo, se dejó la comunidad Flores de Buenaños con infraestructura para la producción de 500 Kg/mes.

Conclusiones

La estación dos, se presenta incremento en sólidos totales y suspendidos como consecuencia del vertimiento de materiales orgánicos y minerales al río Atrato en su paso por la ciudad de Quibdó. Este incremento se hace más notorio en las épocas de lluvias debido a la erosión hídrica ocasionada por la escorrentía que arrastra suelo hacia las corrientes de agua.

La relación DBO:DQO, está alrededor de 0.5, mostrando un grado satisfactorio de biodegradabilidad, lo cual se explica por la inexistencia de industrias que viertan al río sustancias tóxicas o metales pesados. Los coliformes totales y fecales presentes son indicativos de la no potabilidad del agua del río Atrato en su paso por la capital del Chocó

Tanto el sustrato aserrín 100% como las mezclas realizadas pueden ser aprovechados en el cultivo de la seta *Pleurotus sajor caju*, la determinación de cual utilizar, va a depender de la disponibilidad de los mismos y del criterio de productividad y calidad que se tenga, ya que la diferencia entre sustratos no es solo el rendimiento en Kg. de setas sino también en color, tamaño, textura y composición nutricional.

El índice de crecimiento del micelio durante la incubación en los diferentes sustratos está entre 2,01 y 2,04, así mismo, la eficiencia biológica está entre 22.54% y 43,51%. Todos los sustratos evaluados para el cultivo de la

seta *Pleurotus sajor caju* pueden ser utilizados, directamente relacionado con la característica nutricional de cada sustrato, las condiciones de productividad, color, tamaño, número de cosechas y calidad nutricional (proteínas, minerales y vitaminas) pueden variar.

Agradecimientos. Los autores agradecen a las instituciones cofinanciadoras del proyecto. Universidad Tecnológica del Chocó D. L. C., Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas COLCIENCIAS, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico IIAP.

Bibliografía

1. CHANG, G.P. MILES, Biologías de las Setas. Fundamentos Básicos y Acontecimientos Actuales. 1999. Publicado por Instituto ZERI para América Latina.
2. JANDAICK, C. L. Cultivo Artificial de *Pleurotus sajor – caju*. 1974. (Fr) Singer, Mushrooms Journal, 22: 405.
3. TORRES, T.M.G; RIOS, H.A; MEDINA, MAYO, M.A; AGUILAR, L.Y; PALACIOS, R.I. Cultivo de hongos y su importancia en la descontaminación ambiental en la ciudad de Quibdó. 2002. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó No. 16. P 9 - 12
4. RIOS, H.A; MEDINA, R.M.A; TORRES, T.M.G; SALAMANCA, G. Evaluación de dos sustratos orgánicos en la producción de la seta *Pleurotus sajor caju*. 2001. III Congreso Iberoamericano de Ingeniería de alimentos, Editorial de la UPV, Valencia (España): 5D – 14
5. SEOANEZ C. M. Tratado de reciclado y recuperación de los productos de los residuos 2000. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. P 219 –236

Diseño del Centro de Asesoría EIA para la Creación de Microempresa

Natalia María Gómez Álvarez
Mónica Marcela Rodas Vélez
Escuela de Ingeniería de Antioquia

Resumen

Uno de los mayores desafíos del Estado colombiano es hallar una manera eficaz de fomentar el desarrollo del sector de la pequeña empresa. La importancia de este sector radica en su aporte al producto interno y al nivel de empleo.

Un empresario competente es uno de los requisitos más importantes para el éxito de una pequeña empresa. El rendimiento global de una compañía depende fundamentalmente de las actitudes, decisiones y acciones del empresario dada la estrecha relación que existe entre ellos.

Se propone la constitución de un Centro de Asesoría para la Creación de Microempresas, respaldada por la comunidad académica de la Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA) como respuesta institucional frente a la coyuntura nacional actual. El programa de formación y desarrollo es una combinación de enfoques flexibles de capacitación.

Los principales beneficios de la implementación de esta propuesta son:

- Generación de pequeños empresarios más aptos para crear empresas exitosas y generar empleos de calidad y duraderos gracias a formación sobre gestión práctica empresarial recibida a través del Centro de Asesoría.
- Generaciones de egresados de la EIA con una perspectiva más integral de la realidad, mayor componente de sensibilidad y compromiso social, mayor habilidad para relacionarse y comunicarse efectivamente con personas con diversos niveles de formación y un enfoque más práctico gracias a su participación como tutores de pequeños empresarios en el Centro de Asesoría.

El Diseño del Centro de Asesoría EIA para la creación de microempresa se propone como un ente sin ánimo de lucro, soportado por la EIA, integrado a la EIA y a redes nacionales e internacionales que fomenten la micro, pequeña y mediana empresa (mipyme) y que preste servicios de formación y asesoría a microempresarios potenciales, con el fin de alcanzar tres objetivos principales:

1. Apoyar el desarrollo y la sostenibilidad de proyectos microempresariales.
2. Aportar a la solución de problemas que afectan a la sociedad colombiana como el desempleo, la pobreza y la violencia.
3. Ofrecer a los estudiantes de la EIA la posibilidad de adquirir verdadera experiencia en la validación de sus conocimientos en el desarrollo de proyectos de emprendimiento y proyección social.

El Centro ofrecerá dos servicios de apoyo:

- Programa de Formación de Empresarios, compuesto por módulos de diferentes temas (administración, mercadeo, contabilidad y costos, finanzas, legislación, planeación y presupuestos y formulación y evaluación

de proyectos), los cuales son independientes, es decir, el estudio de un módulo no requiere del conocimiento de otro u otros módulos

- Asesoría en el Desarrollo de Proyectos de Emprendimiento Empresarial, servicio complementario de información y acompañamiento en el proceso de constitución legal de una empresa.

Empresarios potenciales (Participantes), estudiantes de la EIA (Tutores), profesores de la EIA (Asesores) y un equipo directivo, son los miembros que conformará el cuerpo del Centro.

El mercado objetivo del Centro serán empresarios potenciales que carezcan de habilidades gerenciales y que cumplan un perfil dado por competencias, actitudes, tendencias y características predeterminedas.

Las competencias y funciones que corresponderán a los tutores se derivarán de las necesidades específicas del cliente objetivo del Centro.

Los profesores de la EIA, serán personas con amplio dominio de áreas de pedagogía y gestión que asesorarán a los tutores y a los directivos en la selección de contenidos de los programas, selección de las metodologías y diseño, mejoramiento y actualización del material didáctico.

Los directivos del Centro se encargarán de seleccionar, reclutar y fijar criterios y procedimientos correspondientes; seleccionar a buenos tutores y utilizar criterios claros para este fin; motivar a los tutores y a otras personas implicadas en los programas con el objeto de obtener el mayor grado de eficacia y eficiencia y proporcionar un sistema de cuadros de valoración y autovaloración destinados a tutores y directores con objeto de identificar sus propias necesidades de formación y perfeccionamiento.

La metodología propuesta para la formación y capacitación de los microempresarios potenciales será una metodología flexible caracterizada por:

- El eje central gira en torno a las necesidades del participante.
- Los objetivos son negociados con el participante.
- Se adecua a los niveles de comprensión y a las capacidades de los participantes.
- Concilia las necesidades personales y familiares de los participantes con el trabajo, los horarios y los ritmos de aprendizaje.
- Usa casos, ejemplos y situaciones problemáticas extraídos de los propios participantes como punto de partida para el debate o ilustraciones para la aplicación de técnicas o enfoques específicos de gestión.
- La eficacia de los medios didácticos debe ser complementada por un sistema de apoyo que, por un lado, compense las eventuales deficiencias de los medios y, por el otro, oriente y facilite el proceso de formación.
- Permite optimizar el uso del tiempo libre para el aprendizaje.
- Integra la formación con el trabajo.
- Alterna elementos de formación presencial y a distancia.
- Puede dirigirse a un número indefinido de personas.

Con el objetivo de que el Centro de Asesoría EIA para la Creación de Microempresa se implemente exitosamente y con previo análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del ambiente externo e interno con el cual el Centro en cuestión estaría interactuando, se propone una planeación estratégica que en cierta medida garantice la ejecución de este proyecto.

Valores

Solidaridad
Austeridad
Responsabilidad
Pujanza
Iniciativa
Liderazgo
Compromiso
Integridad

Misión

Nuestros esfuerzos se concentran en apoyar proyectos microempresariales de alto valor agregado, mediante la prestación de un servicio de formación y asesoría en habilidades gerenciales preferiblemente y en aquellas áreas propias de los programas académicos que la Escuela de Ingeniería de Antioquia desarrolla, ofreciendo a sus estudiantes la oportunidad de llevar a cabo proyectos de alto contenido de interacción con el entorno, investigación aplicada y proyección social.

Visión

En el 2013 seremos un Centro reconocido en la comunidad académica nacional como generador de experiencia en la docencia, en el emprendimiento empresarial y en proyectos orientados al desarrollo económico y social del país, líder en la cooperación para la creación de empresas exitosas, caracterizado por la prestación de un servicio de asesoría integral de la mejor calidad.

Estrategias

- Diseñar un plan de promoción y comunicación que apunte a la consecución de recursos y asesoría para el desarrollo sostenible del Centro.

El Centro debe apoyarse en la labor de la oficina de Comunicaciones de la institución, con el fin de estructurar un plan de comunicación que le permita aprovechar las oportunidades existentes de consecución externa de apoyo técnico y financiero para convertirlo en una entidad en mejoramiento continuo y con posibilidades financieras de seguir prestando sus servicios a la sociedad de una manera consistente.

- Diseñar un plan de publicidad y promoción, que permita informar a los empresarios potenciales sobre la existencia del Centro y los servicios que presta y que apunte también a la consecución de recursos y asesoría para el desarrollo sostenible del mismo.

Dada la necesidad de dar el mejor uso posible a los recursos disponibles para el Centro, el posicionamiento del mismo en el medio para llegar al mercado objetivo de empresarios potenciales, debe ser logrado a través del empleo de los principios de las relaciones públicas, utilizando herramientas como la participación en programas radiales y televisivos de cadenas de altos niveles de popularidad entre el público objetivo, al igual que la obtención de reportajes en publicaciones especializadas de prensa escrita local. De esta manera, será posible informar a la comunidad sobre la existencia del Centro, la labor a la cual se dedica y el equipo de personas que colaboran para el logro de su fin. En cuanto a este último punto, debe hacerse un especial énfasis en el hecho de que el Centro cuenta con la asesoría constante de un staff de profesores expertos en diversas áreas, que los empresarios pueden emplear en su provecho.

Igualmente, es necesario promover el conocimiento de la labor del Centro en las esferas de la comunidad interesadas en su gestión, con el fin de acceder a apoyo de todo tipo y hacer del Centro, un ente sostenible.

- Desarrollar planes de gestión para la consecución de recursos frente a organismos nacionales e internacionales, que resalten el apoyo y soporte que la EIA le presta al Centro.

En el futuro deben emprenderse labores que permitan al Centro integrarse a redes nacionales e internacionales dedicadas al fortalecimiento del crecimiento económico a través de la promoción de las mipymes.

De igual manera, el Centro debe buscar convertirse en el ámbito nacional en un pionero de este tipo de actividades académicas orientadas al mejoramiento socioeconómico de la nación, sirviendo como ejemplo y soporte a otras instituciones educativas que decidan embarcarse en un proyecto similar.

- Realizar capacitaciones periódicas en técnicas de comunicación y administración efectiva del tiempo, dirigidas tanto a los tutores como a los participantes.

Tanto para el docente como para el empresario, el desarrollo de las aptitudes de comunicación y manejo eficiente del tiempo, constituye un factor integrador de todas sus demás capacidades. Por ese motivo, es necesario asegurar que todos los participantes de los programas del Centro afiancen dicha aptitud y para ello será necesaria la organización de eventos periódicos orientados a logro de este fin.

Para llevar a cabo esta estrategia, conviene concertar el apoyo de la dirección de Ciencias Básicas de la universidad, ya que son ellos los miembros de la comunidad académica encargados de difundir los temas generales de desarrollo profesional entre los alumnos de primer año.

- Diseñar módulos que complementen los conocimientos empíricos con teorías modernas y aplicables que optimicen el proceso de aprendizaje.

En el proceso de diseño de los módulos instructivos, se debe tener en cuenta que los empresarios participantes cuentan con una serie de conocimientos empíricos sobre lo que “debe ser” la gestión de su negocio, que deben ser utilizados en el proceso de capacitación para construir el aprendizaje de las teorías más desarrolladas y avanzadas a disposición de los empresarios del mundo en la actualidad. Por lo tanto, los módulos deben contar con una sección de diagnóstico que permita identificar el nivel de conocimiento previo para optimizar el uso del tiempo disponible en pro del desarrollo de habilidades que realmente enriquezcan la labor gerencial del empresario.

En lo concerniente al desarrollo de estos módulos instructivos, vale la pena señalar que ya que la institución no cuenta con una escuela o facultad especializada en la educación, sería de gran utilidad crear convenios de colaboración, mediante los cuales, instituciones dedicadas al estudio y desarrollo pedagógico soportaran la labor de diseño y elaboración del material didáctico, entre otras.

- Diseñar un módulo de preparación de planes de negocio y solicitudes de crédito.

Es necesario realizar un estudio sobre las principales tendencias mundiales para el desarrollo de planes de negocio. Para realizar esta labor, la consulta a los docentes del área de proyectos de la universidad, al igual que al centro de emprendimiento de la institución son herramientas que se pueden utilizar como un primer acercamiento con el tema. Hay una serie de instituciones locales que también ofrecen asesoría en este aspecto, entidades como la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia y la Incubadora de Empresas del SENA también pueden convertirse en fuentes de importantes aportes en este sentido. Adicionalmente, puede ser de gran utilidad investigar las publicaciones de instituciones educativas pioneras del desarrollo de temas relacionados con el emprendimiento, tales como el Harvard Business School (Harvard Business Review, por ejemplo) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey en Latinoamérica. Una vez se hayan

identificado esas directrices para el desarrollo de planes de negocio, será necesario hacer un estudio sobre los procesos de acceso al crédito comercial y otras fuentes de financiamiento en Colombia, tales como inversionistas directos y fondos de capital de riesgo. Todas estas opciones de financiamiento deben ser documentadas suficientemente mediante un estudio completo que puede ser adelantado a través de una alianza con el Grupo de Profundización en Finanzas de la institución.

Habiendo recopilado toda esta información, se debe resumir en un módulo de instrucción que permita al empresario participante la posibilidad de consultar la documentación relacionada con la modalidad de financiamiento de su interés, con el fin de que esté en capacidad de desarrollar un plan de negocio y una propuesta concretos para hacer solicitudes que respondan mejor a las exigencias del medio para acceder a los recursos que necesita para el emprendimiento de su proyecto.

- Dar a la formación un enfoque principalmente práctico utilizando la experiencia de los miembros de la comunidad académica como casos de estudio y tema de actividades complementarias.

La experiencia que han adquirido algunos profesores, exalumnos, miembros del cuerpo directivo e incluso estudiantes de la universidad alrededor de proyectos de emprendimiento empresarial, puede ser utilizada por el Centro para el desarrollo de casos de estudio, pues es bien sabido que la metodología de estudio basada en casos es ideal para el desarrollo del aprendizaje de habilidades gerenciales ya que obliga al estudiante a ponerse en el lugar del protagonista, que en la mayoría de las ocasiones es el gerente de algún proyecto empresarial y de esta manera le ayuda a desarrollar más espontáneamente las actitudes y aptitudes que necesitará cuando se encuentre gerenciando su propio caso de emprendimiento empresarial.

Esta metodología, utilizada por las mejores escuelas de negocios del mundo, se adaptaría mejor a las necesidades de los empresarios participantes del programa de capacitación si los casos, tal y como en esas importantes instituciones, cuentan la historia de un miembro de la institución, una persona similar a los estudiantes, con la que ellos puedan conversar, a quien le puedan plantear preguntas e indagar sobre sus principales inquietudes. Por lo tanto, la comunidad académica de la Escuela de Ingeniería de Antioquia se convierte en una fuente ideal de casos de estudio que pueden ser utilizados tanto en beneficio de los participantes del programa de capacitación del Centro, como de los estudiantes regulares de los cursos empresariales de la institución.

La manera de llevar a cabo esta propuesta debe contemplar la asociación con el Centro de Innovación y Emprendimiento de la institución y puede partir de una convocatoria especial a los miembros de la comunidad que hayan tenido experiencias de emprendimiento empresarial para informarlos sobre el Centro e invitarlos a convertirse en colaboradores del mismo, empezando por aportar la historia de su proyecto. Posteriormente, con la ayuda de la oficina de comunicaciones, proceder a la redacción de los casos de estudio y revisarlos nuevamente con los emprendedores originales para asegurarse de plasmar en el caso la realidad de su experiencia emprendedora. Estos casos deben ser clasificados de acuerdo con los temas que mejor explican para integrarlos al material didáctico como complemento de los módulos de estudio.

Una vez se haya desarrollado una base abundante de casos de estudio que complementen el proceso de aprendizaje de los módulos de mayor importancia y necesidad para los empresarios participantes, el Centro de Innovación y Emprendimiento debe velar por mantenerse al día de las iniciativas empresariales nacientes de los miembros de la comunidad académica para seguir alimentado y renovando constantemente esta labor.

El Éxodo Colombiano ¿Una Realidad?

Claudia Barrera, Paula Carrillo, James Copete, Sandra Díaz, Nhora García,
Julián Montilla, Raúl Rodríguez, Kyra Wulfert.
Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá

Resumen

Colombia es un país que está perdiendo a una tasa preocupante, uno de los recursos más valiosos que posee: su talento humano. A pesar de que el éxodo de colombianos no es un fenómeno nuevo, su impacto ha crecido en la medida en que las condiciones y parámetros actuales son diferentes y afectan en mayor proporción al país. En los inicios de este fenómeno, generalmente, las personas que emigraban tenían un bajo perfil, en referencia principalmente a que su nivel de educación era básico o nulo, hecho que no representaba pérdidas considerables para el país en términos económicos y de impacto social, en cambio generaba un ingreso adicional de dinero por medio de las remesas dirigidas hacia las familias de los emigrantes. Sin embargo, en la actualidad, el perfil de los emigrantes ha cambiado y hoy, ha aumentado el número de personas con un nivel educativo superior, con capitales que significan una porción importante del activo circulante del país, lo cual afecta la estructura económica y social colombiana, al no retribuir de la manera esperada la inversión que se ha hecho en ellos.

La gama de los emigrantes colombianos es muy variada, encontrando desde empresarios y profesionales en diferentes áreas hasta campesinos y obreros sin ninguna formación académica, lo que dificulta su adaptación laboral y social en otros países.

El grupo de trabajo pretende mostrar la problemática que desencadena la búsqueda de oportunidades fuera del país y su impacto para el medio Colombiano sin que necesariamente se tome partido por alguna de las posiciones. También se busca presentar diferentes posiciones de personas que han vivido el dilema de abandonar el país y las razones que las llevaron a ello, concluyendo con cifras reales que demuestran la envergadura del problema y la necesidad de analizarlo. Lo anterior expuesto a partir de la perspectiva de ingenieros que actualmente se desempeñan como docentes en la facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana y estudiantes de diferentes semestres de la misma.

Los emigrantes colombianos se han convertido en una verdadera pesadilla para muchos países en la medida que son estigmatizados con la imagen del país que está reflejada en el mundo, siendo encasillados como delincuentes. Aunque se pueden identificar distintos perfiles de emigrantes.

Unos de los países que han visto la problemática en mayor escala son España, Francia y Estados Unidos (Nueva York, New Jersey y Connecticut), entre otros. Esto obedece a que la mayoría de emigrantes que se ubican en estos países lo hacen ilegalmente, problema que afecta no sólo a los habitantes del país destino sino también a los Colombianos que se desempeñan en cargos operativos, muchas veces convirtiéndose en talento humano subutilizado.

Alguien en Francia: «Me vine a pesar de que cursaba séptimo semestre de ingeniería en la Universidad Nacional. En mi barrio, donde mi papá tiene una tienda, la situación se calentó.

Prefiero tirar brocha, conseguir dinero y buscar la posibilidad de que el viejo cierre el negocio antes de que lo maten»¹

Sin embargo, este no es el caso de todos los emigrantes, ya que el buen desempeño profesional de los colombianos ha generado una mayor aceptación en varios países del mundo, principalmente en los latinoamericanos (Ecuador, Venezuela, Perú, Costa Rica, otros), donde la educación impartida en nuestro país es altamente valorada. Además, la vinculación y participación exitosa de colombianos en multinacionales en muchos casos ha mejorado el perfil laboral de los mismos y ha brindado un mejor posicionamiento.

Hay múltiples causas para la ocurrencia y crecimiento de este fenómeno migratorio, ya que van de la mano con los diferentes perfiles de emigrantes y con la situación actual de cada una de las personas que toma la decisión de salir del país. Algunos de los principales factores que influyen en este hecho son:

1. El nivel de estabilidad social y política del país

El fenómeno atiende a los cambios revolucionarios que se presenten en los países. Esto influye directamente en la atracción de la inversión, tanto local como extranjera, y determina así, en gran medida, el factor económico del país. En el caso Colombiano, la amenaza de los alzados en armas con el terrorismo, el secuestro, el boleteo y las extorsiones, su violación a todo los derechos y múltiples atropellos son causa importante de la emigración.

2. Desempleo

A causa de la crisis e inestabilidad económica, la burocracia y la corrupción se ha generado un gran porcentaje de desempleo, por esta razón, muchas personas se alejan de su país bajo el disfraz de turista para nunca más volver. Colombia y Venezuela son los países con más elevada «fuga de cerebros» del continente Americano.

En Colombia las cifras de desempleo son alarmantes, al finalizar 2002 afectaba a 16,4% de la población económicamente activa,² así como puede considerarse que el subempleo que afecta al 30,2% de dicha población, aporta en gran medida a esta problemática.³

«Muchos países no han podido crear suficientes empleos para los muchos jóvenes que llegan a edad laboral. A estas presiones en los mercados de trabajo se añaden las mayores expectativas que se adquieren con base en los aumentos en los niveles educativos y un mejor conocimiento acerca de las condiciones de vida en otras partes del mundo. Las mejoras en los medios de comunicación y transporte, Señales evidentes del desarrollo, también explican la intensificación de la emigración, ya que reducen sus costos monetarios y psíquicos» (Sergio Díaz Briquets, El Éxodo de los pueblos, CELAM, 1994).

3. Pobreza crónica

Los países de América Latina, con raras excepciones, tienen una historia de pobreza y miseria. Algunas cosas han cambiado a través del tiempo, pero la proporción de pobreza sigue aumentando; así como se han incrementando los índices de desocupación y se han ido reduciendo los salarios reales de considerables sectores de las sociedades. En el caso de los países en desarrollo, este efecto se potencia a su vez por la incapacidad estructural para generar empleos, derivada en gran parte de la poca disponibilidad de recursos para inversiones.

¹ www.elcolombiano.terra.com.co/historicod/200212/20021223/nam001.htm

² www.ipnespanol.net/2003/nota_18.shtml

³ <http://www.colombia.com/noticias/autonoticias/2003/DetalleNoticia18820.asp>

En Colombia la situación no ha sido muy favorable: Entre 1999 y 2002, la pobreza extrema pasó de 23% a 26% de los 42 millones de colombianos, según el "Reporte de pobreza para Colombia 2002" (DNP y DANE). Mientras en 1995 la pobreza afectaba al 60% de la población, en 1999 llegó al 64%, y a 67% en 2001. Entre 1999 y 2002, la pobreza urbana pasó de 55% a 59%, y la rural de 79% a 80%. Algo similar sucede con el nivel de ingresos: En 1995 el ingreso por persona equivalía a U\$91,2/mes, mientras en 2001 a U\$86/mes; lo que es atribuido a la crisis económica y al aumento del desempleo.

4. La globalización

La globalización ha traído consigo gran facilidad de comunicarnos con cualquier parte del mundo, de tomar conocimiento inmediato de todo lo que acontece, de comprar mercancía fabricada en cualquier país, de conocer posibles fuentes de trabajo o de estudio y proyectos de construcción o desarrollo industrial. La redistribución espacial de actividades económicas, la mayor movilidad del capital productivo y tecnológico, y la reducción de los costos internacionales de transacción, afectan la redistribución internacional de oportunidades económicas y así, la dinámica de los comportamientos migratorios. Las reglas de juego de los mercados mundiales, incluyen las normas de los mercados abiertos y del libre desplazamiento internacional de los factores productivos. Las diferencias objetivas en los niveles de vida y en las aspiraciones subjetivas de las personas que entran buscando oportunidades en otros países, son tan intensas que los flujos migratorios no se reducen y afectan las condiciones sociales y políticas de los lugares de destino. Atendiendo a esta tendencia mundial, ha aparecido el concepto de circulación de cerebros en reemplazo del denominado actualmente "fuga de cerebros"; mientras el ingreso de personas signifique una ganancia para el país destino o supla una necesidad insatisfecha, entra dentro de esta categoría.

5. La propaganda o buena imagen de los países desarrollados

Por Internet, televisión, películas y noticieros, las maravillas del mundo desarrollado o en vías de desarrollo llegan a todas partes. Esto puede crear necesidades hasta entonces desconocidas, lo que sumado a las condiciones del entorno, hace que las personas almacenen fuerzas para emprender la búsqueda, para sí y su familia, de este mundo deslumbrante conocido según lo pintan los medios, y así lograr el sueño americano o europeo anhelado. No hay fuerzas represivas capaces de impedir que los emigrantes continúen llegando a donde saben que pueden encontrar mejores condiciones de vida. La búsqueda de estos derechos hace que el precio que los emigrantes pagan, sobre todo por los caminos de la clandestinidad, muchas veces sea muy alto: su propia vida.

6. Guerra, represión, violencia y desplazamientos

Aunque esto tiene una estrecha relación con la primera causa expuesta, su impacto ha sido tal que en múltiples ocasiones se puede convertir en una causa independiente. Un gran número de personas se ven desarraigadas forzosamente de su propiedad. En efecto, a causa de revoluciones y contrarrevoluciones, la población civil se encuentra a menudo bajo el fuego cruzado de las fuerzas de la guerrilla y de aquellas de los gobiernos, que luchan por razones ideológicas o por la posesión de la tierra y de los recursos naturales.

En América Latina, Colombia ocupa el primer lugar en expulsión por la violencia y a los emigrantes se les niega el estatus de refugiados. El terrorismo es otro de los factores que impulsa a salir del país de origen, solo el pensar cuántas personas de las afectadas por la explosión en el club el Nogal de Bogotá incluyeron en su proyecto de vida refugiarse en otros países del mundo pueden dar una idea del impacto que genera este tipo de acciones.⁴

⁴ Inspirado en: www.celam.org/sepmov/causas_de_emig3.html

El éxodo en cifras

En los últimos 5 años, 1'200.000 colombianos han salido del país y no han retornado. Esta cifra solo contempla los egresos de forma legal; por lo cual la cifra estimada es mayor teniendo en cuenta los que salieron de forma ilegal.⁵

5 de los 44 millones de personas registradas en el censo viven actualmente fuera del país⁶, aproximadamente el 11%.

35.000 Millones de dólares han sacado del país los Colombianos que han emigrado hasta hoy⁷.

El capital que representa la Mano de obra calificada que se ha dejado de percibir en el país debido a la fuga de cerebros está estimado en 6.000 Millones de dólares⁸.

Tan sólo en Estados Unidos existen 1.4 Millones de habitantes legales de nacionalidad Colombiana y se estiman 600.000 habitantes ilegales provenientes de Colombia⁹ Nueva York tiene más habitantes colombianos que Barranquilla y casi los mismos que Bogotá, Medellín y Cali.¹⁰

Los Colombianos en el extranjero, envían a su familia dinero para su sostenimiento, a final de 2002 se proyectaban ingresos por 2.000 Millones de dólares¹¹

Lo preocupante de la situación colombiana es que la mayoría de estas causas tienen una presencia importante en el país, lo que genera que ocupe uno de los primeros lugares en cifras del éxodo, por ejemplo:

- Colombia ocupa el puesto 55 entre 59 países en capacidad de evitar la salida de sus jóvenes¹²
- Si todos los habitantes que salieran del país fueran de Bogotá, en un poco más de 20 años la capital estaría absolutamente desocupada.

Una de las problemáticas mas importantes para los emigrantes es que muchas veces su sueño americano o europeo se convierte en una pesadilla, ya que el espejismo hacia el cual caminan puede convertirse en una dura realidad para la cual no están preparados y posiblemente ya no hay retorno. El sufrir o no esta consecuencia está determinado por las condiciones en las cuales se emprenda el éxodo.

Posiblemente la decisión de salir no es porque afuera se tengan grandes oportunidades o por ser ansiados trabajadores Colombianos, sino que no hemos querido actuar cambiando la realidad de un país que nos necesita. Muchas veces este anhelo es tan grande que impulsa a iniciar por el camino equivocado, a través de un traslado clandestino, por medio de la migración irregular y el tráfico de personas. Es entonces cuando asaltan las preguntas: Para qué salir si probablemente afuera nuestra vida se dedique a labores que están muy lejos de lo que son nuestros sueños? Dónde quedan nuestras aspiraciones de ser alguien importante para el mundo?

Una tercera parte de los colombianos en Estados Unidos son ilegales, es decir, que no podrán acceder a oportunidades laborales de gran proyección. Estamos supliendo las necesidades de mano de obra no calificada de otros lugares nos convertimos en trabajadores a bajo costo y con capacidad intelectual subutilizada. Esto es producto de la situación del país pero también de ese sueño americano tan tradicional que existe dentro de las masas colombianas.

⁵ http://www.eluniversal.com/2002/08/19/19082002_35892.html

⁶ www.lanota.com/noticias Dic. 2002

⁷ www.lanota.com/noticias Dic. 2002

⁸ www.elcolombiano.com.co/proyectos/resumen2000

⁹ www.elcolombiano.com.co/proyectos/resumen2000

¹⁰ www.lanota.com/noticias Dic. 2002

¹¹ www.lanota.com/noticias Dic. 2002

¹² www.datastrategia.com/elecciones/opinion/cambiotercio.html

Según una encuesta realizada a más de 1.200 estudiantes en el portal web de la Universidad Javeriana, existe un alto porcentaje (52,8%) de estudiantes que quieren permanecer en Colombia, sin embargo, al contrastarlo con una encuesta realizada a los estudiantes de Ingeniería, específicamente, se ve que la perspectiva de vida de la mayoría de futuros ingenieros es diferente, 89,8% de los encuestados tienen dentro de su expectativa de vida salir del país. Es preocupante que los ingenieros tengan una tendencia a dejar el país, ya que estos profesionales tienen un alto potencial para aportar con soluciones creativas y viables al mejoramiento de la problemática en múltiples campos de acción y la inversión en su educación es alta.

Sin colombianos, quién trabajará para Colombia? Para dar respuesta a este interrogante vale la pena citar un concepto, denominado empresariedad sostenible, promovido por la Cámara de Comercio de Bogotá; el cual hace referencia a que la competitividad de un país está determinada por los modelos mentales de sus habitantes y que tiene como fin impregnar a todos los residentes de la forma de sentir, pensar y actuar de los empresarios. Tres de los nueve enunciados rectores de esta filosofía, relacionados con este caso específicamente son: Construir lo que se quiere mejor que pedir lo que se necesita, transformar las dificultades en oportunidades, y construir el futuro desde las acciones presentes.¹³ Nos quejamos de las cosas malas que existen en Colombia, y es posible que NUNCA hayamos hecho algo para cambiarlo. Si se es parte de la solución y no un peso más para el problema, es posible que futuras generaciones tengan una buena vida aquí, en Colombia.

*“Procuremos mas ser padres de nuestro porvenir que hijos de nuestro pasado” Miguel de Unamuno.
“Las grandes almas tienen voluntad, los débiles solo tienen deseos” Proverbio chino.*

Colombia es un lugar atractivo y lleno de oportunidades y ya que es un deseo común ser exitosos en la vida personal y profesional, aquí hay mucho por hacer para lograrlo, y puede facilitarse en la medida que existen más necesidades y no todo está hecho. Colombia es nuestra casa. Estamos haciendo un nuevo Colombia pero lejos de ella, donde no tenemos las grandes ventajas que están en nuestro territorio. La situación actual del país es inevitable, y es consecuencia de muchos años de historia, pero todo depende de la actitud. Los problemas son una oportunidad.

“¿Qué sentido tiene correr cuando estamos en la carretera equivocada?”- Proverbio Alemán.

Como no se trata de sesgar la posición de las personas, ni modificar su proyecto de vida, es importante presentar que el éxodo no sólo ha traído consigo consecuencias malas sino que también ha favorecido aspectos que afectan al país a nivel económico y social, así como el desarrollo individual de las personas:

- Colombia percibe ingresos reales de quienes viven fuera del país, que no tendría si estas personas no trabajaran en el exterior y enviaran dinero a sus familias, estas personas aquí tendrían una gran probabilidad de ser desempleados y aumentar el nivel de pobreza del país. En el 2001, las remesas representaron el 2.1% del PIB con 1756 millones de dólares.
- Existen excelentes resultados entre los estudiantes presentes en universidades extranjeras. Esto se ha convertido en la posibilidad de ser mejores y dejar la imagen individual y del país en alto. Lo que ocurre de manera similar con el buen desempeño en empresas extranjeras y multinacionales.
- El aprendizaje de algunos profesionales en el exterior se ha visto reflejado a nivel nacional por medio de la creación de empresas y la inversión en nuevas oportunidades de negocio.
- Es sabido que el desarrollo investigativo y científico, en la mayoría de las áreas, es más apoyado en el exterior. Salir a obtener ese conocimiento es un acto de responsabilidad con las generaciones futuras.
- El intercambio cultural entre países permite el enriquecimiento de nuestros ciudadanos.

¹³ Cámara de Comercio de Bogotá. Empresariedad sostenible como estrategia cultural para el desarrollo regional. Bogotá. 2000. Pág. 83.

Por qué quedarnos??? Siempre hemos querido salir, conocer el mundo. Los avances tecnológicos y científicos además del mercado global lo hacen cada vez más fácil. Quedarnos sería ir en contra de nuestros sueños.

No se trata de tener la respuesta correcta al fenómeno del éxodo, dejar o no el país es una decisión individual, libre y respetable. Lo que es importante es tener argumentos de peso para tomar esta decisión con la razón y el corazón. Colombia nos educó y el conocimiento que poseemos nos da la responsabilidad de aportar a la sociedad colombiana. Este país necesita de nuestro aporte, se conoce a nuestra generación por la falta de hechos concretos a favor del país como «La generación muerta» y es un compromiso contribuir o retribuir lo que hemos recibido del país desde nuestra ética y concepto de justicia. El proyecto de vida, es simplemente personal, la decisión que se tome afectará al país pero en mayor proporción a la realización como individuos. Esperamos con esta ponencia abrir un espacio para reflexionar acerca de esto.

«NADIE ES PATRIA, TODOS LO SOMOS»... TODOS SOMOS COLOMBIA.

Referencias Bibliográficas

1. www.elcolombiano.terra.com.co/historicod/200212/20021223/nam001.htm
2. www.ipsenespanol.net/2003/nota_18.shtml
3. <http://www.colombia.com/noticias/autonoticias/2003/DetalleNoticia18820.asp>
4. Inspirado en: www.celam.org/sepmov/causas_de_emig3.html
5. http://www.eluniversal.com/2002/08/19/19082002_35892.html
6. www.lanota.com/noticias Dic. 2002
7. www.lanota.com/noticias Dic. 2002
8. www.elcolombiano.com.co/proyectos/resumen2000
9. www.elcolombiano.com.co/proyectos/resumen2000
10. www.lanota.com/noticias Dic. 2002
11. www.lanota.com/noticias Dic. 2002
12. www.datastrategia.com/elecciones/opinion/cambiotercio.html
13. Cámara de Comercio de Bogotá. *Empresarialidad sostenible como estrategia cultural para el desarrollo regional*. Bogotá. 2000. Pag. 83.

Guía Estratégica de Responsabilidad Social Empresarial

–GERSE–

Diana Marcela Prieto Arango, Diego Jiménez Arango y Luis Fernando Gómez Giraldo,
Escuela de Ingeniería de Antioquia.

Resumen

El reconocimiento de que no puede existir una empresa con buenos niveles de crecimiento y con rentabilidad en una economía inequitativa y que brinda muy pocas oportunidades de desarrollo y de crecimiento para sus miembros, es el primer paso para iniciar un proceso de responsabilidad social.

La responsabilidad social es un concepto que se ha desarrollado ampliamente y es así, como todo este desarrollo le ha permitido adquirir una gran importancia y tomar dimensiones de importancia estratégica en las organizaciones y mucho más en Colombia donde las desigualdades sociales son tan grandes.

Surge entonces la necesidad de identificar los pasos a seguir y los procedimientos y procesos a desarrollar para llevar a cabo un proceso de responsabilidad social estratégica.

Es precisamente sobre esta necesidad puntual donde nosotros con el desarrollo de nuestro trabajo queremos apuntar a la solución de un problema que se hace cada vez más evidente en nuestro país.

Se hace necesario que las empresas emprendan acciones sociales y para realizarlo necesitan de una guía que los oriente y los lleve por este camino.

Objetivo general

Diseñar una guía estratégica dirigida a las empresas privadas antioqueñas para la gestión de su responsabilidad social, que sirva de orientación en cuanto a la manera en la que pueden ejercerla y que contribuya a la generación de un cambio en la forma como las empresas conciben su relación con el entorno, generando así un aporte significativo al desarrollo social de nuestro departamento.

Justificación

Colombia es un país que ha venido asistiendo a un proceso acelerado de deterioro social y desequilibrio tanto en lo económico, lo social y lo ambiental.

Este planteamiento se puede sustentar con algunos indicadores claves, que presentamos a continuación:

Cifras

- 55 de cada 100 habitantes subsisten con menos de un salario mínimo mensual, por lo menos 21 millones de ciudadanos viven en condiciones de pobreza y 9 millones se encuentran en la indigencia.
- De los 44 millones de habitantes, 23 conforman el stock de pobres y casi la mitad de ellos, corresponden a la categoría de pobres extremos.
- El 61,5% del ingreso anual se queda en manos del 20% más rico en tanto que el 20% más pobre sobrevive con el 2,4% del ingreso.

- La brecha de ingresos entre el 10% más rico de la población y el 10% más pobre, que era de 52,1 veces en 1991, se incrementó a 80 para 1999.
- Cinco grupos financieros controlan el 92% de los activos del sector.
- 50 grupos económicos dominan más del 60% en la industria, los servicios, el comercio, el transporte y la agricultura.
- El 1,3% de los propietarios posee el 48% de la tierra.
- 4 grupos económicos son propietarios del 80% de los medios de comunicación.

La RSE como alternativa

El concepto de responsabilidad social surge como una de las alternativas existentes para revertir esta situación. Mediante ésta cada uno de nosotros y cada una de las empresas, asumimos nuestro papel en el cambio de la situación del país, nos comprometemos con nuestro propio bienestar y contribuimos al de los demás.

Así empezaremos a trabajar por una nación cuya sociedad sea más justa y acorde con los principios inherentes a la naturaleza humana.

Conceptos

- Altruismo
- Asistencialismo
- Filantropía
- Responsabilidad Social Empresarial (RSE)
- Ciudadanía Corporativa

Altruismo

Amor al prójimo.

Conducta que tienen las personas para procurar el bien ajeno aún a costa del propio.

Asistencialismo

Forma de acción social dirigida a dar respuesta a los efectos y consecuencias de problemas y necesidades sociales, sin actuar necesariamente sobre sus causas.

Filantropía

Puede entenderse como amor al género humano.

Las acciones filantrópicas son múltiples y variadas pero principalmente se vinculan con la donación de recursos económicos, entrega de tiempo personal (trabajo voluntario) o de conocimiento, u otras acciones concretas tendientes al mejoramiento de la condición humana. Preocupación y amor por el otro.

Ciudadanía corporativa

Ciudadanía corporativa hace referencia a la manera en que la empresa integra valores sociales básicos con sus prácticas comerciales, operaciones y políticas cotidianas.

Una empresa que adhiere al principio de la ciudadanía corporativa entiende que su propio éxito está entrelazado con la salud de la sociedad y el bienestar general.

Por ello, tiene en cuenta su impacto sobre todos los stakeholders, incluyendo a empleados, clientes, comunidades, proveedores y medio ambiente.

RSE

Es el compromiso que asume las empresas a través de sus planes estratégicos con las necesidades que emanan de su comunidad interna (trabajadores, cadena del negocio) y externa (comunidad adyacente, gobierno local, Estado) más allá del beneficio inmediato y la generación de riqueza.

Evolución de responsabilidad social de la empresa

Diagnóstico en Antioquia

- Se percibe un reconocimiento tácito por parte de los empresarios de que a ellos les compete procurar el bienestar social, aunque no definen la forma de hacerlo.
- Se observa en los empresarios una mayor preocupación por dar respuesta parcialmente a responsabilidades internas y menor sensibilidad hacia los interlocutores externos.
- No consideran que la existencia de lo social sea un requisito para que haya utilidades. Es decir, no alcanzan a comprender la necesidad de complementar los objetivos económicos con los sociales.
- Impera una mentalidad monetarista que hace que la atención esté dirigida al crecimiento económico.
- Hay una carencia de bases conceptuales y elementos teóricos, necesarios para inducir a la toma de conciencia acerca de la obligación de la empresa de definir estrategias socialmente más responsables.

El desarrollo de la guía se encuentra en el disquete adjunto que encontrará en las memorias del congreso.

Conclusiones

La responsabilidad social empresarial se presenta como una alternativa viable para la búsqueda de la equidad.

La responsabilidad social es rentable.

La conciencia de una ciudadanía corporativa, es un desencadenador de un efecto magnificador en la sociedad, repercutiendo en el nivel de vida y en el desarrollo de los grupos humanos de la región.

Recomendaciones

Las instituciones educativas pueden hacer aportes valiosísimos en la articulación de herramientas que permitan la concientización y consolidación de la RSE en la Región.

Es conveniente que se realicen foros, seminarios, que convoquen a los empresarios a que conozcan este tema, se interesen por él, y descubran el gran potencial de beneficios

Nuestro país atraviesa por un momento decisivo en su historia en el que todos estamos llamados a participar, no podemos seguir pretendiendo que el Estado sea el único responsable del destino de nuestra nación, cada uno de nosotros es responsable de construir patria y la responsabilidad social se presenta como el camino a través del cual todos nos hacemos participantes activos de este desarrollo, procurando siempre la búsqueda de la equidad, la justicia y la solidaridad

El ejercicio de la Responsabilidad Social debe nacer de cada persona y de cada empresa, pero tendrá un impacto mucho mayor en la medida en que se unan esfuerzos gremiales, de la industria o de grandes agrupaciones que vinculen muchas empresas.

Importancia de la Sistematización de los Trabajos de Grado en Ingeniería Industrial

Isabel Cristina Gaitán Ruiz
Arturo Rojas Rincón
Memphis López Vargas
Universidad Autónoma de Colombia

Resumen

La simple realización de trabajos de grado en las Universidades no constituye por sí misma un verdadero aporte al proceso de conocimiento y pueden llegar a ser, como efectivamente sucede, textos orientados exclusivamente a llenar uno de los requisitos de grado exigidos por las instituciones, desperdiándose así su valor y contenidos.

La sistematización de estos trabajos constituye el medio a través del cual las Instituciones pueden generar un real aporte al conocimiento y a la investigación con el suministro de estas bases de datos a bibliotecas y centros de documentación locales e internacionales a través de una página Web. Proceso que permite, a su vez, a estudiantes, profesores e investigadores internos y externos, acceder a información precisa sobre las temáticas abordadas y su impacto social.

El trabajo en desarrollo permitirá, además de identificar las nuevas temáticas sobre las cuales conviene desarrollar los trabajos de grado a fin que sus resultados contribuyan efectivamente a la generación de cambios en los ámbitos empresarial, económico y social, presentar una propuesta para la creación de una Unidad orientada a la coordinación, fomento, gestión y ejecución de proyectos de investigación pregradual, curricular e institucional, que sean propuestos por estudiantes, profesores y egresados del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Colombia.

En sentido general, en las Instituciones Universitarias no se desarrollan estudios relacionados con los trabajos de grado de sus egresados. Se requiere contar con el conocimiento oportuno y preciso sobre sus contenidos, temáticas abordadas, líneas de investigación, grado de aplicabilidad, intencionalidad objetivos e impacto, y la relación que existe entre las temáticas más representativas adoptadas y el perfil profesional del ingeniero industrial de la universidad.

A esto se suma que, normalmente, las Instituciones no cuentan con sistemas que permitan suministrar esta información de manera oportuna y consistente, impidiendo la generación de nuevas temáticas que orienten la realización de trabajos de grado que puedan ser abordados en su momento por los estudiantes. La realidad es que en el momento, en la mayoría de los casos, tan sólo se cuenta con un listado de autores y títulos de los trabajos de grado en orden consecutivo y cronológico y nada más.

Esta situación, en la práctica, está desconociendo que la sistematización de los mismos, constituye un soporte fundamental que permite determinar la capacidad de los proyectos de grado para ofrecer soluciones efectivas al problema planteado y generar, a su vez, agregados e impactos sociales.

Como se puede observar, en las actuales condiciones, los trabajos de grado realizados por los egresados no están fácilmente disponibles y adecuadamente utilizados. Por esta razón, el contenido y verdaderos aportes se

desconocen, situación que conduce a que se desaproveche su valor agregado, que en muchos casos constituyen un excelente material de referencia y apoyo para los docentes, investigadores y estudiantes.

Se trata entonces de construir un documento que sea útil, y que además de presentar la información concerniente a cada trabajo, genere una crítica a los mismos basada en el perfil profesional adoptado por la Institución y que, ulteriormente, sirva como referencia para proponer un banco de temas que integre las diferentes áreas del conocimiento propias de la carrera, vinculándolas a las líneas de investigación institucional propuestas por la Universidad y crear las bases de datos indispensables que muestren lo ocurrido con los trabajos de grado y a través de una página Web brindar la posibilidad a toda la comunidad educativa de acceder a la información precisa acerca de éstos y con bases precisas para la generación de nuevas ideas de proyecto.

Esta propuesta se justifica por cuanto la información acopiada permitirá adquirir:

- Conocimiento histórico de las diferentes temáticas tratadas por los egresados en sus trabajos de grado.
- Un marco de referencia que oriente la escogencia de un tema o problema específico, o en su defecto, ampliarlo, actualizarlo y mejorarlo en el momento de seleccionar un proyecto de investigación.
- Una visión clara y objetiva acerca de las investigaciones de carácter pregradual que se han realizado en el Programa de Ingeniería Industrial.
- La aplicabilidad que han tenido los trabajos de grado según su intencionalidad, permitiendo de esta manera identificar el efecto de dichas investigaciones en la resolución del problema para el cual fueron elaboradas.
- Generación de aportes y enseñanzas que orienten a la comunidad estudiantil en la elaboración de sus investigaciones pregraduales.
- Acceso a la información relacionada con la elaboración de trabajos de grado en bases de datos que facilitarán definir el perfil de sus asesores, precisar los temas que se pueden tener en cuenta para la investigación pregradual y establecer su relación con las líneas de investigación, logrando de esta forma ejercer control y mejorar la calidad de los proyectos de grado.
- Un modelo a seguir por facultades y departamentos que les permitirá conocer el impacto social, económico, empresarial, cultural y ambiental de los trabajos de grado de sus egresados, contribuyendo así a la generación de nuevas alternativas en el proceso de elaboración de estos trabajos.

La labor que se propone requiere:

- Clasificar los trabajos de grado por autor, título, año, temática, intencionalidad y asesor, de manera tal que permita la tabulación y codificación de la información obtenida usando tablas, cuadros y herramientas afines.
- Determinar cuáles fueron los tipos y métodos de investigación más utilizados por los estudiantes en sus trabajos de grado, para abordar los problemas planteados.
- Identificar los sectores empresariales que tuvieron mayor relevancia en el desarrollo de los problemas de investigación; de manera que se establezca las tendencias de intencionalidad en cada periodo analizado mediante el estudio de los aspectos científicos – técnicos de los trabajos de grado.
- Encontrar la relación entre los trabajos de grado y las líneas de investigación de la Universidad a fin de poderles clasificar en cada una de ellas de acuerdo con su intencionalidad.
- Comprobar el cumplimiento de los objetivos propuestos en los diferentes trabajos de grado, de tal forma que se determine la puesta en práctica de los mismos mediante el uso de indicadores de gestión.
- Indicar el impacto de los trabajos de grado en los campos social, económico, ambiental, empresarial y cultural, estableciéndose así el alcance y profundidad de los mismos; empleando el análisis de variables cualitativas y cuantitativas.
- Establecer una relación entre el perfil profesional y los conocimientos aplicados en la resolución del problema de los trabajos de grado, indicando de esta manera el nivel de reciprocidad de estos dos aspectos.

- Crear un Banco de Temas que relacione las líneas de investigación adoptadas por la Institución con los trabajos de grado con el propósito de que los estudiantes las puedan tomar como base para la elección de sus proyectos de investigación pregradual, partiendo del perfil y la estructura curricular del correspondiente Programa.
- Diseñar bases de datos que contengan la información proporcionada a través del proceso de sistematización, facilitándose así el acceso disponible, oportuno y con calidad de la misma mediante la utilización de herramientas computacionales.
- Crear una página web, que contenga las bases de datos elaboradas y la información precisa para su utilización.

Esta labor permitirá obtener los siguientes impactos sociales y cognitivos:

- Generación de un documento acerca de las temáticas más representativas, la intencionalidad, aplicabilidad e impacto que tuvieron los trabajos de grado.
- Desarrollo de un programa computacional que permita el manejo eficiente de la información básica contenida en los trabajos de grado.
- Un banco de temas relacionados con las líneas de investigación que sirva de orientación a los estudiantes e interesados en la generación de nuevos proyectos.

Por su parte, se espera que los resultados obtenidos aporten conocimientos y herramientas de tipo histórico y didáctico, que permitan:

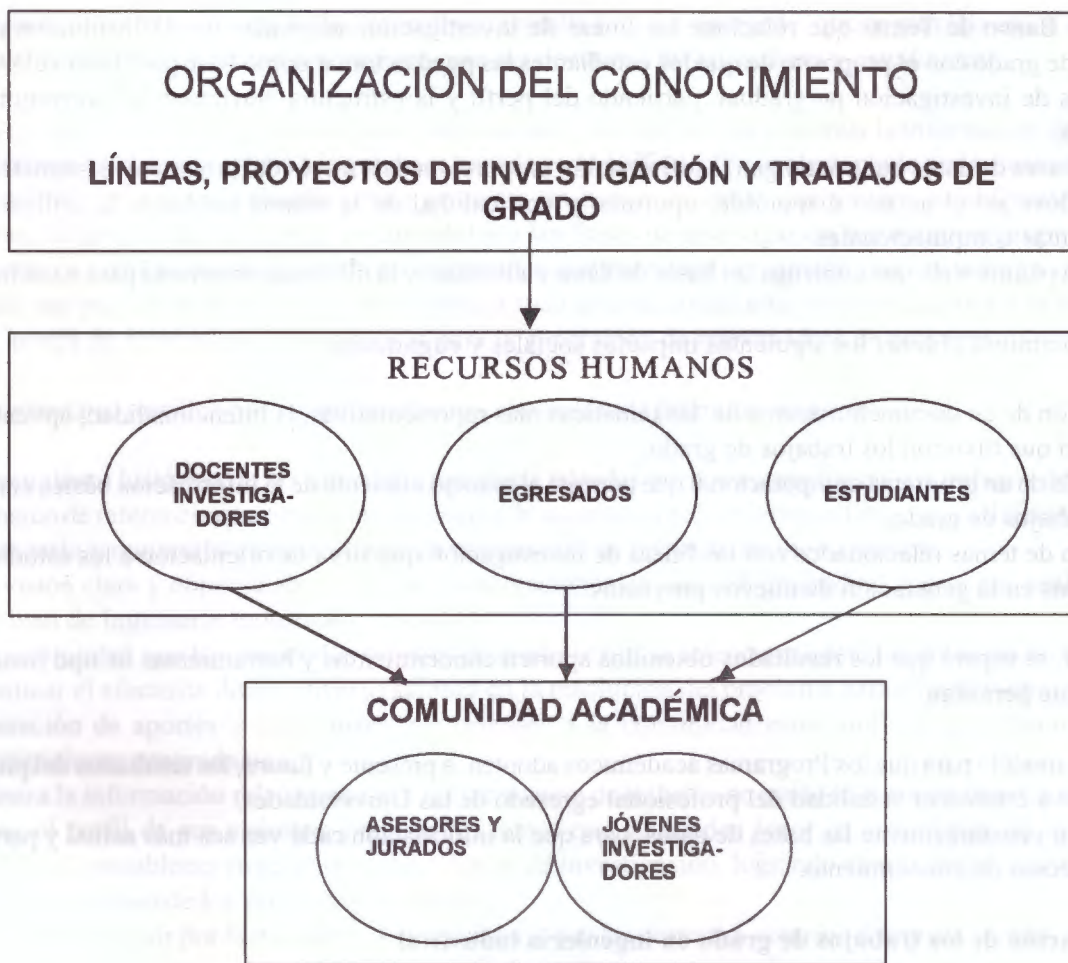
- Servir de modelo para que los Programas académicos adopten, a presente y futuro, los resultados del proyecto, con miras a establecer la calidad del profesional egresado de las Universidades.
- Actualizar constantemente las bases de datos, para que la información cada vez sea más actual y pertinente a los procesos de conocimiento.

Sistematización de los trabajos de grado en ingeniería industrial

El Departamento de Ingeniería Industrial, consciente de la importancia de la investigación tanto en el desarrollo de la actividad académica del Programa como en el desarrollo científico y económico del país, pone a disposición de sus estudiantes, profesores y egresados la **UNIDAD PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA CULTURA INVESTIGATIVA EN INGENIERIA INDUSTRIAL (UDICIN)** orientada a la coordinación, fomento, gestión y ejecución de proyectos de investigación pregradual, curricular e institucional, que sean propuestos por estudiantes, profesores y egresados del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Colombia.

La **UDICIN** es una unidad asesora, delegataria de la Dirección del programa de Ingeniería Industrial. Opera bajo la coordinación de uno de los profesores – investigadores adscritos al programa. Desarrolla sus actividades en estrecha relación con el Director y el Coordinador de Investigaciones de la Facultad y tiene a su cargo el fomento, la coordinación, la gestión y la asesoría metodológica de los proyectos de investigación formativa, pregradual, curricular e institucional.

Busca integrar las labores de formación investigativa que se desarrolla en las asignaturas Electivas y el Proyecto de Grado a las líneas de investigación adoptadas por el Programa e ir vinculando a los estudiantes a los procesos de investigación a partir de los trabajos desarrollados en las asignaturas, las electivas, los trabajos de grado y su participación en grupos de investigación”.



De acuerdo con lo establecido por la Universidad Autónoma en el Acuerdo 407 de Mayo 27 de 2002, y las estrategias adoptadas en el Programa de Ingeniería Industrial la UDICIN se ha propuesto alcanzar los siguientes objetivos generales:

- Fomentar la cultura investigativa, el pensamiento crítico y autónomo y el desarrollo del compromiso social de los estudiantes y profesores adscritos al programa de Ingeniería, a partir de las líneas de investigación establecidas por la Facultad y adoptadas por el Programa de Ingeniería Industrial contribuyendo de este modo al desarrollo de la actividad académica de Universidad y el Programa y a la solución de los problemas económicos, tecnológicos y sociales del país.
- Proveer las estrategias y procesos orientados a la formación de los estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial en metodología de la investigación. De esta manera se motiva la generación de conocimiento y la concepción, creación, adaptación, forja y construcción de propuestas, modelos y soluciones viables para los problemas, necesidades y requerimientos actuales y futuros del sistema productivo nacional.

Según los registros de la universidad el total de Egresados de Ingeniería Industrial hasta julio de 2002 es de 1.102 (Tabla1)

Tabla 1. Egresados programa de Ingeniería Industrial

	SEXO		JORNADA		TOTAL
	F	M	D	N	
TOTAL	313	790	316	786	1102

Como se observa en la tabla, las mujeres corresponden al 28% y los hombres al 72% de la población de egresados. Por jornadas los egresados corresponden: jornada diurna 28% y 72% a la jornada nocturna.

La investigación gradual del Programa está enfocada hacia la definición del banco de temas de grado en el marco de las líneas de investigación y el seguimiento de trabajos de investigación. En el periodo comprendido entre 1981 y el primer periodo académico del año 2000 se presentaron 258 monografías que se puede clasificar por sectores y áreas de influencia:

• Sector de la Producción	187 monografías
Industria manufacturera	140
Control de Calidad	27
Agro-industria	20
• Sector de los servicios	51 monografías
• Factibilidad empresarial mediana y pequeña industria	12 monografías
• Aplicados a los problemas de la FUAC	8 monografías
TOTAL MONOGRAFIAS	258 monografías

De otra parte, en el Programa se está construyendo el banco de temas agrupado por núcleos temáticos generales. Las propuestas se han desarrollado a partir del impacto o pertinencia con la realidad empresarial y tecnológica del país, de tal forma que esté implícito el concepto de innovación.

Las líneas de investigación que aun se encuentran en la etapa de formulación son: Cultura Empresarial, Creación de empresas exportadoras, Simulación, optimización y control de procesos de producción, Industrialización de la biodiversidad y manejo de desechos.

En conclusión la sistematización de los trabajos de grado, requiere de una metodología adecuada y de una unidad responsable de su administración.

Ingeniero, Parte Activa de la Sociedad

Oscar Leonardo Ortiz Medina - Estudiante de Ingeniería Ambiental
Universidad Libre Facultad de Ingeniería
Bogotá - Colombia
oscarortiz28@hotmail.com

Resumen

La creación de nuevas asignaturas que reflejen la problemática social de nuestro país y la implementación de un semestre social o práctica social son importantes para que el ingeniero colombiano conozca en que medio se encuentra y lo pueda enfrentar. Adicionalmente el ingeniero al tener un contacto directo con la comunidad a la cual prestará sus servicios debe asimilar la importancia de articular con ella y extraer lo mejor para un beneficio.

El ingeniero que conoce la problemática social en forma veraz desde sus aulas de clase está en capacidad de generar un pensamiento positivo y buscar soluciones que lo lleven a ser mejor persona en su relación social y laboral. Además al tener un contacto directo con grupos de personas el estudiante pierde ese temor de enfrentarse a lo desconocido, pensando que él no podrá hacer algo para lo cual fue preparado, más por temor a el comunicación con otros que a lo aprendido en la universidad.

Con el fin de capacitar al ingeniero egresado y pueda cambiar esa perspectiva que tiene del mundo real y adaptarse en su futura vida laboral, buscando entregar a nuestro país un ingeniero profesional en su rama, pero con un pensamiento en común de cual es la sociedad que debe salir a enfrentar y aprender de ella, se ve la necesidad de implementar semestres sociales, esto se puede comparar con el año rural medico, el cual además de ampliar o perfeccionar conocimientos dan una relación medico paciente, que no se aprende en la universidad, nosotros los ingenieros podemos relacionarnos de una mejor manera y nuestra calidad como profesional y persona se verá reflejada en la relación con aquellas personas que brindemos nuestros servicios, para este semestre brindará una relación ingeniero vs. Sociedad que mejorará la calidad humana del ingeniero Colombiano.

Introducción

Las Universidades como entes educativos que buscan un mejoramiento continuo, según los requerimientos de calidad, e interacción, deben revisar y evaluar sus métodos de enseñanza, los cuales van de la mano con la revisión de sus currículos a las nuevas situaciones.

Esto reclama indiscutiblemente la implementación de nuevas metodologías pedagógicas en las universidades, en el cual se motive la investigación, el trabajo en equipo y las relaciones con la sociedad, como empresa, instituciones políticas o no gubernamentales.

Por estas razones la interacción del ingeniero y la sociedad nos demuestran que somos parte activa de esta y que debemos conocerla, para adaptarnos a ella y logran las metas que nos fijemos con el fin de formar parte del mundo real y no del que se crea en las aulas de clase.

Comportamiento del individuo en la sociedad

La adaptación social afecta a la personalidad del individuo, ya que se produce en tres niveles: biológico, afectivo y mental. A nivel biológico, el individuo desarrolla necesidades fisiológicas, gestos y preferencias

características según el entorno sociocultural en el que vive. A nivel afectivo, cada cultura o sociedad favorece o rechaza la expresión de ciertos sentimientos. A nivel mental, el individuo incorpora conocimientos, imágenes, prejuicios o estereotipos característicos de una cultura determinada.

El individuo, como parte integrante de la sociedad, debe compartir con los demás valores, normas, modelos y símbolos establecidos. Sin embargo, no todos los individuos presentan la misma adhesión a esas normas y valores. La adaptación al medio social implica diferentes grados de conformidad dependiendo de la sumisión o libertad de decisión del individuo y de la rigidez o tolerancia de la sociedad. Por ello, adaptación social no implica necesariamente conformidad, sino que puede conllevar la innovación o modificación de los elementos que integran una determinada cultura o sociedad.

El ingeniero colombiano, no comparte con la sociedad que lo rodea lo necesario para aprender o apropiarse de conocimientos que puedan intercambiar con otros individuos que forman parte de un conjunto social, es decir no conoce realmente el medio que lo rodea o se crea su propio mundo que lo enfrentará al momento de salir de la universidad, y si no es como lo esperaba se puede percibir el primer tropiezo que tendrá mientras se adapta al medio o este lo absorbe por completo.

Función social del individuo

En toda colectividad existe la división de funciones entre personas o grupos, de modo que cada cual realice una contribución específica al conjunto de la sociedad. El término función tiene distintos significados: puede ser utilizado en el sentido de estatus, profesión, cargo o empleo, designando el conjunto de deberes y responsabilidades de una persona; es también la relación que existe entre dos o varios elementos, teniendo en cuenta que todo cambio que se introduzca en uno de ellos provocará modificaciones en los demás.

El sociólogo Talcott Parsons definió las funciones como “modos sistemáticamente ordenados de ajuste o adaptación del sistema social”, que provocan cambios en las estructuras sociales. Según Parsons, hay que distinguir cuatro funciones en el seno de un sistema social: estabilidad normativa (que implica un cierto orden en el cambio); integración (asegura la coordinación entre las partes del sistema para su funcionamiento); prosecución de objetivos (de las diferentes partes del sistema o de éste en su totalidad), y adaptación (del conjunto de los medios para alcanzar esos objetivos). Las estructuras sociales responden a una función determinada: las estructuras de socialización surgen por la necesidad de la estabilidad normativa, las estructuras del derecho y aparato judicial por la función de integración, las estructuras políticas por la prosecución de objetivos y las estructuras económicas por la adaptación.

Gracias al análisis de las funciones y al funcionalismo se han podido estudiar las interrelaciones que se dan entre los elementos de la cultura y de la sociedad, además de las relaciones entre cada elemento y el conjunto sociocultural. Así, todo fenómeno social se estudia teniendo en cuenta su contexto más global. Al igual que la estructura social, la función es un instrumento útil para los teóricos sociales a la hora de analizar la realidad.

Se preguntarán que tiene que ver la ingeniería con estas ideas de función social?, lo que demuestra que el ingeniero debe conocer su sociedad, identificar a que parte pertenece y descubrir cual es su función dentro de esta, buscando mejorar la calidad de vida, el bienestar de la sociedad y del medio que lo rodea, lo cual suena muy llamativo e idealista, pero no se consigue fácilmente debido a los problemas que generan principalmente en nuestro país la discriminación social de la cual hablaremos más adelante, pero también el ser humano debe labrar su propio destino y mucho más el ingeniero colombiano que no busca alianzas entre sus mismos compañeros que un día formaron parte de un anual universitaria y menos con la competencia, pensando en la fuente de trabajo se perderá si se rodea de otros profesionales, todo esto esta en la función social, estamos aquí para un fin y no debemos poseer más de lo que realmente estamos en capacidad de cumplir.

La discriminación social

Es la situación en la que una persona o grupo es tratada de forma desfavorable a causa de prejuicios, generalmente por pertenecer a una categoría social distinta; debe distinguirse de la discriminación positiva (que supone diferenciación y reconocimiento). Entre esas categorías se encuentran la raza, la orientación sexual, la religión, el rango socioeconómico, la edad y la discapacidad. Existe una amplia legislación contra la discriminación en materia de igualdad de oportunidades de empleo, vivienda y bienes y servicios.

La legislación de cada país debería ser el medio para combatir la discriminación, pero con frecuencia son precisamente estas leyes las que, de forma activa o pasiva, alientan las prácticas discriminatorias. Por lo general se ha observado que la discriminación aumenta de forma considerable en periodos de recesión económica, en donde la población vuelca su insatisfacción sobre otros grupos étnicos o religiosos considerados como presuntos causantes de esta situación.

La discriminación en nuestro caso no es por raza, color o religión, pero si se da por estatus socioeconómico o importancia universitaria en la sociedad, esto implica que la empresa colombiana y la sociedad en general conozca de algunas Universidades que poseen programas académicos y solo se dediquen a reconocer a esos profesionales y no a otros de Universidades que poseen el mismo programa académico, pero de pronto no la misma posición en la sociedad.

El Ingeniero Colombiano no es ajeno a este tipo de problemas, porque unas Universidades se preocupan en prospectiva que tendrá su egresado más que otras universidades, esto encaminado al componente social, como una evaluación del medio y de las condiciones que tendrá al momento de salir a enfrentar el mundo verdadero. Es donde entra el tema central de este trabajo, la creación del semestre social y de materias encaminadas a la problemática social de nuestro país, de lo cual se puede considerar la base fundamental en la cual un egresado puede sobresalir con relación a un colega que puede poseer un conocimiento semejante pero no una relación con la sociedad, en la cual se puede decir popularmente *es capaz de abrir las puertas a si estén cerradas, echar para adelante sin mirara atrás*, esto no quiere decir que otros profesional no sea capaz, pero se cohibe fácilmente o el miedo escénico como se diría en la actuación lo invade, aun más conociendo la problemática social en la cual se intenta siempre tumbar al otro por quedarse con lo que este tiene, no es un pensamiento idealizado, pero tampoco un conformismo denotar los principios de la problemática social de nuestro país.

Ejemplo de discriminación social

La falta de progreso económico y la discriminación social y política contra los ciudadanos del virreinato provocó una intensa hostilidad contra el gobierno español. Inspirados en la Revolución Francesa y en el éxito obtenido por las colonias norteamericanas que consiguieron su independencia de Gran Bretaña a finales del siglo XVIII, la población de Nueva Granada se unió al movimiento revolucionario para obtener la independencia que acabó con el Imperio español en América a principios del siglo XIX.

Este caso nos acoge directamente ya que fueron nuestros antecesores lo que se vieron involucrados en este grito de independencia, del imperio español, creando la nueva nación Colombiana para la cual se denotan libertad, e igualdad para todos los ciudadanos.

Creación de asignaturas de carácter social y semestre social

Las asignaturas que se deben crear, o mejor dicho implementar son básicamente en las cuales se compruebe la relación interinstitucional, con el fin de que el estudiante tenga las primeras nociones en las cuales se pueda abrir camino en el campo de su profesión, además conocer la sociedad en la cual trabajará, a la que le servirá y de la cual se debe cuidar, sabiendo que todo no es bueno y que siempre se debe prevenir antes de que pueda corregir.

Las prácticas empresariales implementadas por algunas Universidades comprueban que este pensamiento si es razonable, de este manera el estudiante aprende, conoce y experimenta algo que no le brinda el aula de clase, esta la base de las asignaturas de carácter social, no quiere decir dictar una sociología aplicada, pero si abrir las puertas al mundo real, para mejorar el nivel académico y la futura vida profesional de los egresados Universitarios.



Como se observa en el anterior grafico la relación práctica social y las instituciones en la cual se preste es importante para crear un profesional más sólido en su campo y con una mentalidad enfocada en los conflictos y problemas de nuestra sociedad.

Ventajas de la generación del semestre social:

1. Dar a conocer las Universidades el talento humano que se esta formando en sus instalaciones.
2. Mayor competitividad entre profesionales, ya que al conocerse más de ellos, la sociedad Colombiana sabrá cual escoger y porque condiciones lo elige.
3. Capacitar mejor a los estudiantes en los problemas generados en la vida real, no como ejemplos de clase, sino como una verdadera solución que se implementará y dará resultados positivos o negativos, según sea el ingenio del estudiante.
4. Intercambiar conocimientos del estudiante en el medio donde se encuentre, comparando lo adquirido en la Universidad con lo necesario en el lugar de trabajo o de práctica.
5. Las instituciones que se adhieran a este plan contarían con un personal nuevo, con ideas innovadoras, con ganas de trabajar y aprender y con convenios que favorecen a las partes interesadas.

Desventajas causadas por este semestre social:

1. Las universidades que cuentan hoy en día con una mayor capacidad económica y su prestigio se encuentra mejor posicionado que otras Universidades, no estarán interesados en que otros profesionales que no son sus estudiantes, se habrán paso en el núcleo social en el cual vivimos, por que esto traerá un retroceso a sus planes o expectativas fijadas. Esto no es del todo cierto, porque si son buenos profesionales y cumplen con las tareas asignadas no deben temer a una competencia sana que lo que traerá es una mejor calidad de profesionales que buscan un mejor futuro.
2. Concienciar al estudiante de la importancia que esto trae, ya que esta acostumbrado a vivir en un aula de clase, aprender y devolver conocimiento en este lugar y no se interesa por salir a conocer más y demostrar realmente sus cualidades a la sociedad, la cual será en un futuro no muy lejano para el su fuente de trabajo, ya que a esta le servirá o necesitará de sus servicios.

Estas ideas generadas, están basadas en las expectativas de estudiantes Universitarios, los cuales poseen temor a enfrentar un mundo que no conocen realmente, es complicado desenvolverse en sociedad, si el estudiante Colombiano cursa 19 años de estudio en los cuales encontramos (3 años de preescolar, 5 años de primaria, 6 años de bachillerato y 5 años de universidad), sin contar postgrados o maestrías, las cuales se realizan teóricamente cuando ya es una persona activa en la sociedad laboral, nos trae a reflexionar que después de estar 19 años en aulas de clase, dirigidos por docentes, estaremos realmente listos para salir a competir, ganar, sobresalir, dirigir, asimilar, todos estos cambios que se generan entre la fase de educación humana y la fase laboral o de aplicación del conocimiento adquirido?

Conclusiones:

- No es fácil tomar decisiones como esta, pero espero que sea la base para un futuro estudio detallado, de las ventajas que traería la implementación de este semestre social, como requisito de grado a todos los estudiantes de Ingeniería de las diferentes Universidades del país.
- Que la competencia Universitaria puede ser más homogénea si se brindan por igual estas oportunidades a todos los estudiantes Universitarios, sin importar de que Universidad venga, como sucede hoy en día, que las mejores universidades tienen las mejores opciones para sus egresados y estudiantes y no existe una forma coherente para que se de esto, ya que todos somos iguales y merecemos respeto, la igualdad de condiciones es la base de una Colombia mejor.
- La calidad de profesionales que tenemos en el país es buena, lo que pasa es que no se aprovecha como debe ser, por eso viene la idea de un país con profesionales mediocres, la diferencia esta en que los mediocres son las entidades que contratan o brindan oportunidades a las personas que no cumplen expectativas para las labores asignadas. Esto puede cambiar con la igualdad de condiciones, en el ámbito académico, al implementar la practica social en entidades, comunidad, etc., la cual traerá a conocer el nuevo tipo de profesional que se genera hoy en día en nuestro país, aun más siendo los ingenieros la base de la generación de ideas, diseños y análisis del entorno.

Bibliografía

1. HALL, C. S. Y LANDZEY, G. Las grandes teorías de la personalidad. Buenos Aires: Ediciones Paidós, 1970. Presentación de los más relevantes análisis de la personalidad.
2. POPP, MANFRED. Los conceptos fundamentales de la psicología. Barcelona: Editorial Herder, 1980. Estudio sobre los temas fundamentales de la psicología, útil como introducción.
3. SALVAT, J.C. enciclopedia Universitas Tomo 6 (Sociedad).Análisis de los comportamientos en el sociales y de la psicología humana. Ediciones Salvat 1986.

La Práctica Empresarial Cambió Mi Vida

María del Pilar Cely Gómez
Universidad Piloto de Colombia

Resumen

El presente documento, más que un ensayo sobre la Práctica Empresarial, es el testimonio de una estudiante de la Universidad Piloto de Colombia, quien en la actualidad cursa décimo semestre de Ingeniería de Mercados y ha atravesado por circunstancias difíciles para lograr continuar con sus estudios.

Debí hacer mi práctica empresarial en séptimo semestre. Para ese entonces, trabajaba como analista de nómina en una Multinacional. El semestre anterior, fallé con frecuencia a mis clases lo que me ocasionó problemas académicos y la pérdida de una materia que nivelé en las vacaciones de final de año. Adicional al estrés por el volumen de trabajo, mi embarazo se complicó, razón por la cual, debí aplazar por primera vez la práctica.

Luego de tener a mi bebe, me inscribí en Cámara de Comercio como persona natural y solicité a la Universidad la oportunidad de aplicar la práctica a mi proyecto de empresa. La universidad aprobó la idea y con la ayuda de la Doctora Gloria Edith Moreno, coordinadora de la asignatura, debí empezar a presentar informes y a realizar actividades puntuales.

Mi entorno familiar se complicó pues había perdido mi independencia económica y estaba distribuyendo mi tiempo en las labores de la casa, el cuidado de mi bebe, mis estudios y la nueva empresa. Fue difícil responder a todo a la vez y gracias al interés del doctor Muñoz, decano de la facultad y la coordinación de Práctica, pude por segunda vez aplazarla. Había cursado para ese entonces octavo y noveno semestres.

La doctora Gloria me sugirió hacer la práctica en una empresa y yo asentí. Ella comenzó a citarme a varias empresas a entrevistas y trataba de ubicarme en un trabajo bien remunerado para que pudiera costearme mis estudios. Era una tarea difícil y no encontraba ninguna opción que me garantizara finalizar mi último semestre. Por último, ella me contactó con el gerente de una empresa ubicada a seis cuadras de mi casa. Luego de entrevistarme se sintió complacido conmigo y comencé a trabajar desde diciembre del año pasado desarrollando la práctica.

Wolman Group es una empresa pequeña que se dedica a trabajar con el mejoramiento en la calidad de los datos. Ofrece otro tipo de servicios que benefician a grandes empresas y les evita pérdida de dinero por inconsistencias en la información y procesos de baja calidad.

Comencé con él una labor difícil: implementar y darle forma al plan de mercadeo. Todo estaba por hacerse. La empresa es conocida por las referencias que clientes existentes dan a otros potenciales, sin embargo, lo que se busca y hacia donde hemos dirigido los esfuerzos es a crear y fortalecer una imagen que venda por sí sola. Es una tarea que lleva tiempo y persistencia. Adicionalmente, apoyaba al señor Gómez con el manejo interno administrativo y financiero.

Siento que la práctica empresarial me ha ayudado a fortalecer debilidades laborales, gracias a la confianza que ha depositado en mí el Gerente, soy autónoma en mis cosas, disciplinada, organizada y emprendedora.

Desde hace más de dos meses hago parte de Wolman Group Ltda. no solo como pasante universitaria. Busco apoyar a mi jefe para sacar adelante su sueño, su visión...

Estoy enriqueciéndome con la experiencia de hacer grande una pequeña empresa, aprendiendo de las victorias de otros, fortaleciéndome con el trabajo en Mercadeo, con los clientes, con todo el material publicitario y la maquinaria administrativa, para más adelante comenzar en forma con la mía, mi sueño, mi empresa.

La práctica empresarial está planeada (según mi concepto), para que los estudiantes tengamos la oportunidad de validar los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad con la realidad empresarial. Cuando estudiamos, algunas veces no adquirimos la formación integral que complementa el conocimiento teórico-práctico con la realidad de las empresas colombianas y es por eso que a menudo al salir al mercado laboral, encontramos dificultades difíciles de sortear. La práctica constituye un tablero en el cual podemos hacer operaciones y rectificar sobre la marcha los errores, aprendiendo y construyendo con ingredientes empíricos, de experiencia y conocimientos sólidos.

Debí hacer la práctica empresarial en séptimo semestre. Para ese entonces, trabajaba como analista de nómina en una Multinacional. El semestre anterior, fallé con frecuencia a mis clases; esto me ocasionó problemas académicos y la pérdida de una materia que nivelé en las vacaciones de final de año. Trabajaba duro sin saber con exactitud a que hora podía salir.

El trabajo era de una inmensa responsabilidad, frecuentemente debía hacerlo incluso domingos y festivos. Cuando se trabaja con el pago de la nómina no hay términos medios ni plazos extensibles, a la gente se le paga o no trabaja. Esa era parte de la atención al cliente interno que brindaba en la empresa.

Traté de hacer la práctica con el área comercial de la misma empresa, pero tristemente, no disponía del tiempo adicional que requería un trabajo bien hecho. Sin embargo, hable con la Jefe de Servicio al Cliente y ella aprobó mi ayuda. La doctora Gloria Edith Rodríguez, coordinadora de la práctica empresarial, la visitó para definir todo lo concerniente.

Adicional a la angustia y el estrés generados por mi ritmo de trabajo, mi embarazo fue un poco complicado y comencé a pasar por un estado de salud física y mental delicado. La angustia y el agotamiento se empezaron a reflejar en los malestares que incrementaron la frecuencia de mis visitas al médico.

Analizando con cabeza fría la situación por la que atravesaba, pasé una carta a la universidad aplazando la práctica empresarial por problemas de salud.

Luego de tener a mi bebe, no seguí trabajando en la empresa. Pensé que al tener amplia experiencia con labores de nómina y otras obligaciones laborales, podría desarrollar una empresa que orientara a los gerentes de Pymes, a liberarse de los dispendiosos procesos de nómina, autoliquidación de aportes, parafiscales, liquidación de acreencias laborales, etc.

Averigüé todo lo concerniente y me matriculé en la cámara de Comercio como persona natural. En el lapso de tiempo de los semestres octavo y noveno, insistí de manera vehemente para que la Universidad me permitiera hacer la práctica con mi proyecto de empresa. El Dr. Enrique Muñoz, decano de la Facultad de Ingeniería de Mercados, abogó por mí, ante el departamento de Práctica para que fuera aprobada mi idea.

Nuevamente la Dra. Gloria Rodríguez, me entregó un documento paso a paso de lo que debía hacer para darle en todos los aspectos la forma y el fondo a mi empresa.

Debía de inmediato comenzar a trabajar en la presentación de los informes, sin embargo dificultades de tipo familiar se convirtieron en un gran obstáculo.

Para mi esposo fue duro aceptar que hubiese dejado de ser independiente y activa laboralmente, para convertirme en ama de casa. Para mí también fue un cambio duro. No es fácil dejar de trabajar y cargar con la responsabilidad de un hijo. Cuando pensé en hacer empresa, quería compartir tiempo con mi bebé y ver de ella. Esa actividad no me resultó tan simple, necesitaba contar con alguien que me apoyara con mis nuevas labores. La energía y el buen humor de mi carácter se agotaban. Poco a poco comencé a volverme menos tolerante y la falta de dinero me hizo pensar que no podría continuar con mis estudios. Al retirarme de la empresa no contaba con recursos propios para matricularme.

El tiempo seguía pasando, mis problemas no mermaban y no avanzaba con la Práctica empresarial. Muy preocupado se mostraba el doctor Muñoz, quien me hizo llamar para saber que había pasado conmigo. Ya llevaba perdida la asignatura y se aproximaba la época de exámenes finales.

El decano me citó una tarde a la facultad; fue una reunión a puerta cerrada con él, el doctor Abdú y la Dra. Gloria Rodríguez. Siempre he sido muy reservada con mis dificultades personales, sin embargo, el interés de la decanatura y la coordinación de la Práctica, era auténtico. Expuse mi situación manifestando el desaliento que me embargaba por todo lo que constituía mi entorno.

Ellos me dieron ánimos para seguir adelante y gracias a sus palabras de apoyo recordé que hasta ese momento no había aplazado semestre alguno, ni cuando estuve embarazada y delicada de salud, ni cuando recién nació mi hija. No era justo entonces vencerme en ese momento, ya para finalizar la carrera. Ellos me dieron el soporte y el impulso necesarios para emprender de nuevo. Posteriormente manifesté a la decanatura, siguiendo la instrucción del decano, mi interés en aplazar nuevamente la Práctica empresarial.

Por otra parte, la Dra. Gloria Rodríguez me sugirió buscar empleo en alguna empresa donde pudiera hacer la práctica y devengar algún dinero. Yo asentí agradecida con ella y esperé contar con una oportunidad para salir de todos los inconvenientes.

La doctora Gloria comenzó a citarme a varias empresas a entrevistas, ella trataba de ubicarme en un trabajo bien remunerado para que pudiera costearme mis estudios. Era una tarea difícil y no encontraba ninguna opción que me garantizara finalizar mi último semestre.

Luego de un tiempo, me sentí nuevamente pesimista: me enteré que para realizar la práctica era indispensable estar matriculada. Estaba pues en un círculo vicioso: si no conseguía un trabajo para hacer la práctica bien remunerado, no podía pagarme los estudios y sin pagarme los estudios no podía hacer la práctica. Fue entonces cuando una compañera me ofreció su mediación ante un amigo que podría prestarme el dinero para matricularme.

Una tarde recibí una llamada telefónica de la doctora Gloria para contarme sobre una oportunidad en una empresa que quedaba a seis cuadras de mi casa. Me presenté a la entrevista y me gustó la oficina: era pequeña, trabajaban en total ocho señores. La entrevista fue amena, el Gerente me dejó ver que aunque sabía mucho de todo, era receptivo a las nuevas ideas. Hizo las preguntas de rigor, le hablé sobre mi experiencia laboral y le manifesté que si bien, no tenía los conocimientos laborales en el campo comercial, tenía todo el deseo de aprender con él y apoyarle con mi conocimiento teórico.

Al día siguiente fue confirmada mi aceptación al cargo. La práctica estaba programada para comenzar en enero, sin embargo, inicié labores el 16 de diciembre del año 2002. Wolman Group es una empresa pequeña que se dedica a trabajar con el mejoramiento en la calidad de los datos. Ofrece otro tipo de servicios que benefician a grandes empresas y les evita pérdida de dinero por inconsistencias en la información y procesos de baja calidad.

El señor Gabriel Gómez Mantilla es el gerente y ha aportado la experiencia de largos años de trabajo, a su empresa. Es oriundo de Santander, emprendedor, hombre de palabra, valores y tradición.

Comencé con él una labor difícil: implementar y darle forma al plan de mercadeo. Todo estaba por hacerse. La empresa es conocida por las referencias que clientes existentes dan a otros potenciales, sin embargo, lo que se busca y hacia donde hemos dirigido los esfuerzos es a crear y fortalecer una imagen que venda por sí sola. Es una labor que lleva tiempo y persistencia. Adicionalmente, apoyaba al señor Gómez con el manejo interno administrativo y financiero. Él se beneficia también de mi experiencia en ese campo.

Siento que la práctica empresarial me ha ayudado a fortalecer debilidades laborales, gracias a la confianza que ha depositado en mí el Gerente, soy autónoma en mis cosas, disciplinada, organizada y emprendedora. Recibo el apoyo necesario, el reconocimiento y aprecio. No trabajo solamente para desarrollar una tarea específica, lo hago con el mayor de los gustos, comparando la empresa de hoy con la que conocí hace pocos meses. Siento que se han dado pasos agigantados hacia una empresa más organizada, competitiva, enfocada hacia la satisfacción de los clientes y estoy segura, que con los esfuerzos de todos los que hacemos parte de ese equipo, dentro de poco seremos una gran empresa, apuntando a mercados internacionales.

Sin embargo, aquí no termina la realización de mi práctica.

La compañera que me iba a ayudar para matricularme, no pudo cumplir su oferta. Me sentí triste al verme sin el dinero para mi matrícula.

El último día de plazo para el pago extraordinario, pedí permiso al Gerente para salir a las 4:00 p.m. y solicitar en Tesorería una nueva prórroga; por supuesto, le conté a mi Jefe la historia... él, inmediatamente, me preguntó cuanto tenía que pagar y sin pensarlo dos veces sacó el dinero en efectivo y me lo dio para que pagara: Dos millones doscientos noventa y seis mil pesos, pagué el día 7 de enero, último plazo de cuota extraordinaria gracias a Wolman Group y Gabriel Gómez Mantilla. He ido abonando poco a poco a la deuda pero la verdad es que no tengo cómo pagarle al ingeniero Gómez lo más valioso: el momento oportuno, el impulso económico que me faltaba para coronar cinco años de esfuerzos, trasnochadas y dificultades.

A Práctica empresarial y a la Universidad Piloto les debo mi actual bienestar. Todos los días veo a mi hijita al medio día, pues almuerzo en mi casa. Mi mamá me apoya con ella desde las 7:30 a.m. y hasta las 5:30 p.m.

La relación con mi esposo cambió. Recuperamos nuevamente la confianza en nuestro hogar y gozamos intensamente el tiempo que compartimos juntos. Los tres formamos ahora una familia unida.

Desde hace más de dos meses hago parte de Wolman Group Ltda. no solo como pasante universitaria. Busco apoyar a mi jefe para sacar adelante su sueño, su visión...

Estoy enriqueciéndome con la experiencia de hacer grande una pequeña empresa, aprendiendo de las victorias de otros, fortaleciéndome con el trabajo en Mercadeo, con los clientes, con todo el material publicitario y la maquinaria administrativa, para más adelante comenzar en forma con la mía, mi sueño, mi empresa.

La Proyección Social en Ingeniería Civil

**Autor: Centro de Investigaciones de Ingeniería -Ingeniero Manuel A. Tobito C.
Estudiante Sandra Isabel Caballero
Institución Universidad La Gran Colombia**

Resumen

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad la Gran Colombia busca la formación integral del estudiante y un profesional investigador para el servicio social que se requiere para modernizar y mejorar la calidad de vida del país. En este sentido, desde 1983 la Facultad inicia el apoyo a la comunidad con la creación del Centro de Investigaciones de Ingeniería y posteriormente se incorpora en el desarrollo de los lineamientos curriculares la Proyección Social y la organización del Consultorio de Ingeniería. Entre las principales actividades del laboratorio está la investigación de los problemas sociales y el desarrollan propuestas de soluciones acordes con el entorno social, geográfico y económico de la comunidad, también se colabora con programas de desarrollo municipal y regional, en el Plan de apoyo comunitario y en los Planes de ordenamiento territorial de las alcaldías. Además, en el consultorio se elaboran proyectos de desarrollo urbano con la ayuda de otras facultades de la Universidad, bajo el enfoque de investigación- acción – participativa, contexto donde se enmarca la presente propuesta.

La investigación acción participativa en la solución de problemas de desarrollo infraestructura física

La investigación parte con la concepción de Ordenamiento Territorial según el Plan Nacional de Desarrollo el cual se entiende como:

- Una política de Estado orientada a facilitar el cumplimiento de sus fines esenciales: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución
- Un medio para promover la participación ciudadana en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación
- Un instrumento de planificación y de gestión y un proceso de construcción colectiva de país, tendiente a lograr una adecuada organización político - administrativa.¹

También la investigación consideró Proyecto Estratégico Nacional que es un instrumento de Ordenamiento Territorial, bajo la coordinación del Departamento Nacional de Planeación, contiene entre otros criterios los siguientes:

- La zonificación general y usos del suelo, para orientar el desarrollo socioeconómico y de infraestructura, a fin de garantizar el desarrollo sostenible, la conservación del patrimonio cultural y ambiental y la competitividad.
- La priorización de territorios de mayor fragilidad social, económica y ambiental con el fin de definir la intervención estratégica del Estado.
- Los escenarios de la distribución espacial de la población y los asentamientos humanos, con criterios de equilibrio territorial.
- Los grandes proyectos de infraestructura y ejes funcionales y, desarrollos existentes y estratégicos, determinantes del modelo de desarrollo territorial.
- Los mecanismos para la ejecución, seguimiento y evaluación de las acciones establecida en el Proyecto Estratégico Nacional de Ordenamiento Territorial.²

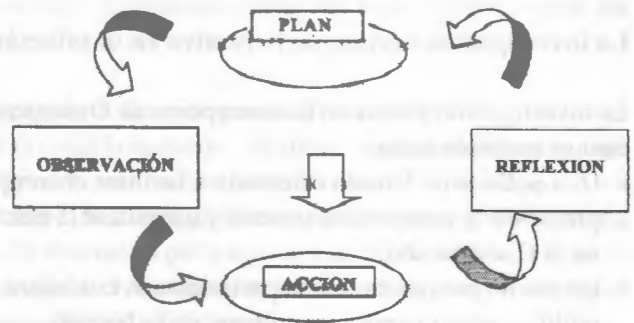
De lo anterior se rescata los siguientes factores que le da el carácter social al proyecto: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y la participación ciudadana en las decisiones tendientes a lograr una adecuada

organización político-administrativa con el fin de atender a la población con mayor fragilidad social económica y ambiental. Por lo tanto, el propósito de la practica pedagógica es propiciar que el estudiante vincule la teoría con la realidad y contribuya en su transformación para la búsqueda de un mejoramiento de la calidad de vida. En este sentido, la Facultad de Ingeniería Civil desde hace 20 años viene desarrollando proyectos con activa participación de estudiantes, docentes y comunidad.

La visión anterior se complementa con la perspectiva que tiene la Universidad la Gran Colombia sobre investigación, "La investigación acción, se logra a través de la acción encaminada críticamente de los miembros individuales del grupo, actividad de grupo, utilizado en el desarrollo de lo sistemas de planificación y desarrollo político"³.

La investigación acción nace de la necesidad de un grupo comprometido en busca de un modelo de trabajo mejorado, que supla la necesidad de responder a las condiciones socio-culturales, al igual que le ayuda a comprender su trabajo al plantear un plan afectado por situaciones reales que puedan presentarse, es prever todo lo que debe hacerse con información obtenida en campo. Al explorar las circunstancias en terreno, el grupo investiga y decide un plan de acción general, se adoptan precauciones para controlar los efectos de la acción y las circunstancias en que tiene lugar. También se describe y se valora la información, luego la acción del grupo es sometida a una reflexión crítica para replanear una nueva acción, por ello, los planes deben ser flexibles, para acomodarlos a las necesidades presentadas y a la propia experiencia. Ver figura 1

Los miembros del grupo planifican la acción conjunta con un plan de acción organizado, flexible para adaptarse a los efectos, imprevistos y limitaciones, se consideran los riesgos que implica un cambio social y se reconocen las limitaciones reales, materiales y políticas de la situación. "Se debe elegir una acción que permita al profesional actuar de forma eficaz sobre las circunstancias de forma sabia y prudente"⁴. Así mismo, la acción debe ser controlada, es la base para el desarrollo de nuevas acciones, se planifica con raciocinio practico, exige dinamismo en la toma de decisiones. Se observan individual o colectivamente las condiciones del entorno se analizan los efectos de la acción tanto los esperados como los inesperados con una visión de futuro. La acción debe ser receptiva para comprender las consecuencias de la acción y fortalecer la nueva estrategia y por ultimo, reflexionan juntos, dándole sentido a los procesos, los problemas y restricciones que ha manifestado la acción puesta en practica, considerando las perspectivas que pueden darse desde la situación social, entiende cuestionamientos y circunstancias en que surgen. Es el intercambio de puntos de vista entre los participantes, contribuyendo a la construcción del significado de la situación social y de esta manera se proporciona la base para un plan revisado.



Como se construyó el plan. (Figura 1)

La investigación debe ser valorativa, a través de la experiencia, juzgar los efectos de los problemas y descriptiva al identificar las limitaciones de la acción mediante la interacción activa en el proceso de construcción de una cultura "Pensar globalmente y actuar localmente"⁵.

Proceso de construcción de la investigación, acción y participación en la Facultad de Ingeniería Civil

La interacción de los diferentes estamentos que conforman la dinámica de la investigación acción participación entre los miembros de una sociedad unidos por una preocupación particular, cada estamento presenta estrategias para solucionar de forma adecuada logrando un tejido social de acción colectiva que consiste en la presentación de

la necesidad, el estudio de alternativas, justificación de la necesidad, opinión sobre las alternativas y en el dialogo se estudian las alternativas finales. A continuación se mostrará una experiencias de investigación acción participación.

Diseño del plan maestro de alcantarillado sanitario del Municipio de Nuevo Colón Boyacá

El Municipio de Nuevo Colón, se encuentra localizado en la República de Colombia en el Departamento de Boyacá, a una altura sobre el nivel del mar de 2.500 mts. Dista de Tunja 27.5 Km. y de Bogotá D.C. 120 Km., con una población de 5.799 habitantes. El área municipal es de 51 Km. Limita por el norte con Ventaquemada, Boyacá y Jenesano por el Este con Tibana por el sur con Umbita y Turmeque y por el oeste con Turmeque y Ventaquemada.

El punto de partida de la investigación fue la planeación que se estructuró a partir de la solicitud del alcalde del municipio Nuevo Colón quien manifiesta el interés, de mejorar el saneamiento ambiental del municipio, argumentando que la población se ha visto afectada por la deficiencia en el sistema del alcantarillado y la alcaldía ante esta situación busca apoyo en el Consultorio de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad La gran Colombia.

La planeación se hizo flexible en la medida que se adaptó a las necesidades de la comunidad, por los cambios del uso del suelo, la disposición final de las aguas residuales y las necesidades regionales, debido a factores demográficos, geológicos y ambientales. La disposición final de las aguas residuales, vertidas sobre los campos agrícolas, afectan la estabilidad del terreno, las construcciones aledañas y consecuentemente problemas de salubridad en la población.

Durante la visita de campo se observó que el casco urbano se divide en veinte manzanas, además de las áreas proyectadas de expansión urbana donde se planea la construcción de un barrio de vivienda de interés social y del posible Centro Educativo Municipal. El área urbana está compuesta por 182 viviendas, de las cuales 82 son de uso residencial y el resto de uso mixto residencial-comercial, que se encuentra sobre la vía Nuevo Colón - Tierra Negra.

Después de analizada la justificación de la necesidad, se estimó que en primera instancia era prioridad el mejoramiento del manejo y disposición final de las aguas residuales de Nuevo Colón.

Los diseños planteados consisten en:

- Colocación de nuevos pozos y redes requeridas para optimizar y ampliar la cobertura del servicio.
- Identificación de las necesidades de mantenimiento y limpieza de diversos pozos y tuberías, afectados por problemas de sedimentación .
- Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales y el diseño del emisario final, como elemento de entrega del sistema.

Las decisiones sobre los diseños propuestos por la Facultad de Ingeniería en el desarrollo de la proyección social, fueron estudiados por la comunidad, teniendo en cuenta las condiciones propias de la región, reflexionando sobre las limitaciones geográficas y económicas para la puesta en marcha del proyecto.

Al evaluar los efectos y las implicaciones de las acciones se encontró que el alcantarillado del área urbana del Municipio de Nuevo Colón, tiene una cobertura del 90% extendiéndose al área rural, en algunos sectores a pesar de existir redes en la gran mayoría de las calles algunas de las viviendas por topografía no pueden hacer uso de ellas y el 10% restante cuenta con un inodoro conectado a un sistema o pozo séptico y/o sin conexión alguna, o en su defecto no cuenta con un sistema de eliminación de excretas. Las aguas negras son recogidas por dos colectores que vierten sus aguas a una zanja que atraviesa la granja agrícola de nuevo Colón. Sobre la

vía principal, el tramo que corresponde al sitio denominado el Tequendama hacia el Sagrado Corazón, no existe red de alcantarillado, existiendo el caso particular de contaminación por aguas residuales de las aguas del nacimiento denominado "LA MANA". Las aguas lluvias se recolectan en algunos sectores por el sistema de alcantarillado a través de rejillas. Finalmente, luego de ser utilizadas en parte para regadío, las aguas se encausan sin tratamiento alguno a las quebradas GRANDE Y EL ESPEJO.

En el marco del desarrollo del proyecto se adelantó inicialmente un diagnóstico del sistema existente en la localidad para identificar las fallas del servicio y el estado actual de esta infraestructura, se tomó como referencia inicial la información contenida en los planos y memorias del diseño disponible en los organismos de planeación municipal y se procedió a ejecutar un cuidadoso levantamiento topográfico, con el propósito de verificar el comportamiento hidráulico de las redes de aguas negras existentes. La metodología se realizó de manera secuencial, primero con las visitas de campo y evaluación del alcantarillado existente. Se realizó una visita técnica utilizando como fuente la inspección detallada de los pozos que constituyen la red de alcantarillado actual, en donde se verificó y analizó su estado estructural y funcionamiento hidráulico, además de conocer el estado estructural y nivel de funcionamiento, reducir la patología del sistema, las fallas que presente, y proponer las soluciones requeridas a diversos niveles. En el desarrollo de las actividades, se intentó que todas las redes alcanzaran el mecanismo final de mejoramiento de la calidad del agua servida, la topografía obligó a generar sub-redes de tamaño inferior concluyendo a elementos de depuración e infiltración.

Inventario por tramo (Tabla 1)

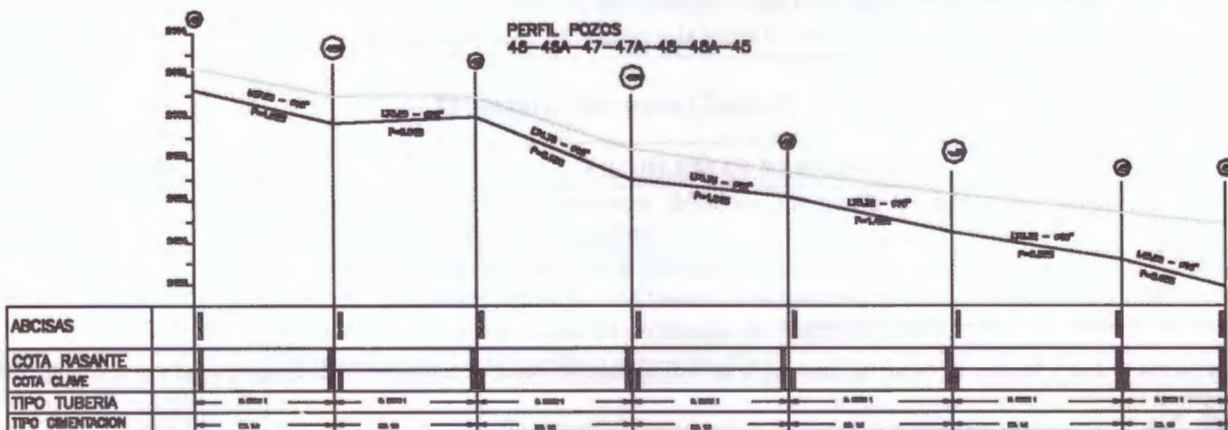
TRAMO	DEFICIENCIAS Y PROBLEMAS DE CAPACIDAD Y EMPALME
Matadero 18A	Tramo cuyo diámetro es de 8 pulgadas, menor que el diámetro del tubo que llega del matadero y que es de 16 pulgadas
Ancianato 37A	El diámetro de éste tramo es de 6 pulgadas y es menor que el de un diámetro de 10 pulgadas que le llega del ancianato.
15-12, 15-25	La profundidad a clave del nudo superior en estos tramos es de 0.73 y 0.92; siendo menor que la estipulada en las normas.
9-33,12-13- 17-15, 38-39	La profundidad a clave del nudo inferior de estos tramos es de 0.88, 0.98, 0.68; menor que la estipulada en normas.
3-4	La velocidad a tubo lleno es baja 0.54 m/s, menor que la estipulada en las normas.
2-3,3-4,9-8 8-8A,10-10A 10 ^a -9, 15-12 10-17, 15-25 20-22,17-17A	Las velocidades reales están comprendidas entre 0.23 y 0.42 son mas bajas que las estipuladas en las normas.
2-3, 10A-9	El número de Froude esta entre 0.9 y 1.1, lo que indica que el flujo es inestable.
40-41	Al final del tramo hay que construir cámara de caída, pues la diferencia con respecto a la salida es de (1.28) mayor a la suma 0.75m

Inventario por pozo (Tabla 2)

POZO N°	PROBLEMAS PRESENTADOS
4,6,9,19,29,40	Ninguno de los pozos se encontró, debido a que quedaron debajo del pavimento o están tapados por el recebo de las calles.
5,37,8,37A,7A, 3031,24,43,45	Estos pozos presentan sedimentación en el fondo, en mayor o menor grado, algunos se encuentran totalmente colmados con basuras o escombros de construcción, lo que denota falta de mantenimiento y es causa de problemas de funcionamiento.
8,31	La tapa del pozo esta partida o carece de ella
8,18 ^a ,17 ^a ,10 ^a ,26,10,13,30, 16,37,39, 25,29,43,44,45	No cuentan con escalinatas de acceso para su inspección y mantenimiento.
30	Faltan cañuelas
38,39,45	Es necesario pañetarlos o revisarlos, pues están en mal estado.



Municipio de Nuevo Colón - Boyacá
Planta topográfica del casco urbano



Perfil longitudinal entre los pozos 46 al 45 del Municipio de Nuevo Colón

La Universidad, Una Propuesta para el Futuro

Duque Olaya Ricardo - UN, rduqueo@hotmail.com

Sánchez Galvis Rocio - UN, claroslan1978@yahoo.com

Bogotá, Ciudad Universitaria, Dep. de Eléctrica y Electrónica, Tel.: 3165000 Ext.: 14180

Resumen

Se pretende tratar el tema de la organización de grupos estudiantiles para la realización de actividades académicas y/o culturales que permitan el desarrollo de los aspectos social y empresarial de los ingenieros y mostrar nuestra experiencia en la organización y el desarrollo del SEGUNDO CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA, II CIIEE. Como conclusiones principales se destacan la experiencia adquirida por los organizadores en el manejo de su dimensión social y empresarial que complementa la académica y se aprecia como la organización de un Congreso permite superar la división existente entre academia (estudiantes y profesores), profesionales y empresas de diversos sectores del país.

La formación de la sensibilidad social y el espíritu empresarial propios de un ingeniero es fundamental en un país como Colombia, cuya situación exige de los profesionales un compromiso arraigado con el desarrollo de su país. Dentro de este marco, la organización de grupos de trabajo desempeña un importante papel, ya que permite al estudiante tener contacto con áreas hasta el momento desconocidas en su proceso de formación académica, como son las capacidades administrativas y su relación con el sector empresarial.

El proceso de organización de grupos estudiantiles con objetivos comunes debe tener presente varias etapas que permitirán el éxito de las actividades y el cumplimiento de los objetivos propuestos, dichas etapas son: la iniciativa y formación del grupo base, la primera formulación de objetivos, la convocatoria y respuesta del estudiantado, el proceso de organización y división del trabajo en comités que realicen tareas específicas bajo la orientación de un grupo coordinador, la búsqueda de apoyo de directivas y profesores y por último, la organización del tiempo y el dinero, la comunicación constante entre comités, la motivación a los integrantes para que mantengan el compromiso adquirido con responsabilidad, la toma de decisiones y el manejo de las relaciones interpersonales, todo esto incluido en el manejo interno de la organización.

A continuación se presentan las etapas en detalle:

1. Iniciativa y formación del grupo base

El primer paso en la organización de un evento académico y/o cultural consiste en el planteamiento por parte de un estudiante o un grupo de estudiantes de una idea realizable y la búsqueda de apoyo de compañeros que compartan y se apersonen de esa idea, este es el grupo base. Es importante resaltar que del éxito de esta etapa, es decir, el desarrollo de una buena idea y la conformación de un buen grupo base, dependen en un alto porcentaje los resultados obtenidos del proceso de organización de la actividad y desarrollo de la misma.

II CIIEE:

En el año 2000, un grupo de estudiantes de la Universidad Industrial de Santander – UIS decidió organizar un evento que reuniera a los académicos más destacado en las áreas de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones a nivel nacional e internacional, como una forma de actualizar a los estudiantes de

nuestro país y mostrar el estado del arte en dichas áreas a nivel mundial. El esfuerzo de este grupo de estudiantes se vio reflejado en la organización y ejecución del Primer Congreso Internacional de Ingenierías Eléctrica y Electrónica- I CIIEE, evento que contó con la asistencia de cerca de 1200 personas entre estudiantes, profesionales e industriales. Al evento asistió un grupo significativo de estudiantes de Ingeniería Eléctrica y de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, algunos de los cuales entusiasmados por la magnitud del evento, decidieron realizar la segunda versión del Congreso en Bogotá, así se integró un equipo base de 12 estudiantes y un profesor quienes empezaron a trabajar por cumplir su objetivo.

2. Primera formulación de objetivos

Después de conformado el grupo de trabajo base, se deben plantear los lineamientos a los cuales se enfocará el trabajo a realizarse como una forma de unificar criterios y esfuerzos, estos son el objetivo principal y los objetivos específicos; ya que para la convocatoria, que es la siguiente etapa, deben presentarse ideas concretas y llamativas. Es importante que los objetivos sean de mutuo acuerdo, queden consignados por escrito y tengan un estado inicial, un estado final, un margen de tiempo y una posible estrategia de realización.

II CIIEE:

Objetivo General:

Buscar, crear y fomentar el desarrollo del estudiante de las Ingenierías Eléctrica y Electrónica concientizándole de la importancia de su participación como ente activo en el ámbito académico, profesional y social a través de la realización del II CIIEE.

Objetivos Específicos:

1. Incentivar el compromiso de los estudiantes de las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica en la búsqueda del mejoramiento continuo de la Universidad y de su aporte a la sociedad.
2. Establecer un canal de información Industria-Academia para conseguir investigaciones y formación de profesionales cada vez más útiles a la sociedad.
3. Mostrar las investigaciones que realizan las diferentes escuelas de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones para ampliar la visión del desarrollo en el campo profesional y motivar la creación de proyectos innovadores.
4. Presentar oficialmente al gremio y al círculo profesional de la Ingeniería, la primera promoción de Ingenieros Electrónicos de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.
5. Proyectar la Escuela de Eléctrica y Electrónica de la Universidad como una de las más competitivas a nivel Nacional.

3. Convocatoria y respuesta del estudiantado

Debido a la complejidad en la organización de un evento es vital contar con un grupo grande, eficiente y efectivo de apoyo, ya que el grupo base trabajando solo no es suficiente para las actividades que se deben realizar. De ahí la importancia de efectuar una convocatoria llamativa y de hacer una buena selección de personal para integrar un grupo de trabajo que satisfaga las necesidades del evento, ya que de la conformación de dicho grupo dependerá el alcance de los objetivos propuestos.

II CIIEE:

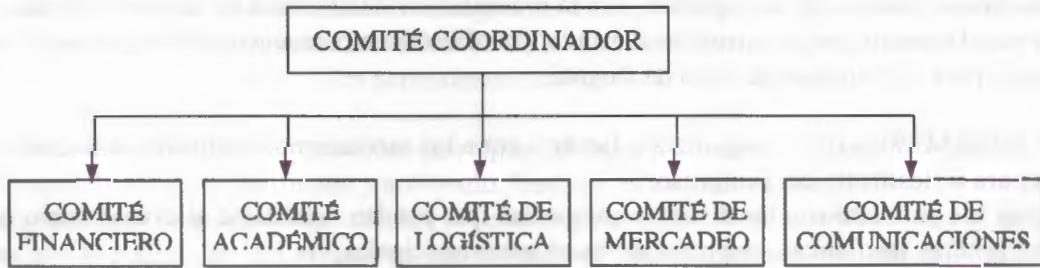
Se realizaron campañas abiertas de divulgación entre los estudiantes de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de todos los semestres para motivar la participación en la organización del Congreso, dichas campañas consistieron en encuestas, charlas, pancartas y un stand de inscripciones para los interesados. Después de tener un grupo de posibles integrantes, se organizaron reuniones para medir el grado de interés de los

estudiantes y así realizar una selección adecuada para conformar el grupo final de 60 estudiantes organizadores del II CIIEE.

4. Organización y división del trabajo en comités

Una vez conformado el grupo organizador y definidos los objetivos, es necesaria una división del trabajo en comités que permita abordar y cumplir funciones específicas dentro de cada uno de ellos. Las áreas principales en que se debe dividir la organización de un evento de este tipo son: Académica, Mercadeo, Financiera, Logística y Comunicaciones, todas bajo la orientación del grupo base como ente coordinador.

II CIIEE:



COMITÉ COORDINADOR: Está conformado por dos Coordinadores de cada comité; de los diez, uno es el representante del Comité Coordinador y otro el Secretario General, además del Veedor que es el profesor. Es la cabeza de los demás comités, es el encargado de velar por el cumplimiento a cabalidad del cronograma propuesto por y para cada uno de los comités y para todo el evento; también es su función prestar el apoyo necesario para la realización de actividades que contribuyan a la realización del II CIIEE. Todas las decisiones que comprometan a la organización se tomarán en reunión del Comité Coordinador.

COMITÉ FINANCIERO: Encargado de las ideas de financiación y administración de recursos. Destinados a respaldar el desarrollo del II CIIEE.

- Recaudar y administrar los fondos financieros pertinentes al II Congreso Internacional de Ingenierías Eléctrica y Electrónica.
- Buscar un enfoque adecuado y productivo a los fondos recaudados.
- Velar y fiscalizar el destino de los egresos que hagan posible el desarrollo del evento.

COMITÉ DE COMUNICACIONES: Encargado del diseño del logotipo y la imagen corporativa del Congreso, de proponer y apoyar estrategias de financiación para su presupuesto. Hacer la convocatoria de participación a todas las instituciones universitarias que dicten carreras afines e incentivar la participación de los miembros de la Facultad de Ingeniería.

- Determinar el logotipo y el eslogan que representarán el II CIIEE, y crear la correspondiente imagen corporativa.
- Mantener informados a los estudiantes, profesores y demás personas que se sientan interesados directamente con el Congreso.
- Conseguir y crear los medios necesarios para difundir el evento, como son la página en Internet, propaganda radial, de prensa y de televisión.

COMITÉ ACADÉMICO: Encargado de hacer contactos con todas las instituciones universitarias que dicten carreras afines, oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad, asociación de egresados y con los posibles participantes como conferencistas y ponentes.

- Determinar los temas de las conferencias, talleres, foros y ponencias que se desarrollarán durante el II CIIEE y realizar los contactos necesarios para el óptimo tratamiento de éstos.
- Establecer tanto la estructura académica como la cultural del II CIIEE y actividades previas a éste.
- Ser el soporte y prestar asistencia a los Comités de Comunicaciones y Mercadeo para motivar la participación de las comunidades universitarias, profesionales y empresariales relacionadas con el evento.

COMITÉ DE LOGÍSTICA: Encargado de coordinar actividades dentro de la universidad para el recaudo de fondos, el alquiler de auditorios, el transporte, las sillas, los equipos audiovisuales y todos los implementos necesarios para el desarrollo de las conferencias, actos culturales y de integración. También coordinará el hospedaje para los diferentes participantes del evento.

- Garantizar la consecución de locaciones apropiadas para el desarrollo del Congreso, así como de las ayudas audiovisuales que se requieran para la presentación satisfactoria de las conferencias.
- Velar por el bienestar de los asistentes al evento, coordinando la consecución de alimentación, transporte y estadía para las personas de fuera de Bogotá.

COMITÉ DE MERCADEO: Organizar y llevar a cabo los mecanismos destinados a la consecución de dineros para el desarrollo del Congreso.

- Solicitar los patrocinios a las distintas compañías que puedan vincularse al evento como compañías aéreas, hoteles, telefónicas, empresas de buses intermunicipales, etc.
- Organizar una muestra empresarial en la cual los vinculados a la empresa y a la ingeniería le permitan a todos los interesados enterarse de sus logros y de las últimas tecnologías.
- Realizar toda una campaña de mercadeo y de afianzamiento de los vínculos Universidad-Empresa realizando visitas y manteniendo diálogos constantes.

5. Búsqueda de apoyo de directivas y profesores

Los estudiantes por sí solos se limitan en recursos y contactos, es ahí donde el papel de los profesores y las directivas de la Universidad es importante ya que son ellos los que conocen el medio y la manera de llegar a las empresas y a los conferencistas. Por lo tanto se debe diseñar una estrategia de vinculación de la Universidad al proyecto, lo que le da una base más sólida y un respaldo para empezar a mostrar el proyecto y conseguir los recursos académicos y financieros necesarios para la realización del mismo.

II CIIEE:

Para obtener el apoyo de los entes universitarios se siguió el conducto regular, empezando por reuniones con los profesores del Departamento de Eléctrica y Electrónica donde se mostró el proyecto y se buscó el compromiso con el mismo; después de contar con el apoyo del Departamento, se procedió a presentar el proyecto ante la Facultad de Ingeniería representada en la Decanatura y la Vicedecanatura de Bienestar, quienes demostraron su interés y permitieron en última instancia llevarlo a la rectoría de la Universidad para así contar con el total apoyo institucional.

6. Manejo interno de la organización

En esta etapa se incluyen varios tópicos como el reglamento, la comunicación constante entre comités, la capacitación y motivación a los integrantes, la toma de decisiones, la organización del tiempo y del dinero y el manejo de relaciones interpersonales, ya que estos aspectos son vitales para el mantenimiento del grupo de trabajo. Es innegable la importancia que tiene el manejo del recurso humano dentro de una organización, por lo tanto se requieren líderes capaces de asumir responsabilidades y tener el manejo adecuado de diversas situaciones que se presentan en el transcurso de la organización y realización de un evento, así como

documentación clara acerca de las responsabilidades y los procesos a seguir en la toma de decisiones y en el manejo de situaciones imprevistas.

II CIIEE:

La mecánica del grupo consistía en reuniones semanales del Comité Coordinador, a las cuales asistían dos coordinadores por comité, quienes presentaban un informe de las actividades realizadas y los nuevos objetivos por semana; la información fluía rápidamente pues eran ellos mismos los encargados de enterar a su comité en su reunión semanal, del estado actual de la organización. Además se definieron una serie de reglas básicas para garantizar la armonía y el cumplimiento de las funciones de cada integrante y sancionar las anomalías.

Se realizaron actividades de capacitación e integración dentro de cada comité y a nivel general, para motivar la participación de los integrantes e incentivar en ellos el sentido de pertenencia a la organización, así como proporcionarles herramientas que les permitieran cumplir mejor sus funciones.

Para terminar es importante anotar que todas las etapas deben tener su respectiva documentación y que todo se debe mantener debidamente clasificado y archivado; también es importante contar con un sitio fijo de reunión y de trabajo, donde se tengan los implementos necesarios para dichas funciones. Cabe aclarar que el proyecto no termina con la realización del evento, ya que después de éste es necesario realizar reuniones de clausura donde se discuta el alcance de los objetivos que se tenían y se rinda un informe por comités de los resultados finales de su gestión.

Así pues, el II CIIEE se realizó en Bogotá en las instalaciones de Compensar del 24 al 28 de marzo de 2003, contó con la asistencia de casi 1300 personas y definitivamente fue un gran éxito.

CONCLUSIONES

- El proceso de conformación de grupos estudiantiles con objetivos comunes involucra un alto número de variables, como la organización y el recurso humano, cuyo control es un factor decisivo para el éxito.
- La experiencia adquirida por los organizadores en el manejo de su dimensión social y empresarial complementa la formación recibida por parte de la academia y muestra como este tipo de actividades enriquece el proceso educativo en las Facultades de Ingeniería.
- La organización de un Congreso ayuda a superar la división existente entre estudiantes, profesores, profesionales y empresas del país y a unificar esfuerzos orientados al desarrollo social, tecnológico y empresarial del mismo.
- Después de la realización de este tipo de proyectos surgen grupos de trabajo muy sólidos y comprometidos, con los cuales se pueden organizar nuevas ideas y realizar nuevos proyectos partiendo de bases mucho más fuertes.

REFERENCIAS

2. Comité Coordinador II CIIEE, Proyecto Base para la realización del Segundo Congreso Internacional de Ingenierías Eléctrica y Electrónica – Universidad Nacional de Colombia, febrero de 2002, Bogotá, páginas 1 – 25.

Liderazgo, Testimonio de Experiencia y Vida en la Ciudad del Niño

Adriana Patricia Mayorga Gómez¹

Maribel Velasco Abril²

Facultad Ingeniería de Sistemas

Escuela de Ciencias Naturales e Ingeniería

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Bucaramanga, Colombia

Resumen

La realización de esta idea gestada por la docente y los estudiantes de ingeniería es una invitación a reconocer el gran potencial que los seres humanos poseen. Es entender que los conocimientos son válidos en la medida en que se lleven a la práctica como un ejercicio de enriquecimiento personal y profesional, que es en el actuar en donde se pone en juego todo el potencial a través de vivencias, de conocimientos adquiridos, de un proceso formal y un acompañamiento. Es aquí donde se evidencian los intereses para cristalizar el sueño de un mejor bienestar de nuestra sociedad. Es un «no» a la indiferencia y es un «sí» a la participación activa frente a las necesidades de un país.

Para ilustrar esta idea vemos el caso del proyecto “LIDERAZGO, TESTIMONIO DE EXPERIENCIA Y VIDA EN LA CIUDAD DEL NIÑO”, que está enmarcado dentro de la filosofía de la Universidad Autónoma de Bucaramanga que tiene como objetivo la formación integral de la persona. La labor realizada en la asignatura de liderazgo pretende fomentar el espíritu de liderazgo en los estudiantes siendo conscientes del papel preponderante en la sociedad como gestores de cambio. De acuerdo al diagnóstico realizado en la institución se evidenciaron una serie de necesidades y a partir de esta información se diseñó un proyecto macro que diera respuesta a las carencias reflejadas. Para finalizar se ofrecen algunas conclusiones y reflexiones sobre la labor realizada.

1. Marco Conceptual

El trabajo realizado tiene como pilares fundamentales la misión y la visión de la UNAB, en el que se enfatiza “La formación integral de ciudadanos, profesionales y dirigentes con espíritu emprendedor y comprometidos con su propio desarrollo y el de su país”³.

Además el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.) de la UNAB que enfoca la formación a través de acciones educativas en aras de desarrollar el potencial de los educandos. De esta manera, para lograr la formación de desarrollo humano de la UNAB se estructuró un currículo que propicia el despliegue de las dimensiones de la persona a través de las competencias del ser ciudadano, ser científico, ser profesional.

La cátedra de liderazgo como asignatura del tercer semestre, corresponde a la competencia del ser ciudadano, en donde se hace énfasis en su identidad y su papel como futuro profesional de la UNAB. Por tal motivo, pretende favorecer el descubrimiento de las cualidades que posee el estudiante como líder, para que pueda

¹ Estudiante de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, UNAB.

² Docente, Departamento de Estudios Institucionales, UNAB

³ Proyecto Educativo Institucional UNAB, página 19.

seguir construyendo su proyecto personal de liderazgo, con base en la explicación, análisis y estudio de teorías, habilidades y actitudes propias del liderazgo social.

Durante todo el semestre se realizó un proyecto con enfoque social en la Ciudad del Niño. Se utilizó la metodología de aprendizaje basada en proyectos, a partir del aporte de Jhon Dewey⁴, padre de la pedagogía progresista de los Estados Unidos, a través de su pensamiento da un gran valor a la práctica en donde los individuos se ven enfrentados a situaciones conflictivas permitiendo desarrollar una serie de habilidades frente a una situación dilemática. Otro aporte valioso es el reconocer el valor del aula como la oportunidad para que los educandos se eduquen en una filosofía de participación, cooperación y de trabajo en equipo fomentando una nueva forma de aprender haciendo.

Es así como la Ciudad del Niño se convierte en el espacio de interacción, formación y despliegue de las competencias de los futuros ingenieros. Importante recalcar que la Ciudad del Niño es una institución que participa activamente en la solución del grave problema social que encarna el menor desamparado. Dentro de sus objetivos están el brindar techo a los niños de la calle, orientar y motivar al niño en el descubrimiento de sus valores para afianzarlos a través de la educación, y así al final del proceso, ser personas competentes, dignas y de esta manera demostrarle a la sociedad que si es posible la formación de hombres nuevos.

2. Desarrollo

A principios del primer semestre de 2003, un grupo de estudiantes de liderazgo aceptan la invitación de un representante de la CIUDAD DEL NIÑO, institución creada para acoger a niños y jóvenes de estratos cero y uno que requieren protección debido a su situación de indefensión o abandono. Se realizó visitas de reconocimiento a la institución, en donde se llevó a cabo un diagnóstico de las necesidades en las cuales se pudiera brindar un soporte y apoyo. De acuerdo con las competencias de los estudiantes se diseñó y ejecutó un proyecto macro. Para iniciar las actividades propuestas se creó un clima de sensibilización a través de talleres de desarrollo personal dirigidos a los docentes y jóvenes de la CIUDAD DEL NIÑO.

En este proyecto se ofrece un panorama desde las visitas realizadas para obtener un diagnóstico, el análisis de las necesidades, la planeación y diseño de las actividades, metodología requerida, su ejecución, y finalmente su evaluación.

Esta última fase, propició la interacción entre alumnos y docente con el objeto de realizar un seguimiento continuo y personalizado con cada grupo, por parte del docente. Además de verificar y valorar la formación alcanzada por cada alumno a lo largo de todo el curso.

A continuación se presentan las actividades realizadas:

Capacitación en Informática a un grupo de niños de la Institución

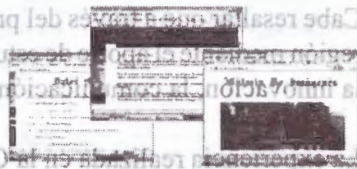
Para suplir la necesidad se trabajó con un grupo piloto conformado por catorce (14) estudiantes de diferentes grados, de alto rendimiento académico y disciplinario, con el fin de que ellos a su vez fueran promotores con sus demás compañeros y lograr además que la institución pudiera hacer un mejor uso de la tecnología. Las temáticas desarrolladas se resumen en: conocimiento de la parte física del computador, como encenderlo y apagarlo, la implementación de las herramientas del sistema operativo y principios de Microsoft Word, Microsoft PowerPoint y Paint.

⁴ DEWEY, JHON. Experiencia y Educación. Buenos Aires: Editorial Losada, 1945.

La página Web tuvo como finalidad realizar una mayor difusión de la entidad en la comunidad permitiendo de esta manera que más personas apoyen la labor que realizan.

Esta página se desarrolló con las siguientes herramientas: Macromedia Dreamweaver Mx y flax. El primero, un editor de código html que facilita y agiliza la elaboración de páginas, y además de permitir su administración; el segundo, un software basado en el código de Macromedia Flash para hacer mas fácil la animación de textos.

Consta con un menú conformado por datos generales, objetivos de la institución, misión, visión, etapas, proceso de atención, ¿Qué ofrecemos?, y una completa galería de imágenes.



APORTE TECNOLÓGICO

Ilustración 1. Página Web

Proyectos integradores

Se realizó la instalación de un laboratorio virtual de física y matemáticas soportado con el software desarrollado como producto de los proyectos integradores realizados por los estudiantes en los primeros semestres. Este material se constituyó como una valiosa herramienta para los docentes en su quehacer pedagógico.

Taller de plastilina

La institución seleccionó un grupo de doce (12) estudiantes quienes en tres sesiones de dos (2) horas, participaron en forma activa de un espacio de recreación, lúdico y de aprendizaje en búsqueda de un mejor aprovechamiento del tiempo libre encontrando una manera didáctica de favorecer el desarrollo de las habilidades sicomotrices y el ingenio de cada uno de los niños.

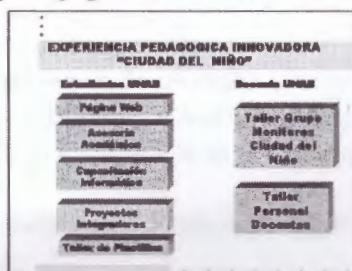
Capacitación en informática a docentes de la Ciudad del Niño

Con el propósito de enriquecer y fortalecer la labor educativa del docente se desarrolló en el aula de informática de la institución una capacitación con la finalidad de dar a conocer las herramientas básicas para el uso de los computadores y el adecuado funcionamiento de los programas en las asignaturas de física y matemáticas.

Talleres de desarrollo personal a docentes

Los talleres ofrecieron un conjunto de experiencias inscritas en el campo del Desarrollo Personal e Interpersonal. Su principal objetivo fue el permitir una mayor apertura tanto personal como grupal por parte de los docentes para reflexionar, resignificar, múltiples aspectos de la práctica pedagógica.

Experiencia pedagógica innovadora “Ciudad del Niño”



4. Conclusiones y Reflexión Final

Revisando esta experiencia se concluye que la labor realizada en “LA CIUDAD DEL NIÑO” se constituyó en un valioso aporte de los estudiantes a partir de sus conocimientos y experiencias brindando apoyo tanto académico como tecnológico a un grupo de jóvenes menos favorecidos de la sociedad. Además, se contribuyó a través de la página Web, a realizar una mayor difusión de la entidad en la comunidad; así como también actividades como las asesorías académicas y el taller de plastilina que propiciaron espacios de aprendizaje.

Cabe resaltar que a través del proyecto se logró estrechar lazos entre la academia y la realidad social de nuestra región mediante el aporte de estudiantes y docentes, reforzando el compromiso, la responsabilidad, la creatividad, la innovación, la comunicación, la tolerancia y el trabajo en equipo.

La experiencia realizada en la Ciudad Del Niño permitió reforzar en los estudiantes a través de su práctica los conocimientos adquiridos en los primeros semestres en el área de la informática, despertó su espíritu investigativo y de profundización en las temáticas desarrolladas; además reconocer el valor del aprendizaje fuera del aula de clase.

Esta labor se realizó en conjunto docente-alumno permitiendo romper esquemas tradicionales y enriqueciendo el proceso de acompañamiento en el proyecto.

El mundo de hoy nos hace un llamado a todos los seres humanos y en especial a quienes se encuentran en un proceso de formación en ingeniería, a despertar esa sensibilidad frente a las necesidades de nuestra comunidad, a resaltar a nuestro líder interno y a desplegar todo su potencial y creatividad.

Bibliografía

1. VARAS, S. PATRICIO y RIVERA Y., Aportes Teóricos a la facilitación del desarrollo personal e interpersonal CPEIP, 1983, Santiago de Chile.
2. BIRMELE RICARDO, Excel Fácil, 1994, México.
3. BOTT ED, Windows 95 Paso a Paso, 1995, México.
4. WATSON MICHAEL, Windows 98 Referencia Visual, 1993, United States of America.
5. AMADOR MONTAÑO JOSE FRANCISCO, Informática en el Aula, 1999, Colombia.
6. ALFIL ROSA GABRIELA, Jugando con la Computación y a Conquistar el Mundo, Enero de 2003, Buenos Aires.

Manejo y Control de Hormiga Arriera (*Atta spp*; *Acromyrmex spp*) en Sistemas de Producción de Importancia Económica en el Departamento del Chocó

Edward E. Martínez M.; Director: Rodrigo Escobar Durán;

Coinvestigadores: Fabio García Cossio, Jhon César Neita Moreno, Nauffar Jair Rentería Moreno;

Auxiliares de Investigación: Sandra V. Mena C; Nasser Cuesta D; Wilfer Ocampo G; Sally E. Lloreda.

Universidad Tecnológica del Chocó "D.L.C.". Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria
"Pronatta", Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Resumen

Uno de los insectos económicamente importantes por los daños ocasionados a los sistemas productivos del Chocó, es la hormiga arriera. Esta situación motivó a profesores y estudiantes de Ingeniería Agroforestal y Biología de la UTCH con el apoyo de PRONATTA a desarrollar un proyecto de investigación participativo que permitiera disponer de métodos de manejo y control más eficaces, económicos y menos contaminantes, capacitando recurso humano que sirviera de multiplicador de los resultados. Se utilizó la metodología aprender-haciendo, obteniendo confianza, credibilidad y diálogo permanente entre el saber del agricultor y la academia. A partir de los resultados obtenidos se construyó una estrategia de manejo y control integrado de la hormiga arriera para la región en la que se incorporó la utilización de cebos artesanales preparados a base de hongos y polvos vegetales.

Introducción

Una de las plagas que mayor incidencia tiene en los cultivos y especies forestales del Departamento del Chocó son las hormigas arrieras o cortadoras de hojas, exclusivas del Nuevo Mundo. Estas se ubican en la tribu Attini, subfamilia Myrmicinae, familia Formicidae, orden Hymenoptera (Holdobler y Wilson, 1996). Su abundancia parece dependiente de la modificación de hábitats naturales, puesto que es frecuente encontrarlas en zonas que han sido taladas y si allí se establecen cultivos que le son atractivos su dominancia es mayor. En las áreas agrícolas del Chocó este insecto es considerado como una limitante en la producción, aunque se ha señalado como importante en la dinámica de los agroecosistemas tradicionales y ecosistemas naturales que los circundan (Escobar, 2002). Entre las medidas de control empleadas se registran las mecánicas, físicas, culturales, biológicas y químicas, siendo estas últimas las más utilizadas, sin embargo, los riesgos para la salud y la contaminación del ambiente demandan el hallazgo de métodos alternativos de control que sean eficaces e inoos.

La investigación tuvo como propósito construir una propuesta de manejo y control de hormiga arriera (*Atta spp*; *Acromyrmex spp*) en el Departamento del Chocó, acorde con sus condiciones biofísicas y socioeconómicas, capacitando recurso humano que sirviera de multiplicador de los resultados de la misma.

Como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

1. Realizar un inventario de sitios con presencia de arrierales afectando los sistemas de producción agrícola y agroforestales de Playa de Oro (Tadó), Boraudo (Lloró), Samurindó (Atrato) y Tutunendo (Quibdó).
2. Reconocer las especies de la tribu Attini presentes en la zona de estudio, medir los arrierales y clasificarlos por tamaño.
3. Identificar las especies vegetales cosechadas y no cosechadas por las obreras en las áreas de forrajeo de las colonias.

4. Evaluar el efecto de la aplicación de los siguientes tratamientos en el control de hormiga arriera: hongos entomopatógenos, hongo antagonico y plantas con posible efecto formicida.
5. Transferir los resultados de la investigación a los productores

Materiales y métodos

Localización. La investigación se realizó en los municipios chocoanos de Tadó, Lloró, Atrato y Quibdó, ubicados en la región centro y sur oriental del departamento, entre los 05° 45' y 05° 18' de latitud norte y 76° 39' y 76° 23' de longitud oeste, altitudes en un ámbito entre 50 y 200 MSN, en clima cálido muy húmedo con temperatura promedio de 28°C, precipitación entre los 8000 a 10581 mm anuales, humedad relativa superior al 85% y ubicados en zonas de vida bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque pluvial tropical (bp-T).

Metodología

Selección de Productores. Para la selección de los productores en cada localidad se tuvieron como criterios los siguientes: el interés demostrado en las etapas de socialización, talleres y día de campo, el compromiso manifiesto de querer participar en el desarrollo de la investigación y aportar sus conocimientos al grupo de trabajo.

Identificación de Arrierales. Para cada localidad se programaron salidas de campo a las parcelas de los agricultores con presencia de arrierales que estuvieran ocasionando daño a los cultivos. Los hormigueros se identificaban, enumeraban y determinaban las coordenadas geográficas: latitud y longitud con un Geoposicionador Satelital Garmin XL-12. Se recolectaron individuos de las colonias que pertenecieran a la tribu Attini (hormigas cultivadoras de hongos).

Caracterización de los arrierales. Los arrierales se limpiaban manualmente con el fin de precisar la ubicación de las bocas más extremas, medir su amplitud y longitud para posteriormente calcular su área.

Identificación de las Especies de Hormigas Cortadoras. En cada colonia se tomaron muestras de hormigas soldados y obreras con el fin de establecer su taxonomía. Los especímenes recolectados se colocaron en alcohol etílico y posteriormente se montaban en el Laboratorio de Entomología de la UTCH para su identificación. En el caso de hormigueros que no presentan soldados se colectaron solamente obreras y se procedió en la misma forma. Para la identificación de las especies se utilizaron claves y en caso de duda se recurrió a los especialistas.

Determinación del Área de forrajeo y Especies Vegetales Cosechadas y No Cosechadas. Para el caso de *A. colombica* se realizó durante sesenta días, con la colaboración de los agricultores, un registro de los patrones de forrajeo a seis colonias catalogadas como grandes. En esta especie se facilita el seguimiento de su actividad ya que se trata de un organismo predominantemente diurno durante todo el año. En las otras especies de Attini los horarios de actividad son variables y en la mayoría de las veces nocturnos, lo cual dificulta el seguimiento. Sin embargo, a través de muestreos esporádicos y con el conocimiento de los agricultores se elaboró una lista de las especies cosechadas y no cosechadas por estos insectos en los sistemas productivos de la región.

Evaluación Previa de la Actividad de las Hormigas. Se realizó antes de aplicar los tratamientos de control un conteo del número de obreras cargadas por minuto que ingresaron por las bocas activas del hormiguero. Se tomaron tres lecturas y luego se promediaron.

Aplicación de los Tratamientos. Debido al daño severo que ocasionaban las hormigas arrierales en las parcelas de los agricultores se aplicaron inicialmente tratamientos de los cuales se tenía referencia eran efectivos en

paralizar la actividad de corte de las hormigas tal es el caso de la termonebulización (Boaretto y Forti, 1997) o de los cebos químicos tóxicos (Zanuncio *et al.*, 2000). Una vez logrado el control de estas colonias se aplicaron, a nuevos hormigueros activos, los tratamientos a base de hongos y polvos botánicos. Estos se prepararon en forma de cebos con avena en hojuelas y como atrayente se empleó el jugo de naranja.

En un diseño completamente aleatorizado (CA) se seleccionaron 18 hormigueros de cada una de las especies *Atta colombica* y *Atta cephalotes* a los cuales se les aplicaron los siguientes tratamientos, utilizando tres repeticiones por cada uno de ellos:

- Cebo preparado con *Beauveria bassiana*
- Cebo preparado con *Metarhizium anisopliae*
- Cebo preparado con *Trichoderma lignorum*
- Cebo preparado con *Clibadium asperum*
- Cebo preparado con *Phyllanthus acuminatus*
- Cebo preparado con *Tithonia diversifolia*

La aplicación de los cebos se realizó cerca de las bocas activas y a un lado de los caminos en una dosis de 20 a 30 gramos por metro cuadrado de superficie del hormiguero. El cebo se colocó sobre hojas secas y se protegía de la radiación solar directa mediante la ubicación de material vegetal a modo de un techo. El seguimiento de la actividad del forrajeo de las hormigas cortadoras en las colonias tratadas se realizó semanalmente hasta los 4 meses.

Análisis estadístico. Se realizaron análisis de varianza para determinar el efecto de la aplicación de los cebos botánicos y los cebos preparados a base de hongos a las semanas 7, 8 y 13. En aquellos casos donde fue requerido se efectuó una prueba de Duncan

Socialización de los resultados. Los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto de investigación fueron socializados con productores de cada una de las zonas así: Alto San Juan en la ciudad de Quibdó, en Boraudo (Municipio de Lloró) y en Tutunendo (Municipio de Quibdó) con los agricultores de esta localidad y de Samurindó (Municipio del Atrato). Además, se realizó un taller de socialización con 17 estudiantes participantes del Proyecto Servicios Integrados para Jóvenes de Tutunendo.

Resultados y discusión

Inventario de arrierales. Se inventariaron 105 colonias de hormigas cultivadoras de hongos (Tribu Attini), de las cuales se seleccionaron y marcaron 93 nidos de hormiga arriera (*Atta* spp; *Acromyrmex* spp) ubicados en el área de producción agrícola y/o agroforestal en las cuatro comunidades.

Medición de los arrierales seleccionados. De las 93 colonias seleccionadas en las cuatro localidades se midieron 87 arrierales. Las seis colonias que no fueron medidas corresponden a especies con anidamiento muy simple. A partir de la longitud y anchura de los hormigueros se calculó el área aparente.

Reconocimiento de las Especies de Hormiga Arriera. En los sistemas productivos se identificaron nueve especies de hormigas cultivadoras de hongos, distribuidas en seis géneros, siendo el *Acromyrmex*, *Atta* y *Cyphomyrmex* los más representativos con dos especies cada uno, mientras que *Sericomyrmex*, *Trachymyrmex* y *Mycocepurus* se encuentran representadas por una especie.

En el género *Atta* la especie más abundante fue *A. colombica* Güerin (57.14%), seguida de *A. cephalotes* L. Las especies que son consideradas como plagas por el nivel de daño económico que ocasionan son *A. colombica* y *A. cephalotes*.

Clasificación de los Arrierales por Tamaño. Se clasificaron los arrierales de las especies pertenecientes al género *Atta* en ocho categorías de tamaños. Para *A. colombica* con un tamaño de muestra de 54 colonias el área promedio fue de 48.17 m² (+/- 46.8 m²). Los tamaños con mayor frecuencia estuvieron por debajo de los 85 m². En el caso de *A. cephalotes* con un tamaño de muestra de 33 hormigueros el tamaño promedio fue de 153.7 m² (+/- 139.9 m²). Los tamaños más frecuentes estuvieron por debajo de 202.5 m².

Desde el punto de vista del control para la zona de estudio se propuso considerar como hormigueros grandes aquellos con áreas mayores de 100 m², medianos entre 5 y 100 m² y pequeños con superficies inferiores a los 5 m². De acuerdo con esta clasificación el 92% de las colonias de *A. colombica* estudiadas se clasifican como medianas. En el caso de *A. cephalotes* el 98% de los hormigueros son grandes.

Identificación de las Plantas Cosechadas y no Cosechadas por las arrieras. Se identificaron 119 especies vegetales en el área de forrajeo de seis colonias de *Atta colombica*. Al complementar la información con los agricultores se calculó que el 56.9% (49 especies) de las plantas que se encuentran en los sistemas productivos de la región son forrajeados por las hormigas arrieras. Se registra que el corte de hojas es realizado sobre 38 de las plantas y 11 arvenses, lo cual confirma la preferencia de estas hormigas por las especies cultivadas.

De la información recolectada de las plantas no forrajeadas o escasamente cortadas por las hormigas del género *Atta* se seleccionaron tres especies vegetales con potencial formicida: Mirasol (*Tithonia diversifolia*) Catalina (*Clibadium asperum*) y Chirrinchao (*Phyllanthus acuminatus*)

Efecto de la aplicación de los tratamientos con hongos entomopatógenos, hongo antagonico y plantas con posible efecto formicida

Hongos entomopatógenos. Posterior a la aplicación de *B. bassiana* y *M. anisopliae* se registra una disminución gradual de la actividad de forrajeo de *A. cephalotes* hasta la 7^a semana (3.33% y 2.67%, respectivamente) a partir de la cual se incrementa notoriamente alcanzando niveles superiores a la actividad pretratamiento en la semana 13 (250% y 155%, respectivamente).

Para *A. colombica* se registró una disminución gradual de la actividad de corte de las hormigas hasta la 7^a semana aunque esta no alcanzó los niveles en que se presentó en *A. cephalotes* (77.7 y 57% respectivamente). A partir de la 7^a semana la actividad se hizo mayor alcanzando valores superiores a los registrados antes de la aplicación de los tratamientos (159% y 150%, respectivamente) presentando la misma tendencia hasta la semana 13 (240% y 180%, respectivamente).

Hongo antagonico. Con la aplicación de *Trichoderma lignorum* para la especie *A. cephalotes* se presentó una reducción significativa de la actividad hasta la semana 7^a (3.8%) a partir de la cual se incrementó significativamente en la semana 13^a en que registró una actividad del 445%. En *A. colombica* se presentó una reducción de la actividad a la semana 7^a alcanzando un valor del 61%, manteniéndose en estos niveles hasta la semana 10^a donde registra una actividad del 68% y posteriormente a la semana 13^a registra una actividad promedio de 80%.

Cebos vegetales. En *A. cephalotes* se presentó, para las tres especies vegetales estudiadas, una disminución notoria en la actividad de forrajeo hasta la semana 7^a. A partir de la 8^a semana se registró un aumento considerable en el número de hormigas cargadas por minuto alcanzando el mayor valor en las colonias tratadas con *Clibadium asperum* y menor en aquellas colonias donde se aplicó el cebo con *Phyllanthus acuminatus*.

En las colonias de *A. colombica* tratadas con las mismas especies vegetales en forma de cebo se presentó una disminución significativa en la actividad de forrajeo hasta la semana 10. Posteriormente esta actividad se incrementa para los hormigueros tratados con *C. asperum* y *P. acuminatus* pero sin alcanzar los niveles de actividad previos a la aplicación de los tratamientos (35 y 58%, respectivamente). En el caso de la actividad de las colonias tratadas con *T. diversifolia* el aumento en la actividad de forrajeo es notoria (528%). Según la prueba de Duncan no se presentaron diferencias significativas en la disminución de la actividad entre *C. asperum* y *P. acuminatus*.

Conclusiones

En los sistemas productivos se identificaron nueve especies de hormigas cultivadoras de hongos, distribuidas en seis géneros, siendo el *Acromyrmex*, *Atta* y *Cyphomyrmex* los más representativos con dos especies cada uno, mientras que *Sericomyrmex*, *Trachymyrmex* y *Mycocetopus* se encuentran representadas por una especie. En el género *Atta* la especie más abundante fue *A. colombica* Güerin (57.14%), seguida de *A. cephalotes* L. Las especies que son consideradas como plagas por el nivel de daño económico que ocasionan son *A. colombica* y *A. cephalotes*.

Desde el punto de vista del control para la zona de estudio se propone considerar como hormigueros grandes aquellos con áreas mayores de 100 m², hormigueros medianos entre 5 y 100 m² y hormigueros pequeños los de superficies inferiores a los 5 m². De acuerdo con esta categorización el 92% de las colonias de *A. colombica* estudiadas se catalogan como medianas y el 98% de los hormigueros de *A. cephalotes* son grandes.

Los productos biológicos utilizados en este proyecto disminuyeron significativamente por un periodo de 7 a 8 semanas la actividad de forrajeo de las hormigas arrieras disponiendo los agricultores de la región de metodologías alternativas ambientalmente sanas para el control de estos insectos.

Para el control de la hormiga arriera (*Atta cephalotes* L., *Atta colombica* G.) en el Departamento del Chocó se deben integrar los distintos métodos de control existentes procurando no utilizar productos químicos de espolvoreo por su poca eficacia y contaminación de suelos y aguas.

Bibliografía

1. BOARETTO, M.A.C.; FORTI, L.C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. 1997. Sao Paulo. Serie Técnica No 30 p. 31-46.
2. ESCOBAR, R. et al. Deshechos de *Atta colombica* G. y su uso como Bioabono en el Departamento del Chocó. 2002. Quibdó. Universidad Tecnológica del Chocó. Revista Institucional No 16 (3-8).
3. HÖLDOBLER, B.; WILSON, E.O. Viaje a las hormigas. Una historia de exploración científica. 1996. Barcelona. 270p.
4. ZANUNCIO, J.C.; MAGESTE, G.; PEREIRA, J.M.; ZANETTI, R. Utilización del cebo Mirex-S (Sulfiramida 0.3%) para el control de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) en área estratificada de hormigueros. 2000. Revista Colombiana de Entomología 26 (3-4): 157-160.

Problemas en el Desarrollo de una Didáctica Adecuada para el Manejo de Procesos y Líneas Industriales

Leonardo Rodríguez Urrego
Carlos Andrés Chaves Rocha
Universidad de San Buenaventura sede Bogotá

Estrategias curriculares y responsabilidad social

Currículo de Ingeniería y sensibilidad social: Nuevas asignaturas, talleres o prácticas con comunidades, semestre social.

En Colombia, y en referencia a los establecimientos de estudios superiores, se ha hecho latente la ausencia de integración de los datos teóricos adquiridos en las aulas de clase con la práctica, necesario e indispensable en los diversos programas del área de ingeniería. “Teoría-práctica, dualidad imprescindible”. Esta dualidad, es fomentada por la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá, con los proyectos integradores realizados desde primer semestre, ofreciendo a los alumnos nuevos diferentes proyecciones para sus posteriores trabajos, y en un futuro su proyecto de grado.

La participación de las entidades universitarias en talleres y prácticas industriales, es primordial para el desempeño en el área laboral de sus egresados, como también en la categoría que adquieren estas, cuando la sociedad reconoce a su profesional como persona integral a la hora de aplicar conocimientos. Entre los objetivos propuestos por la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá, se encuentra la realización de la práctica empresarial, en la que el estudiante afronta la oportunidad de demostrar sus conocimientos en la industria, y esta pueda reconocer las aptitudes del estudiante; este es el caso de nosotros en el área de Ingeniería Mecatrónica. Estos conocimientos fusionados que son fundamentales e innovadores, serán la semilla que germinará en el desarrollo de la industria colombiana.

La Revolución de la industria

“Y no es que el genio se adelante un siglo a su tiempo, es la humanidad la que se encuentra cien años por detrás de él”¹.

En estos tiempos, de revolución en ambientes tan sublimes de ideas y descubrimientos científicos en forma acelerada, se advierte la necesidad de tener hombres capaces de escuchar, ver, razonar e innovar al ritmo versátil al que tiende la humanidad.

En nuestro país, debido a la necesidad de aumentar la producción y explotación de recursos en forma eficaz, se ha venido trabajando en la implementación de nuevas y avanzadas tecnologías para un mejor desarrollo y liderazgo empresarial, en el cual se den competencias leales que le entreguen al país un balance correcto entre la oferta y la demanda de productos, y que lo eleven al nivel de países desarrollados, para lograr hacer parte del juego del comercio industrial; para esto es importante el avance en nuevas áreas de ingeniería en las cuales se integran ramas primordiales de la ciencia como: la mecánica, electrónica y el control de procesos propiciando enfoques diferentes a la automatización.

¹ MUSIL, Robert. Pensamientos de sabiduría divina y humana. Bogotá: 2001, 87p.

Gracias damos a Dios por habernos puesto en el camino esta carrera llena de expectativas, pero demostrando a nivel nacional en Ingeniería Mecatrónica será una de las ciencias con más proyección industrial en Colombia.

Uno de los elementos fundamentales para el aumento de la productividad nacional es la automatización de procesos (PYMES, MIPYMES), en la que se amplía el desempeño industrial y se reducen riesgos profesionales, éstos últimos, una de las causas del freno en el crecimiento de la industria nacional ya que hoy en día la sociedad exige productos en óptimas condiciones según estándares específicos de normas que regulan su elaboración.

Igualmente, la importancia que ha adquirido en los últimos años el bienestar social del empleado, el cual es parte fundamental de la empresa y de mayor trascendencia a nivel de seguridad, tanto física como emocional, hace que la industria tenga en cuenta su manejo profesional, frente a nuevas tecnologías.



Figura 1. Oferta vs. Demanda

La didáctica frente a la dualidad teoría-práctica

En el campo de la didáctica debemos tomar en cuenta los pro y los contra que esta ha tenido al pasar de los años, por lo que es indispensable conocer y entender a ciencia cierta la carrera formal de ingeniería para poder encontrar ahí los parámetros didácticos válidos que enseñen en forma práctica, y entreguen resultados óptimos y eficaces al ingeniero.

La industria vanguardista está utilizando líneas de producción masiva para realizar procesos completos en los cuales de una materia prima inicial, se llegue a un producto terminado, en base a unidad, rapidez, eficacia, seguridad, calidad y control, siendo la ingeniería la matriz de este proceso.

“¿Quién se atrevería a poner límites al ingenio de los hombres?”

En esta frase de Galileo Galilei entendemos nuestro presente y próximo futuro, en el cual, el hombre busca soluciones a los problemas más difíciles, los resuelve, y se adelanta a pasos agigantados en una evolución de tecnología e ingenio.

A medida que las pequeñas industrias ganan mercado y necesitan volverse fuertes competidores, requieren personal calificado tanto en lo intelectual como en lo práctico, enfrentando el libre mercado con sorpresas y desarrollos ingenieriles, los cuales le entregan bases y fortalezas frente a grandes industrias.

Debido a lo anterior los diversos programas de ingeniería de la Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá han venido fortaleciendo sus bases en prácticas de laboratorio, para mostrar al estudiantado la realidad del mundo industrial al cual se enfrentaran.

¿Será que esos laboratorios si cumplen la función de evolucionar racionalmente frente a problemas prácticos en su vida como profesional?

Esta pregunta es la raíz de cuestionamiento en este trabajo, en el cual se mostrara la verdadera razón de la didáctica como un proceso eficaz e inseparable a una teoría cierta y necesaria.

Como primer punto entraremos a analizar la teoría y la práctica, como elementos fundamentales del aprendizaje. Pero... ¿qué será más necesario?, refiriéndonos a esta pregunta fundamental, hemos escogido como ejemplo un

Problemas en el Desarrollo de una Didáctica Adecuada para el Manejo de Procesos y Líneas Industriales

Leonardo Rodríguez Urrego
Carlos Andrés Chaves Rocha
Universidad de San Buenaventura sede Bogotá

Estrategias curriculares y responsabilidad social

Currículo de Ingeniería y sensibilidad social: Nuevas asignaturas, talleres o prácticas con comunidades, semestre social.

En Colombia, y en referencia a los establecimientos de estudios superiores, se ha hecho latente la ausencia de **integración** de los datos teóricos adquiridos en las aulas de clase con la práctica, necesario e indispensable en los diversos programas del área de ingeniería. “Teoría-práctica, dualidad imprescindible”. Esta dualidad, es fomentada por la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá, con los proyectos integradores realizados desde primer semestre, ofreciendo a los alumnos nuevos diferentes proyecciones para sus posteriores trabajos, y en un futuro su proyecto de grado.

La participación de las entidades universitarias en talleres y prácticas industriales, es primordial para el desempeño en el área laboral de sus egresados, como también en la categoría que adquieren estas, cuando la sociedad reconoce a su profesional como persona integral a la hora de aplicar conocimientos. Entre los objetivos propuestos por la Universidad de San Buenaventura sede Bogotá, se encuentra la realización de la práctica empresarial, en la que el estudiante afronta la oportunidad de demostrar sus conocimientos en la industria, y esta pueda reconocer las aptitudes del estudiante; este es el caso de nosotros en el área de Ingeniería Mecatrónica. Estos conocimientos fusionados que son fundamentales e innovadores, serán la semilla que germinará en el desarrollo de la industria colombiana.

La Revolución de la industria

“Y no es que el genio se adelante un siglo a su tiempo, es la humanidad la que se encuentra cien años por detrás de él”¹.

En estos tiempos, de revolución en ambientes tan sublimes de ideas y descubrimientos científicos en forma acelerada, se advierte la necesidad de tener hombres capaces de escuchar, ver, razonar e innovar al ritmo versátil al que tiende la humanidad.

En nuestro país, debido a la necesidad de aumentar la producción y explotación de recursos en forma eficaz, se ha venido trabajando en la implementación de nuevas y avanzadas tecnologías para un mejor desarrollo y liderazgo empresarial, en el cual se den competencias leales que le entreguen al país un balance correcto entre la oferta y la demanda de productos, y que lo eleven al nivel de países desarrollados, para lograr hacer parte del juego del comercio industrial; para esto es importante el avance en nuevas áreas de ingeniería en las cuales se integran ramas primordiales de la ciencia como: la mecánica, electrónica y el control de procesos propiciando enfoques diferentes a la automatización.

¹ MUSEL, Robert. *Procesamiento de sabiduría divina y humana*. Bogotá: 2001, 87p.

tema de debate alrededor del siglo XVII, en el cual Newton y Huygens se hicieron protagonistas y quienes lo abordaron con mayor interés, el origen de estos intensos enfrentamientos científicos fué la naturaleza de la luz. Newton apoyó la hipótesis de Descartes en la cual la luz se comportaba como corpúsculos o partículas, y Huygens defendía la idea de que la luz era un pulso longitudinal o disturbio en un medio llamado éter, esta teoría fue remodificada por Hooke, quien ya entraba a tomarla como una teoría ondulatoria. Científicos a través de los años han propuesto diferentes teorías tratando de encontrar la verdadera naturaleza de la luz, pero siempre ha existido un interrogante, el cual llamaron “Dualidad Onda-Partícula”.

Así como para ellos fué todo un debate de intelectualidad por el saber, para la ingeniería también es un debate, no solo por el saber, sino también por el entender, conocer y aplicar, en el cual, las ramas de nuestro árbol del ingenio son esenciales, para envolvernos en un mundo lleno de preguntas y en el que nosotros ofreceremos las respuestas.

La didáctica como solución

Tras el arribo de la industria vanguardista compañías se han decidido no solo por innovar en adelantos tecnológicos, sino por formar a los estudiantes en los diversos programas de ingeniería, con líneas y bancos didácticos predispuestos, para que los alumnos entreguen allí todo su potencial, y desarrollen las habilidades adquiridas en sus años de estudios teóricos. Una de las compañías líderes en industria didáctica es: “Rexroth Bosch Group”, a través de la cual abre las puertas al estudiante para que conozca, investigue, y aplique sus conocimientos en bancos como el Mechatronic Standard System (M.S.S), Mechatronic Modular System (M.M.S), Automec, donde, los alumnos en áreas de formación como Mecánica, Electrónica, Sistemas y Mecatrónica puedan conocer un proceso de producción desde los mas simple hasta lo mas complejo en cada una de estas áreas; esta compañía abre las puertas a los estudiantes de la Universidad San Buenaventura sede Bogota en su casa representante REFLUTEC DE COLOMBIA Ltda, y nos brinda la oportunidad de realizar la práctica empresarial, conociendo lo eficaces y revolucionarias de sus líneas didácticas, y lo bien difundidas en el país, gracias a ellos estamos defendiendo un punto clave en desarrollo de la tecnología e ingeniería colombiana.

El diseño, construcción y mantenimiento de sistemas expertos, son las respuestas que entrega la Universidad de San Buenaventura sede Bogota a la industria, con su nuevo currículo de Ingeniería Mecatrónica, para que esta disponga de personal altamente calificado en las necesidades tecnológicas del país. Para lo anterior es indispensable la implementación de bancos y líneas didácticas preparadas especialmente para la práctica de los alumnos.

Nuestra experiencia como pasantes de esta empresa fué excelente, desde que se nos propuso la idea de programar una maquina traída de Rexroth Alemania, hasta el punto de poder realizar cursos de robótica con revolucionarios robots TURBOSCARA para innovar con tecnología en el país, y demostrando lo esencial e indispensable de esta ingeniería en las universidades colombianas. En nuestra pasantía, nos encontramos con nuevos métodos de practicas de laboratorio, en las cuales lo más importante es la interacción del alumno con la maquina y el preguntarse ¿Porque? de las cosas que ve, dándonos pautas para entender que el proceso

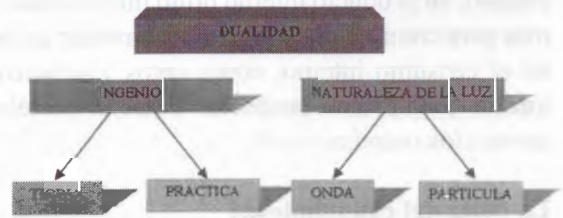


Figura 2. Dualidad

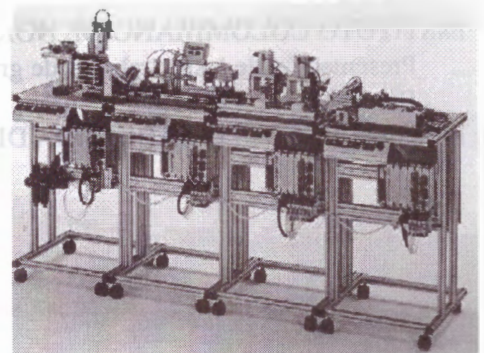


Figura 3. Mechatronic Standard System

1600

4. investigativo va mas allá de una teoría o una practica mal diseñada, que podría conllevar a largo plazo a consecuencias al termino de la carrera, tales como desempleo falta de personal preparado, desaprovechamiento de recursos y muchos otros factores.

5. El desempleo actual, es un punto aparte en la situación del país, debido a que no por tener tecnología hay desempleo, al contrario, si tuviéramos un país más competente industrialmente, tendríamos altos índices de empleo, un producto interno bruto muy elevado y bajos porcentajes de inflación y devaluación, sería un motivo mas para creer en nuestra patria, fomentar la creación de empresas que garanticen productos que se requieran en el consumo interno, como aptos y suficientes para exportar, creando competitividad frente a mercados internacionales con productos como el petróleo, café, flores, frutas, carbón y muchos otros que son muy apetecidos mundialmente.

La fruta del conocimiento

Al terminar este pequeño ensayo, sobre la importancia de la educación práctica, quisiéramos entregar el significado de esta palabra entendiendo y aprovechando su contenido como un fruto del color del sacrificio, del sabor de la laboriosidad, y del olor de las ganas de saber y conocer, porque para nosotros LA DIDÁCTICA es como una fruta, la cual, por mas de que nos la describan teóricamente en su color, su olor, su sabor y su forma, nunca podremos conocerla, sentirla ni disfrutarla como si la tuviéramos frente a nosotros y la pudiéramos probar, para así conocerla realmente, y tener diferentes posibilidades de describirla, según el pensamiento de cada ser que la conozca y la pruebe.

“Porque en un mundo tecnológico de infinidad de preguntas, encontraremos seres diferentes con infinidad de respuestas”.

Por ultimo, enfatizaremos en el conocimiento real de los procesos de producción, es el punto clave para el desarrollo de la industria colombiana, y en este conocimiento, entran en juego entidades educativas ya sean profesionales o técnicas, las cuales tienen que darle al estudiante talleres y practicas industriales en bancos o equipos apropiados, que son primordiales para el desempeño en el área laboral de sus egresados.



Figura 3. La fruta del conocimiento

- MECHATRONIK STANDARD SYSTEM BAUGRUPPE PRESSE PRA-4S, Bosch Rexroth Didactic. Version 3.0
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Documentación: Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogota: ICONTEC 1996.
- PENSAMIENTOS DE SABIDURIA DIVINA Y HUMANA, Darío Correa Gómez O.F.M. Bogota : 2001



**ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE FACULTADES DE INGENIERÍA - ACOFI**

Edificios Camilo Torres Cra. 50 No. 27-70 Bloque C Módulo 7 Piso 4
Teléfonos: (571) 221 9898 - 221 5438 Fax: (571) 221 8826 Bogotá, Colombia
E-mail: 104721.21@epm.net.co www.acofi.edu.co
Diseño de portada: Fernando Marroquin C. Tl: 404 4077 - Richard A. Conejo Tl: 261 2847