



ESTRATEGIAS PARA INCREMENTAR EL DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLOGICO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DR. JOSÉ GREGORIO HERNÁNDEZ.

Montero, Daleisy ^(P) (Universidad Dr. José Gregorio Hernández, Venezuela, daleisy30@hotmail.com)
Romero, Luís (Universidad Dr. José Gregorio Hernández, Venezuela, luisemir@hotmail.com)

Resumen

Al analizar la problemática de la Ciencia y la Tecnología (C y T) en Venezuela, se sostiene que desarrollar procesos innovadores supone definir nuevos roles, producir cambios culturales y nuevas actitudes; redelinear el rol de las Universidades frente a la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico (I+D) que se realiza actualmente; y realizar trabajos de investigación para aumentar los conocimientos existentes, elaborar nuevos procesos, productos o nuevos servicios, con fines comerciales. Por ello, es necesario conformar verdaderas redes de complementariedad productiva, con nuevos instrumentos destinados a atender las necesidades de las pequeñas y medianas empresas. Se requiere entonces, profesionalizar y reorientar mucho de los instrumentos puestos a disposición de las empresas, de aquellas estructuras científico-tecnológicas pensadas para intermediar entre la oferta de nuevos conocimientos con las demandas del Sector Productivo. En este sentido, las estrategias universitarias para el desarrollo de I+D, deben apuntar a la conformación de reales Sistemas Nacionales de Innovación, y esto, constituye hoy en día un tema prácticamente de consenso en las Universidades Nacionales. Frente a este panorama, la Universidad Dr. José Gregorio Hernández (UJGH), ha propiciado que los miembros de su comunidad, asuman un compromiso social, económico, científico y tecnológico, para contribuir al resguardo de la herencia cultural y el progreso de la ciencia en su más alto nivel. El propósito de esta investigación, es establecer estrategias que permitan incrementar el desarrollo de I+D, en la Facultad de Ingeniería de la UJGH. La investigación es de tipo descriptiva, con un diseño de campo. Entre las estrategias que se aportan, se encuentran el diseño de políticas integrales de investigación, Diplomado en Formación de Investigadores, perfil del docente-Investigador como mediador y líder de las actividades de investigación, y programas de asignaturas en pre-grado que trasformen a la Facultad de Ingeniería, en un Núcleo de Innovación para la Universidad.

Palabras Clave: Estrategias; Desarrollo; Ciencia y Tecnología

Abstract

Analyzing the problematics of the Science and the Technology (C & T) in Venezuela, is supported by the theory that development of innovative processes, supposes defining new roles, producing cultural changes and new attitudes; to re-delineate the role of the Universities opposite to the Scientific Investigation and the Technological Development (I+D) that is done nowadays; and to research in order to increase the existing knowledges, to elaborate new processes, products or new services, with commercial purposes. Because of this, it is necessary to shape real nets of productive complementarity, with new instruments, destined to attend to the needs of the small and medium companies. It is needed then, to educate and reorientate much of the instruments put at the disposal of the companies, of those



scientific - technological structures created to interhappen among the offer of new knowledges with the demands of the Productive Sector. In this respect, the university strategies for the development of I+D, must point at the conformation of real National Systems of Innovation, which constitutes nowadays a topic practically of consensus in the National Universities. Opposite to this panorama, the University Dr. Jose Gregorio Hernández (UJGH), has propitiated that the members of his community, assume a social, economic, scientific and technological commitment, to contribute to the security of the cultural inheritance and the progress of the science in his higher level. The aim of this investigation, it is to establish strategies that allow to increase the development of I+D, in the school of Engineering of the UJGH. The investigation is descriptive, with a field design. Among the strategies, are: the design of integral politics of investigation, qualified formation of researchers, profile of the investigative as mediating teacher and leader of the activities of investigation, and programs of subjects in pre-degree that transform to the school of Engineering, in a Nucleus of Innovation for the University.

Key Words: Strategies; Development; Science and Technology.

1.- INTRODUCCIÓN

El nuevo ambiente competitivo que resulta de los procesos de globalización de la economía y la revolución tecnológica, ha modificado las maneras tradicionales de gerenciar, planificar, organizar, controlar y monitorear las actividades científicas y tecnológicas; proponiendo en la mayor parte de los casos una reorganización de las instituciones que realizan actividades y funciones de investigación científica y desarrollo tecnológico. En un mismo orden, la competitividad de las naciones depende cada vez más de su capacidad para la innovación, y ésta cada vez más asociada a características endógenas, a una serie de aspectos estructurales y a variables sociales que le son propias a cada contexto. (1)

En los últimos años, la tendencia para la generación de capacidades de innovación, parte de identificar aquellos factores que logren integrar funciones productivas con la generación de conocimientos, de la existencia de organismos capaces de asumir los riesgos que la innovación supone, de un nuevo rol del Estado mucho más activo y del diseño de instrumentos para la transferencia de tecnología. (2)

En definitiva, se requiere un cambio cultural frente a una nueva forma de investigar en las empresas, universidades, etc., y de competir en los mercados. La innovación es vista entonces, como un fenómeno social, en el cual la capacidad de cooperar o complementar funciones se vuelve un factor determinante del éxito.

Actualmente, en los debates, congresos, conferencias y foros sobre la problemática de la Ciencia y la Tecnología (C y T), se sostiene que desarrollar procesos innovadores supone definir nuevos roles, producir cambios culturales y nuevas actitudes, redefinir el rol del Estado frente a la Investigación



Científica y el Desarrollo Tecnológico, y realizar trabajos de investigación para aumentar los conocimientos existentes, elaborar nuevos procesos, productos o nuevos servicios, con fines comerciales; y conformar verdaderas redes de complementariedad productiva, con nuevos instrumentos destinados a atender las necesidades de las pequeñas y medianas empresas.

Todo esto, ha conllevado a la creación de un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Venezuela durante el periodo 2005-2030. Por ello, las instituciones sociales, los organismos del Estado, y en especial las universidades públicas y privadas del país, deben asumir un papel mucho más activo en materia de apoyo a la competitividad, un papel que supone crear las condiciones favorables para la innovación, atendiendo y profesionalizando ciudadanos, y creando instrumentos para considerar realidades muy disímiles, incluso dentro de un mismo país, atendiendo diferencias desde un punto de vista sectorial o territorial. (3)

Por estos motivos, se hace necesario incrementar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a partir de la capacidad de investigación, creación e innovación de las comunidades universitarias. En el caso concreto de la UJGH, se tiene el firme propósito de generar, aplicar y divulgar nuevos conocimientos, así como otras manifestaciones del quehacer humano, para así contribuir a la producción y promoción de los cambios requeridos para el desarrollo económico del país, de allí que surjan las interrogantes: ¿cómo se forma en investigación a la comunidad universitaria de la UJGH?, ¿cuál es el perfil del docente-investigador, como líder del proceso creativo?, ¿qué unidades curriculares existen en la UJGH para incentivar y orientar al alumno durante el proceso de creatividad e innovación en la Facultad de Ingeniería? y ¿qué bienes, productos o servicios, se han generado de este proceso creativo e innovador a través de las unidades curriculares?.

Por tanto, el propósito de este estudio consiste en definir cuales han sido las estrategias universitarias empleadas que permitirán incrementar el desarrollo científico-tecnológico en la Facultad de Ingeniería de la UJGH, a fin de contribuir a la solución de problemas en el orden social, científico y tecnológico de la Región Zuliana y del país.

2. DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO EN LAS UNIVERSIDADES

En busca de satisfacer las necesidades del entorno productivo y con el propósito de desarrollar procesos innovadores, las instituciones de educación superior requieren una dimensión en muchos de los instrumentos puestos a disposición de las empresas, es decir, de aquellas estructuras científico-tecnológicas pensadas para intermediar entre la oferta de nuevos conocimientos, tales como



Laboratorios, Institutos Tecnológicos, Centros de Investigación, entre otros, con las demandas del Sector Productivo, tanto del público como del privado.

En esta relación oferta-demanda de los resultados de investigación, hasta hace una década, existía una visión ofertista donde se orientaba la generación de conocimientos y tecnologías a partir de los intereses propios del investigador, hoy por hoy, las investigaciones deben responder a las verdaderas necesidades del entorno, y sus resultados deben apuntar al logro de una mejor calidad de vida para los ciudadanos y resolver problemas oportunos y pertinentes. Además de lo anterior, si se sostiene la idea de una “investigación por demanda”, y se supera el paradigma de una “investigación por oferta”, a partir de la tasa de retorno generada de los procesos de transferencia y comercialización, entonces estas estructuras puedan estar autofinanciadas (4). Esta relación oferta-demanda, se puede observar en la figura. No. 1.

Por otra parte, las estrategias para la generación, transferencia y difusión de la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico (I+D), debe apuntar a la conformación de reales Sistemas Nacionales de Innovación. El desafío no siempre está claro, no siempre se interpretan claramente las responsabilidades y funciones, los niveles de partida son muy diferentes de una región a otra y la participación de diversos agentes no siempre está presente en las estrategias a seguir. (5)

El tema de la “generación de la innovación”, constituye hoy en día un tema prácticamente de consenso en las Universidades Nacionales, pero las diferencias y dificultades surgen a la hora de implementar soluciones, de la ausencia de políticas e instrumentos, de la ausencia de algunos actores, de la falta de integración entre las empresas y los centros de investigación y desarrollo. (6)

No obstante, a pesar de ello y de la crisis presupuestaria, entre otras barreras que internamente presentan cada una de las instituciones de educación superior, se cuenta hoy día con el apoyo de organismos internacionales, tales como el Banco Mundial (BM), Fondo Monetario Internacional (FMI), y de organismos nacionales, como el Fondo Nacional para la Ciencia y Tecnología (FONACIT), el Fondo Intergubernamental para la Descentralización (FIDES), Ley de Asignaciones Económicas Especiales para los Estados y el Distrito Metropolitano de Caracas derivadas de Minas e Hidrocarburos (LAEE), Banco de Desarrollo Económico y Social de Venezuela (BANDES), para el financiamiento de I+D en Venezuela.



A partir del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030, se presentan procesos de transformación organizacional, que darán paso a un financiamiento sostenible de la I+D en las universidades del país, para que puedan valerse por sí misma y producir para un mercado abierto. (3)

Desde el punto de vista jurídico, la legislación venezolana establece que en el sistema de educación superior, se debe impulsar la investigación de nuevos conocimientos e impulsar el progreso de la ciencia, la tecnología, las letras, las artes y demás manifestaciones creadoras del espíritu, en beneficio del bienestar del ser humano, de la sociedad y del desarrollo independiente de la nación. (7)

En este sentido, cada universidad del país a nivel curricular, debe incluir la transversalidad curricular de investigación, a través de unidades que viabilicen el proceso de I+D, ya que la innovación tiene un gran valor estratégico para el impulso del desarrollo social, económico, político y científico que el país exige, pues es a partir de esta como se puede fundamentar la permanente redefinición de las políticas, objetivos y metas, que conduzcan a constantes procesos de creación e innovación. (8).

3. MARCO REFERENCIAL

Sobre la premisa de que un desarrollo científico y tecnológico puede orientarse hacia el progreso nacional del país, las actividades científicas tecnológicas, deberán estar planificadas, formuladas, dirigidas y controladas para lograr tal desarrollo, y su contenido, debe estar en concatenación tanto con las políticas públicas, como con las estrategias de los agentes económicos, sociales y aquellas estructuras científico-tecnológicas pensadas para ello (centros e institutos de investigación, parques tecnológicos, incubadoras de empresas, entre otros). Entre las actividades científicas y tecnológicas que estas estructuras deben desarrollar, se pueden mencionar la investigación básica, investigación aplicada, I+D, divulgación, asistencia y consultorías transferencia tecnológica, entre otras actividades. (9)

En adelante la función de estas estructuras científico-tecnológicas, consiste en desarrollar investigaciones pertinentes, que respondan a los intereses y demandas del sector externo. Esto implica el desarrollo de las siguientes acciones y estrategias (4):

- i. Proponer metodologías para el análisis del entorno
- ii. Estudios de cadenas productivas
- iii. Diagnósticos situacionales



- iv. Crear lineamientos de políticas que orienten la función de innovación
- v. Diseñar estrategias de negociación y comercialización.
- vi. Creación de mecanismos para el acuerdo y cooperación con otros actores del sistema nacional de innovación
- vii. Promover capacidades de infraestructura e información para la difusión de los conocimientos que demanda el entorno
- viii. Inversión en la formación del capital humano para el desarrollo de innovaciones y como estrategia para continuar con la generación de relevo

Sobre este último aspecto del capital humano, las organizaciones basadas en el conocimiento, estarán compuestas por un recurso humano especializado, trabajarán para una tarea en conjunto, serán innovadoras y siempre generarán algo bueno a través del trabajo en equipo. (10)

Aunado a ello, las organizaciones competitivas tienen como finalidad, proporcionar las capacidades tecnológicas y desarrollar habilidades y actitudes del recurso humano, para ser lo más exitosa posible en el mercado y satisfactoria así misma. Las organizaciones dependen, para su funcionamiento y su evolución, primordialmente del elemento humano con que cuenta. (2)

Las ventajas competitivas derivadas del desarrollo de la materia gris y de las capacidades para producir, circular y utilizar conocimientos han desplazado las ventajas comparativas heredadas de la naturaleza. Siendo el desarrollo económico y la calidad de vida, la fuerza que impulsa el desarrollo del capital humano. Los países que tengan la fuerza de trabajo mejor preparada y especializada, con una infraestructura de investigación sólida, disfrutaran de mejores niveles de calidad de vida. (1)

Sin embargo, al observar el capital humano que actualmente está haciendo investigación científica y desarrollo tecnológico en Venezuela, se pudo encontrar que la comunidad científica del país aun es muy pequeña, ya que la cantidad de personas adscritas solo llega a 4625 mil investigadores (2003), en tanto que la UNESCO, plantea que deben existir al menos mil investigadores por cada millón de habitantes. Este déficit de 25.084.925, refleja la necesidad de formar, orientar y motivar al recurso humano que investiga para incrementar la producción intelectual en Venezuela. (11)

En el área de ingeniería, la investigación científica y desarrollo tecnológico, estuvo durante décadas enfocado hacia el desarrollo de tecnología en el área de explotación de hidrocarburos, para incrementar



las actividades de extracción, refinamiento y procesamiento del crudo, ya que esta ha sido siempre la principal fuente de riqueza para el país, y ha sido la que ha permitido a la nación aperturarse en los mercados internacionales.

Sin embargo, existen otras áreas que hoy por hoy recobran más fuerza y que son en las que se debe prioritariamente investigar y desarrollar tecnología. De la ventaja comparativa basada en recursos naturales del pasado, se ha pasado a un patrón moderno de innovación que permita crear ventajas competitivas con base en el dominio tecnológico. Se da paso a la generación de conocimientos en tecnología de punta, sistemas de información, transmisión de datos y voz, entre otros. (3)

En el área de sistemas y computación, es necesario formar gente para las actividades de investigación y desarrollo, con los conocimientos necesarios en materia de gestión e ingeriría. Si se toma como referencia la experiencia de los japoneses, subcoreanos, así como otros países del sudeste asiático, se demuestra que se puede alcanzar elevadas tasas de crecimiento económico, competitividad y calidad de vida, explotando o mejorando las tecnologías que han creado los competidores. (6)

De todo lo anteriormente señalado, se puede entonces afirmar que el gran reto consiste en reforzar el sistema educativo en todos sus niveles e invertir en la formación del capital humano que, entre otras cosas, haga posible el desarrollo de una acertada orientación para el desarrollo de la innovación. Es importante consolidar la transversalidad de la investigación; crear unidades curriculares ajustadas a realidad planteada; proponer diseños instruccionales, que como estrategias universitarias, incentiven en la comunidad universitaria el deseo de investigar en ciencia y tecnología para crear e innovar.

Por ello, en el diseño de las unidades curriculares en el área de ingeniería, además de los datos institucionales, también se deben considerar otros aspectos, tales como los contenidos temáticos básicos (enunciado de los grandes temas de todo el curso), unidades de estudio (contenidos específicos y unidades de apoyo), estrategias de operación (metodología docente y organización del grupo académico), control de aprendizajes (esquemas de trabajo, guías de estudio para los estudiantes) y productos académicos (informes, monografías, ponencias, proyectos científico-tecnológicos, innovaciones, entre otros). Estos últimos, serán la clave para medir el éxito profesional de los alumnos, que como ciudadanos formados al servicio de la humanidad, aportan soluciones a los problemas de la sociedad y mejoran la calidad de vida de un país. (12)



4. MÉTODOLÓGÍA

En relación a la metodología, se realizó una investigación descriptiva-exploratoria, con un diseño de campo, ya que los datos de interés se recolectaron en forma directa durante la evaluación final de cada una de las unidades curriculares que existen para direccionalizar tanto el eje transversal de la investigación, como el eje curricular de innovación y de esta manera, orientar a la comunidad universitaria en el proceso de innovación.

Para el estudio, se seleccionaron las investigaciones realizadas por los alumnos pertenecientes a las Carreras de Ingeniería en Sistema e Ingeniería en Computación durante el periodo PAR II 2006.

De esta población, se seleccionaron de manera aleatoria, las investigaciones que pudieran generar conocimientos, traducidos en bienes, productos o servicios, a través de las unidades curriculares metodología de estudio, ciencia y tecnología, prioridades del desarrollo, y creatividad e innovación en la Facultad de Ingeniería. El muestreo realizado fue intencional, dada la naturaleza de las actividades científicas y tecnológicas que se desarrollaron durante el semestre. La muestra estuvo representada por todos los proyectos finales que se consignaron en cada en unidad curricular mencionada anteriormente, y que pertenecen a las carreras de ingeriría en sistemas e ingeriría en computación de la Facultad.

Con la finalidad de recabar información en torno al desarrollo de las unidades curriculares, se empleó la técnica de la observación y se realizaron entrevistas a la Coordinación de Gestión e Innovación Curricular, Coordinación de Investigación, a los jefes de cátedra de cada unidad curricular, para así determinar la función de las estructuras científico-tecnológicas que existen en la UJGH, cuál es el perfil del docente-investigador, en qué se forma, y qué conocimientos científicos-tecnológicos se han generado en la UJGH, entre otros datos de interés.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estrategias para la Estructuración Organizacional de la Función de Innovación

En relación a estas estrategias, la Universidad Dr. José Gregorio Hernández (UJGH), a partir de su misión, tiene el firme propósito de generar, aplicar y divulgar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos y otras manifestaciones del quehacer humano, para así contribuir a la producción y promoción de los cambios requeridos para el desarrollo económico del país y consolidar las razones de su existencia como institución. Para alcanzar este fin, la UJGH durante el período 2005-2006, entre sus planes estratégicos, creó estructuras organizativas que permitieran consolidar las funciones de extensión, docencia e investigación. (13)



Estructuras Organizacionales

i. Coordinación de Investigación: Unidad creada para la promoción y generación de los conocimientos científicos y tecnológicos, que respondan a los problemas de la Región Zuliana y del País. Es responsable de la planificación, organización, dirección y evaluación para la función de investigación, y de donde se han creado una filosofía de gestión, incorporando políticas integrales que apuntan al logro de una investigación científica-tecnológica.

ii. Coordinación de Gestión e Innovación Curricular: Estructura diseñada para la planificación, formulación, control y evaluación del currículo, incorporando de acuerdo a los enfoques y modelos contemporáneos, la transversalidad curricular de la investigación e innovación en las carreras de la Universidad.

iii. Coordinación de Alianzas Estratégicas: Unidad diseñada para el establecimiento de acuerdos, convenios de cooperación y alianzas estratégicas, que propicien el fomento de las actividades científicas-tecnológicas que se desarrollan en la Universidad.

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede señalar que la Universidad previó la necesidad de crear y proponer estructuras organizacionales que le garantizarán en el corto, mediano y a largo plazo, una dirección eficaz y estratégica para la investigación, innovación y la vinculación con el sector externo, y por ende, para la formación de profesionales altamente calificados y comprometidos con el progreso científico y tecnológico.

Estrategias para incrementar el desarrollo de las actividades científico-tecnológicas en la UJGH

Políticas Integrales para la función de Investigación

- i. Propiciar la participación activa de los distintos miembros de la comunidad institucional, en especial estudiantes y docentes, en programas y proyectos de investigación.
- ii. Ofrecer la orientación y asesoría necesaria para la optimización en el uso de los recursos disponibles, con el fin de integrar esfuerzos de los diferentes entes organizativos
- iii. Propiciar el intercambio con diferentes profesionales e instituciones al servicio de la investigación, con el objeto de integrar ideas y proyectos, facilitando la ejecución de iniciativas de investigación científica y tecnológica.



- iv. Estimular el desarrollo integral del personal docente, con el propósito de lograr el mejoramiento académico de las actividades de docencia y extensión, e incrementar la producción científica
- v. Fomentar la creación de nuevos programas, proyectos y miniempresas, derivadas de estudios investigativos efectuados por docentes, egresados y estudiantes de la institución.

Sobre la base de las ideas expuestas, se puede señalar que función de investigación tiene un gran valor estratégico para el impulso de las transformaciones que el desarrollo institucional exige. Al contar con políticas de investigación, se garantiza la integración de los docentes y alumnos en las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, coadyuvando dichas actividades con el desarrollo institucional, regional y nacional.

Definición del Perfil del Docente-Investigador

Con el propósito de formar investigadores comprometidos con la sociedad, a fin de generar soluciones pertinentes a los problemas locales, regionales y nacionales, la Coordinación de Investigación, estableció como estrategia universitaria, el diseño de un Diplomado de Formación de Investigadores. Para ello se tuvo que elaborar un perfil profesiográfico que respondiera a las necesidades de adiestramiento de los Investigadores en la Universidad, y así enfrentar los problemas sociales, económicos y tecnológicos de realidad actual venezolana (14). El perfil del docente-investigador en la UJGH, se describe en el cuadro No. 1.

De acuerdo a esta información, se puede señalar que la UJGH como institución educativa al servicio de la sociedad, esta continuamente trabajando en la formación integral de su recurso humano. En su práctica organizacional, busca formar líderes transformacionales para la función de investigación, ya que al invertir en la formación del capital humano se garantiza el desarrollo de innovaciones, y esto a su vez, es una estrategia para garantizar la generación de relevo en la comunidad científica de la Región Zuliana.

Diplomado en Formación de Investigadores

Al indagar sobre esta estrategia, se pudo conocer que el Diplomado en Formación de Investigadores, se diseño con el propósito fundamental, de integrar a los investigadores en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, coadyuvando dichas actividades con el desarrollo institucional, regional y nacional. Entre sus objetivos específicos, se mencionan los siguientes:



- i. Promover el interés en la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- ii. Proporcionar elementos teórico-prácticos sobre los principales enfoques metodológicos.
- iii. Proveer de herramientas cuantitativas y cualitativas, necesarias para actividades de investigación.
- iv. Incorporar al quehacer educativo las opciones teóricas y prácticas idóneas en metodología de la investigación que permitan incidir sobre los procesos institucionales y transformar prácticas universitarias.
- v. Evaluar la interacción de la ciencia y la tecnología con la problemática social, mediante el análisis de problemas y elaboración de propuestas de investigación.
- vi. Aprender la redacción formal de los documentos científicos.
- vii. Difundir la producción científica y técnica del diplomado.
- viii. Estimular la creación de redes de investigadores en diferentes disciplinas.
- ix. Ofrecer al sector privado profesionales capacitados para realizar investigaciones que permitan la toma de decisiones estratégicas, dentro del nuevo contexto de Globalización.

Sobre la base de las ideas expuestas, se puede afirmar que el docente-investigador de la UJGH, una vez formado en investigación, tiene las competencias necesarias para acompañar al alumno en el desarrollo de su proceso innovativo, realizando estudios de cadenas productivas, diagnósticos situacionales en la realidad actual, diseño de estrategias para la negociación y comercialización de los resultados de I+D, hacer uso óptimo de los mecanismos creados para la cooperación educativa (convenios, acuerdos y alianzas estratégicas), utilizar eficientemente las capacidades de infraestructura e información para la difusión de los conocimientos que demanda el entorno, entre otros aspectos.

Estrategias para el desarrollo científico-tecnológico en la Facultad de Ingeniería de la UJGH.

Entre las estrategias ejecutadas por la Coordinación de Gestión e Innovación Curricular, para la formación de un profesional capaz de responder a las actuales tendencias tecnológicas del mercado global, se han diseñado unidades curriculares en las carreras de ingeniería en sistema y computación, que permiten orientar a los alumnos hacia la actividad investigativa e innovación. Las unidades



curriculares en la Facultad de Ingeniería que orientan la función de Innovación dentro del currículo, se podrá apreciar en la figura No. 2.

De acuerdo a la información obtenida, la actividad investigativa que realiza el alumno, se encuentra orientada por el Docente-Investigador (líder del Proceso creativo), desde el inicio de su carrera hasta la culminación de su formación profesional. Al cursar la unidad curricular de metodología de estudio, el estudiante de ingeniería se adiestra en el uso de herramientas y técnicas para el estudio y la investigación documental; a través de la unidad ciencia y tecnología, el alumno aprende a analizar el papel de la ciencia y tecnología, dentro del contexto de desarrollo mundial, como una vía para alcanzar el desarrollo sustentable del país, en tanto que formula un proyecto científico-tecnológico que contribuya a la solución de problemas locales, regionales o nacionales.

En cuanto a la unidad curricular de prioridades del desarrollo, el alumno caracteriza las diferentes teorías del Desarrollo, dentro del contexto mundial y nacional, precisa el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y analiza las áreas prioridades del desarrollo en Venezuela. Posteriormente, en la Unidad curricular de creatividad e innovación, el alumno toma en cuenta las áreas prioritarias en las que se debe desarrollar la investigación para alcanzar el progreso científico-tecnológico del país y genera, a través de ejercicios creativos, ideas innovadoras. De igual manera, recibe orientación para identificar las posibles barreras que obstaculizan esta idea innovadora.

Con respecto a la unidad de formulación y evaluación de proyectos, la estructura curricular de la unidad, le permitirá al alumno adiestrarse en la formulación de un proyecto que responda a las demandas del sector externo; aplicar los estudios de factibilidad del proyecto, para de esta manera, evaluar su posible viabilidad y ejecución. Finalmente, en el décimo semestre de la carrera, el alumno estará adiestrado en el uso de herramientas teórico-prácticas para la transferencia, protección y comercialización de sus resultados de investigación. En este sentido, el alumno deberá ejecutar el trabajo de investigación para aumentar los conocimientos existentes, elaborar nuevos procesos, productos o nuevos servicios, con fines comerciales.

Producción intelectual generada en la UJGH

Al identificar la producción científico-tecnológica en la Facultad de Ingeniería de la UJGH, se encontró que los investigadores han generado durante el proceso creativo e innovador que se ha desarrollado en las unidades curriculares de Metodología de Estudio, Ciencia y Tecnología, Prioridades del Desarrollo y Creatividad e Innovación, algunos conocimientos que una vez traducidos



en bienes, productos o servicios, podrían llegar a tener un gran impacto en el mercado competitivo. Estos resultados de investigación, se han clasificado por la naturaleza de las actividades científico-tecnológicas que los alumnos y docentes han generado desde el primer hasta el octavo semestre de la carrera, ya que en esta casa de estudios aun no se ha llegado a graduar la primera cohorte de egresados en Ingeniería. Esta producción intelectual generada en las unidades curriculares de las carreras de ingeniería de sistemas y computación, se puede identificar en el cuadro No. 2.

Sobre la base de los datos obtenidos, se puede señalar que las actividades científico-tecnológicas que mayormente se han estado realizando en la UJGH, según su naturaleza, son investigaciones básicas, las investigaciones aplicadas y la divulgación de estas. Así mismo, se puede destacar que las unidades curriculares donde mayormente se realizan estas actividades, son en la unidad de Ciencia y Tecnología y en la unidad de Creatividad e Innovación. Por otra parte, se puede destacar que hasta el 8vo semestre de las carreras de ingeniería, aun no se ha llegado a realizar I+D, no se han transferido y comercializado estos resultados y por ende, no se han realizado asistencias técnicas ni consultorías para el sector externo.

En este sentido, se puede establecer que el cumplimiento del contenido programático de las unidades curriculares Formulación y Evaluación de Proyectos y Proyecto de grado es un factor clave para garantizar el éxito de la función de innovación en la UJGH, ya que es a través de estas asignaturas donde existe la posibilidad de desarrollar I+D.

Unidad Curricular Metodología de Estudio

En el caso de la unidad curricular, metodología de estudio, de acuerdo a la información obtenida, se puede señalar que las investigaciones realizadas durante el desarrollo de la unidad curricular, son emprendidas para adquirir nuevos conocimientos sin una finalidad específica. Por tanto, el objetivo de la unidad curricular se cumple y garantiza el desarrollo de una investigación básica. Ver cuadro No. 2a.

Unidad Curricular Ciencia y Tecnología

Con respecto a la unidad curricular, ciencia y tecnología, en base a la información recolectada, los trabajos de Investigación emprendidos para adquirir nuevos conocimientos en esta asignatura, si están orientados a un fin específico, ya que en la mayoría de los casos se presentan soluciones tecnológicas



que responden a una realidad social, económica y tecnológica actual, discutida en las sesiones de clase y con un marco de referencia para el estudio analizado bibliométricamente. Ver cuadro No. 2b.

Por otra parte, luego de analizar la tendencia tecnológica, en algunos proyectos se ha llegado a la construcción de prototipos. De igual manera, los proyectos científico-tecnológicos son divulgados en el evento científico interno de la UJGH denominado expotecnología.

Unidad Curricular Prioridades del Desarrollo

En relación a la unidad curricular prioridades del desarrollo, de acuerdo a la información obtenida, se puede señalar que las investigaciones realizadas durante el desarrollo de la asignatura, son emprendidas para adquirir nuevos conocimientos, evaluar las teorías del Desarrollo, dentro del contexto mundial y nacional, precisa el papel de la ciencia y la tecnología en el Desarrollo y analizar las áreas prioridades del Desarrollo en Venezuela. Ver cuadro No. 2c.

En base a ello, se puede afirmar que el objetivo de la unidad curricular se cumple a cabalidad, ya que el alumno realiza investigación básica y nuevamente pone en práctica los conocimientos adquiridos en metodología de estudio para la presentación de trabajos científicos. Sin embargo, al comparar esta información con los resultados generados de la unidad curricular anterior de Ciencia y Tecnología, ubicada en el 5to semestre, se puede señalar que estos resultados apuntan al desarrollo de una investigación básica y aplicada, mientras que en esta unidad del 6to semestre de la carrera, solo se presentan aspectos teórico-metodológicos para realizar únicamente la investigación básica.

Unidad Curricular Creatividad e Innovación

En referencia a la unidad curricular creatividad e innovación, sobre la base a la información suministrada, se puede señalar que los conocimientos generados en esta, son producto de una investigación básica y aplicada que se traducen en nuevos procesos, productos o nuevos servicios, pero aun sin fines comerciales. Ver cuadro No. 2.d.

En un mismo orden de ideas, de acuerdo a la naturaleza de las actividades científico-tecnológicas que se han realizado en la asignatura de creatividad e innovación, se encontró que las áreas prioritarias para la investigación científica y desarrollo tecnológico, son el área salud, educación, TIC aplicadas a la sociedad, industrias y organizaciones y gestión de la redes. Por otra parte, los bienes, productos y servicios que se generaron a partir de los procesos creativos, se pueden evidenciar a través del banco de ideas del alumnado, los informes y anteproyectos de investigación, así como también, en base a los



sistemas de expertos, modelos y prototipos. Entre los resultados obtenidos, se encontraron diseños y la implantación de plataformas tecnológicas de comunicación LAN, gestión de la tecnología de información para empresas privadas y la aplicación de las TIC, como apoyo a la sociedad, industria y organización. Ver cuadro 2.d.1.

Por lo tanto, es clave que estos elementos generados en la unidad curricular, se consoliden y constituyan el insumo para el desarrollo de la unidad curricular siguiente, es decir, para la formulación y evaluación de un proyecto que permita resolver problemas nacionales, regionales y locales, con pertinencia social, científica, tecnológica y política, y de acuerdo al área de conocimiento y formación que ha tenido el estudiante a lo largo de su carrera.

6.- CONCLUSIONES

En relación a las Estrategias para alcanzar el Desarrollo Científico-Tecnológico en la Universidad Dr. José Gregorio Hernández.

Estructuras Organizacionales

- La coordinación de gestión e innovación en el currículo, para las carreras de ingeniería en sistemas y computación, debe a través de unas jornadas de evaluación curricular en la facultad, revisar nuevamente la ubicación de la unidad de ciencia y tecnología y la unidad de prioridades del desarrollo, con la finalidad de evaluar el posible intercambio en el orden que actualmente tienen estas. Ello, es de suma importancia ya que en el proceso investigativo previo a la innovación, es necesario en primer lugar realizar una investigación básica, luego una investigación aplicada, hasta llegar a la I+D.
- Es necesario crear una sociedad científica estudiantil, a través de las actividades que se realizan en las unidades curriculares y con el apoyo de la Coordinación de Investigación de la UJGH, con la finalidad de promocionar, divulgar y vincular las actividades científico-tecnológicas con el sector externo. Así mismo, con la presencia de todos los actores involucrados en el desarrollo científico-tecnológico de la región zuliana, sociedad científica estudiantil, docentes, autoridades, gremios, asociaciones, fundaciones, empresas privadas, gobierno regional y local, entre otros, esta coordinación deberá organizar mesas de trabajo y a partir de sus conclusiones, formular programas de cooperación técnica que garanticen la transferencia de los resultados de investigación que oferta la UJGH, en consonancia con las necesidades del sector externo.



- El rol de la Coordinación de Alianzas Estratégicas, será de vital importancia el proceso de negociación, comercialización y transferencia de los resultados de investigación. Por lo tanto, se requiere una continua divulgación y operacionalización de los acuerdos, alianzas y convenios que la UJGH ha realizado hasta el presente.
- Es necesario que en la Universidad se creen unidades de adiestramiento, consultoría y asistencia técnica para la promoción del desarrollo endógeno en las comunidades de la Región Zuliana.

Políticas en Investigación

- Es necesario aplicar una política integral en la facultad de ingeniería que vincule la coordinación de investigación, la coordinación de alianzas estratégicas y la unidad de asuntos estudiantiles, para impulsar la actividad investigativa en la población estudiantil.
- Se considera importante, asignar una partida presupuestaria para las actividades científicas y tecnológicas de la UJGH, desarrollando estatutos para el financiamiento de los proyectos realizados por los alumnos y la asistencia de estos a eventos científicos.
- Debe darse énfasis a la divulgación de la investigación a través de Jornadas de investigación internas de la Facultad de Ingeniería, exposiciones tecnológicas, congresos, entre otros.

Perfil del Docente-Investigador

- Es prioritaria la evaluación de la formación en metodologías, instrumentos y técnicas de investigación de los profesionales, así como las habilidades, destrezas y competencias que posee el docente que ingresa y aspira dictar las unidades curriculares objeto de estudio, así como de aquellas que aunque no estén relacionadas con el eje curricular innovación, están relacionadas con el eje transversal de investigación, ya que esta es una función básica que debe coadyuvarse con la docencia y la extensión.
- El rol del docente en materia de innovación, debe ser de guía, orientador, líder, incentivador durante el proceso creativo y promotor de la formación de altos equipos de desempeño en I+D.

Diplomado de Formación de Investigadores



- La formación en investigación, es una estrategia que debe fortalecerse en la Facultad de Ingeniería. De esta manera, se garantizará que el perfil del investigador que egrese, será el considerado para la asignación del docente en las unidades curriculares objeto de estudio.
- Es necesario evaluar y clasificar a futuro, de acuerdo a la naturaleza de las actividades científicas y tecnológicas, la producción intelectual que hasta la fecha se ha generado por parte del docente en la Facultad de Ingeniería de la UJGH.

En relación a las Estrategias para alcanzar el Desarrollo Científico-Tecnológico a través de las Unidades Curriculares en las Carrera de Ingeniería de la UJGH.

Unidades Curriculares

- Debe existir una supervisión del docente en la unidad curricular de creatividad e innovación y una evaluación de los resultados generados en esta, ya que es la unidad clave donde se generan los insumos con los que el alumno podrá iniciar su investigación científica para luego incorporar un desarrollo tecnológico.
- Se requiere que en otras unidades curriculares de las carreras de sistemas y computación, se incluyan objetivos relacionados con la actividad investigativa.
- Las investigaciones que mayormente se realizan son investigaciones básicas, pero que podrían ser potenciales para el desarrollo de I+D
- Debe evaluarse la transversalidad curricular de la investigación en el resto de las facultades de la Universidad.
- El perfil del docente-investigador, es un factor clave para el éxito del proceso creativo que el alumno necesita cuando realiza su actividad investigativa e innovativa. Por lo tanto, al momento de seleccionar y asignar la carga horaria al docente para las unidades curriculares objeto de estudio, se deberá considerar si dentro del perfil del docente, hay una formación en investigación; si existe un potencial liderazgo para conducir el proceso creativo del alumno y si este docente posee una visión compartida de la importancia desarrollo de la I+D en las Universidades.



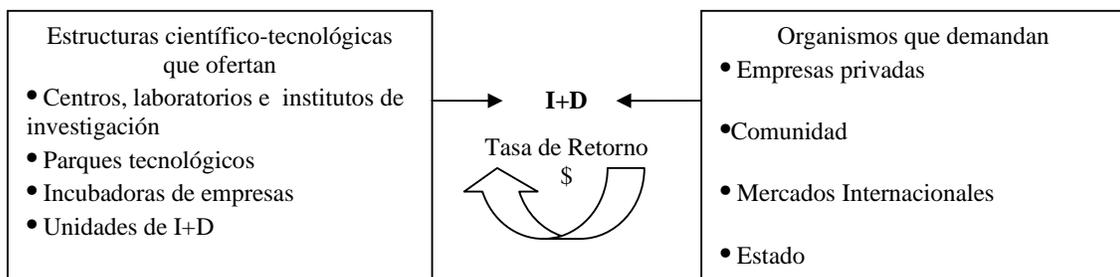
- Es necesario diseñar electivas o cursos para el adiestramiento en redacción de artículos científicos, propiedad intelectual y comercialización de I+D, tanto para el docente como para los alumnos de la UJGH.

Referencias

1. SCHNARCH, A. (2001). Nuevo producto. Creatividad, innovación y marketing. 3ra Edición. Editorial McGraw Hill. Bogotá, Colombia.
2. ADLER Y SCHENHAR. (1996). El Reto Organizacional. Adaptar la base tecnológica. Editorial McGraw Hill. Colombia.
3. PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2005-2030. (2005). FUNDACITE-ZULIA. Maracaibo, Venezuela.
4. MONTERO, D. (2003). Estructura Organizacional para los Centros de Investigaciones y Estudios Laborales de la Universidades Públicas. Trabajo de Grado (MSc. en Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo). Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela.
5. PAREDES, L. (1987). Planificación y Gerencia de la Investigación en la Universidad: Una propuesta frente a la crisis. EDILUZ. Facultad Experimental de Ciencias. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
6. ÁLVAREZ, V. Y RODRÍGUEZ, D. (2003). Temas de Formación Sociopolítica. Del Sector Ciencia y Tecnología a la Sociedad del Conocimiento. Vol. 38. Caracas, Venezuela.
7. Ley Orgánica de Educación. (1980). Congreso de la República de Venezuela. Gaceta Oficial N° 2.635. Art. 27.
8. FUENMAYOR, N. y SÁNCHEZ, L. (2006). Estrategias para incrementar la investigación científica estudiantil en la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia. Encuentro Educativo. Revista Especializada en Educación. Vol. 13. Enero-Abril de 2006.
9. VASCONCELLOS, E. (S.F). Estructura Organizacional para la Innovación en la Empresa. Gestión Tecnológica en la Empresa. Colección Ciencia y Tecnología. No. 29. Centro Inter. Universitario de Desarrollo-CINDA. Santiago de Chile.
10. PETER, D. (1993). Gerencia para el Futuro. Editorial Presencia. Bogotá, Colombia
11. FUNDACIÓN VENEZOLANA DE PROMOCIÓN AL INVESTIGADOR. Acreditados PPI 2005. Extraído el día 14 de noviembre de 2006, desde <http://www.oncti.gob.ve/estadisticas.php>.
12. CASTILLO, S. Y CABRERIZO, J. (2006). Formación del Profesor en Educación Superior. Desarrollo curricular y evaluación. Editorial McGraw Hill. Vol. II. Aravaca, Madrid.
13. MANUAL ORGANIZACIONAL DE LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN. (2006). Coordinación de Investigación. Universidad Dr. José Gregorio Hernández. Maracaibo, Venezuela.
14. DIPLOMADO EN FORMACIÓN DE INVESTIGADORES. (2004). Diseño del Programa. Módulo I. Universidad Dr. José Gregorio Hernández. Maracaibo, Venezuela.

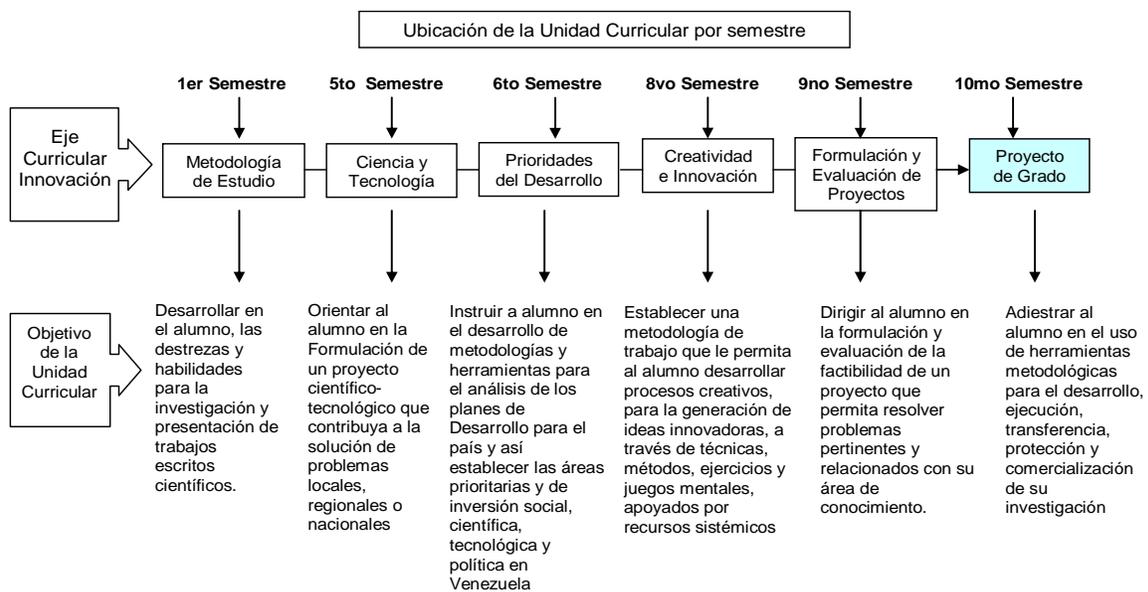
Figuras

Figura No. 1. Relación Oferta / Demanda de I+D



Fuente: Montero (2003)

Figura No. 2. Unidades Curriculares en la Facultad de Ingeniería que orientan la Función de Innovación como Eje Curricular.



Fuente: Montero (2006).

Cuadros

Cuadro No. 1. Perfil Profesiográfico del Docente-Investigador en la UJGH.

Niveles de estudio para la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura • Diplomado • Maestría • Doctorado
Entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales enfoques ontológicos, epistemológicos y metodológicos que existen. • Elaborar propuestas de investigación con pertinencia social, científica y tecnológica. • Usar herramientas cuantitativas y cualitativas • Incorporar al quehacer educativo, las opciones teóricas, descubrimientos y prácticas, producto de su proceso investigativo • Redactar informes científicos • Proteger, Transferir, comercializar y Divulgar la producción científica-tecnológica
Habilidades y destrezas	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad • Proactividad • Empatía • Liderazgo transformacional • Sinergia en equipo • Sensibilidad social • Negociación y resolución de conflictos
Cursos	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés • Paquetes estadísticos • Herramientas ofimáticas • Protección legal de la propiedad intelectual

Fuente: Coordinación de Investigación (2006).

Cuadro No. 2. Producción Intelectual que se ha generado en la Facultad de Ingeniería según la naturaleza de las actividades científico-tecnológicas.

Tipo de Producción Intelectual				
Actividades científico-tecnológicas según su naturaleza	Metodología de Estudio	Ciencia y Tecnología	Prioridades del Desarrollo	Creatividad e innovación
Investigación Básica	X	X	X	X
Investigación Aplicada	-	X	-	X
Investigación y desarrollo experimental	-	-	-	-
Divulgación de la Investigación	-	X	-	X
Asistencia técnica y consultoría	-	-	-	-
Transferencia y comercialización de I+D	-	-	-	-
TOTAL	1	3	1	3

Fuente: Montero (2006)

Cuadro No. 2.a. Producción Intelectual generada en la Unidad Curricular Metodología de Estudio de la Facultad de Ingeniería.

Naturaleza de las Actividades científico-tecnológicas	Metodología de Estudio
Investigación Básica	<ul style="list-style-type: none"> • Monografías sobre Sistemas operativos • Monografías sobre Pág Web • Monografías sobre Sistemas de comunicaciones. • Monografías sobre Redes (LAN, WAN, neuronales, etc.) • Monografías sobre Telemática • Monografías sobre Inteligencia artificial • Monografías sobre Robótica • Monografías sobre Sistema de expertos • Monografías sobre Software educativos

Fuente: Montero (2006)

Cuadro No. 2.b. Producción Intelectual generada en la Unidad Curricular Ciencia y Tecnología de la Facultad de Ingeniería.

Naturaleza de las Actividades científico-tecnológicas	Ciencia y Tecnología
Investigación Básica	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de Proyectos Científico-Tecnológicos
Investigación Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis bibliométricos y Análisis de tendencias tecnológicas para la creación de Prototipos
Divulgación de la Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición de Proyectos Tecnológicos en la Expotecnología

Fuente: Montero (2006)

Cuadro No. 2.c Producción Intelectual generada en la Unidad Curricular Prioridades del Desarrollo de la Facultad de Ingeniería.

Naturaleza de las Actividades científico-tecnológicas	Prioridades del Desarrollo
Investigación Básica	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de <i>papers</i>

Fuente: Montero (2006)

Cuadro No. 2.d. Producción Intelectual generada en la Unidad Curricular Creatividad e Innovación de la Facultad de Ingeniería.

Naturaleza de las Actividades científico-tecnológicas	Creatividad e Innovación
Investigación Básica	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de necesidades • Selección de alternativas • Generación de ideas
Investigación Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y puesta a prueba de sistemas, Construcción de modelos, prototipos, etc.
Divulgación de la Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Expotecnología

Fuente: Montero (2006)

Cuadro No. 2.d.1. Descripción de la Producción Intelectual generada en la Unidad Curricular Creatividad e Innovación en función de las áreas prioritarias.

Naturaleza de las Actividades científico-tecnológicas	desarrollo en las Áreas Prioritarias (PNCTI 2005-2030)	Productos, bienes y servicios generados



Investigación Básica	<ul style="list-style-type: none"> • Banco de Ideas • Informes de investigación • Anteproyectos de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Salud • Educación • TIC aplicadas a la sociedad, industrias y organizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación de una plataforma tecnológica de comunicación LAN para el mejoramiento de los Centros Ambulatorios Barrio Adentro
Investigación Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de expertos • Modelos y prototipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la redes y telemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de una plataforma tecnológica para el respaldo de las actividades diarias en el sistema ACEWIN del Centro de adiestramiento y desarrollo integral (CADI) • Gestión tecnológica de las redes LAN en la Corporación BANESCO. • Análisis de la Problemática actual de la plataforma tecnológica de interconexión de la empresa Diebold Oltip Systems

Fuente: Montero (2006)

CURRICULUM VITAE

Autora: Daleisy Montero. Licenciada en Trabajo Social. MSc. Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo. Coordinadora de Investigación de la Universidad Dr. José Gregorio Hernández. Secretaria Ejecutiva del Comité Técnico de Investigación de la UJGH. Jefa de Cátedra de la Unidad Curricular Ciencia y Tecnología en la Facultad de Ingeniería. Investigador Responsable del Proyecto de Investigación Intitulado “Lineamientos Estratégicos que incrementen la capacidad de creación, investigación e innovación en la UJGH”.

Co-Autor: Luís Romero. Licenciado en Trabajo Social. MSc. Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo. Jefe de Cátedra de la Unidad Prioridades del Desarrollo en la Facultad de Ingeniería.