

INTEGRA ME: Un modelo para gestionar la investigación y fortalecer los conocimientos en una unidad académica universitaria

Ignacio J. Chang J., Doctor y Edilberto Hall, Doctor

Ambos de Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, ignacio.chang@utp.ac.pa, edilberto.hall@yahoo.com

Resumen– Se propone un modelo que fomenta la colaboración y las buenas prácticas en la gestión para el desarrollo de las actividades de investigación, desarrollo e innovación denominado INTEGRA ME. Requiere de un conjunto de herramientas, mecanismos y lineamientos institucionales que faciliten la investigación. Incorpora las opiniones e intereses de todos los actores directos en la investigación universitaria. Persigue objetivos de calidad y pertinencia social de las actividades de investigación de manera que se produzcan verdaderos efectos multiplicadores. Es un modelo flexible, adaptable, ajustable y dinámico con un enfoque holístico, es decir, es concreto, funcional y replicable. Conforman un sistema para la discusión y seguimiento de los proyectos, mecanismos para la transferencia de información o de conocimiento, una plataforma para la comunicación y transferencia del conocimiento, así como también un programa de pasantías, de allí la denominación INTEGRA ME. La terminación ME indica que es un modelo del proceso de enseñanza aprendizaje, un modelo educativo.

Palabras claves: modelo de gestión, estrategias metodológicas, gestión de la investigación, sistema de gestión, grupos de estudio, colaboración, buenas prácticas.

I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se propone un sistema para la promoción de la investigación que al mismo tiempo refuerza las áreas de conocimiento de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá. Este modelo ha sido desarrollado por el Grupo de Investigación Sistemas de Control Inteligente e Informática Industrial (SCII) en un período de tres años.

Como la gestión es un aspecto muy importante en la propuesta exploremos algunos escritos relacionados. En primera instancia encontramos autores que presentan diferentes modelos de gestión de la investigación como un nuevo paradigma [1], otros lo consideran como una plataforma informática [2], también suele ser visto desde la esfera virtual o a distancia [3], desde el punto de vista del control [4], de la gestión del conocimiento [5] o desde indicadores relevantes [6]. También podemos apreciar la sustentación del modelo de gestión de la Universidad Católica de Colombia [7] donde se destacan los semilleros de investigadores. Por otro lado, un grupo de autores se enfocan en el ámbito regional [8] o nacional [9] realizando un análisis comparativo. Además, se tiene un modelo de las actividades de investigación, postgrado y extensión [10] y otro para la gestión del recurso humano [11]. Adicional, existe un informe sobre el estudio del modelo

de gestión para la investigación en la Universidad Tecnológica de Panamá [12] así como las bases para su creación en [13] y [14].

Igualmente, otros persiguen caracterizar las universidades en el ámbito de desarrollo científico y tecnológico como en [15], pero también, encontramos un conjunto de manuales que tienen por objeto definir los conceptos generales relacionados con la investigación, desarrollo e innovación como el Manual de Bogotá [16 y 17], Manual de Oslo [18] y su revisión en español [19]. También encontramos información de la Organización Internacional del Trabajo dirigida hacia sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo [20].

Por otro lado, algunas universidades sugieren diversificar y recombinar sus componentes tanto cognitivamente como institucionalmente estudiando los procesos y estrategias como en [21] o [22] o mediante la construcción de nuevos factores más dinámicos y modelos integrados en la práctica [23] o enfatizando espacios en infraestructura digital y servicios de provisión bibliotecarios para gestionar la información para la investigación [24]. También encontramos un conjunto de recomendaciones desde el punto de vista de los gestores, así como retos prácticos y conceptos dados por productores y usuarios de la investigación educativa [25].

A. Marco estratégico

La labor investigativa en la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) se ha ido incrementado con el pasar de los años debido fundamentalmente a la creación de nuevas carreras de pregrado y postgrado, al retorno de más de cincuenta profesionales con estudios de postgrados, que ya no se conforman con limitarse a impartir clases, sino que buscan mayor cooperación internacional para la investigación. También es producto de un aumento de centros, unidades, grupos y actividades de investigación y, al mismo tiempo, un incremento de la masa crítica de investigadores. A pesar de esto, aún se presentan algunas situaciones en la UTP que inciden adversamente en este aumento, tales como: el escaso número de docentes que realizan investigación formal, bajo número de grupos formales de investigación, los estudiantes de los programas de postgrado son trabajadores a tiempo completo, en las extensiones o centros regionales los programas de postgrado se dan a cuenta gota, pocos estudiantes de pregrado participan de actividades de investigación, ya sea, porque el mercado laboral requiere de mayor cantidad de técnicos posiciones cubiertas por

estudiantes de pregrado, o porque les resulta más atractivas otras opciones como trabajo de graduación, así como también poco incentivo para realizar investigación.

Por ello, frecuentemente nos preguntamos: ¿qué hacer para promover la investigación en los estudiantes y al mismo tiempo reforzar las áreas de conocimiento? ¿cómo involucrar a más estudiantes en actividades de investigación, aunque no las tomen como opción al trabajo de graduación? ¿es posible el desarrollo de proyectos de bajo costo y de una alta participación tanto de estudiantes como docentes e investigadores? ¿qué herramientas o mecanismos existen que se puedan utilizar para incentivar la investigación en los estudiantes? ¿participan los grupos de investigación de esta promoción?

En la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) en los últimos años se ha notado un mayor dinamismo por la realización de actividades de investigación; se realizan programas para la difusión de investigaciones de los estudiantes, encuentros con los doctores y grupos de investigación para que presenten temas de investigación a los estudiantes, pero aun así la participación de estudiantes en actividades de investigación es baja. Estas iniciativas se promueven desde la administración, en su mayoría, pero ¿cómo promover la investigación desde los grupos de investigación más allá que sólo buscar jóvenes cuando se tenga un proyecto con financiamiento?

A pesar de la problemática planteada encontramos un conjunto de oportunidades que podemos resumirlas así: Existe una alta inversión estatal en educación y formación a nivel de maestrías y doctorados en las mejores escuelas del mundo, así como también el Sistema Nacional de Investigación (SNI), convocatorias locales e internacionales para el financiamiento de proyectos que fomentan la investigación y existe un grupo creciente de egresados de los programas de becas de maestrías y doctorados.

Por las razones expuestas, es necesario definir, diseñar e implementar un modelo de gestión adecuado al proceso de investigación que potencie la participación de los estudiantes y fortalezca las áreas de conocimiento. La realización de este modelo es la tarea que se ha impuesto el Grupo de Investigación Sistemas de Control Inteligente e Informática Industrial (SCIII) de la facultad que empleará como base el modelo TEAC [26] en colaboración con otros grupos y redes de investigación. Para ello, se plantea las estrategias siguientes:

- 1) Crear grupos permanentes de investigación incorporando profesores e investigadores en equipos multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios.
- 2) Incorporar los centros de investigación con su personal, instalaciones y equipamientos para el desarrollo de proyectos conjuntos o pasantías.
- 3) Incrementar el número de miembros SNI para financiar a investigadores y sus proyectos.

- 4) Participar de las convocatorias locales e internacionales con propuestas de proyectos de investigación.
- 5) Mantener activos a los estudiantes en un programa de educación continua.
- 6) Desarrollar programas de pasantías mientras se estudia.

Además, debe mejorarse el sistema de información con base en una plataforma de TIC en ambiente Web que desarrolló la FIE de manera que se pueda automatizar algunos procesos relacionados con la labor investigativa y generar mecanismos que permitan búsqueda de problemas nacionales y gestión de fondos locales o de ONG's.

B. Objetivos

Objetivo general: Desarrollar un modelo para la gestión de la investigación científica y fortalecimiento de las áreas de conocimiento en la FIE.

Objetivos específicos:

- 1) Caracterizar y conceptualizar un modelo que fortalezca las actividades de investigación, desarrollo e innovación
- 2) Diseñar un modelo que integre los actores principales en el proceso de investigación
- 3) Elegir el grupo objetivo y aplicar el modelo
- 4) Validar el modelo.

II. ALCANCE Y METODOLOGÍA

Establecer un modelo para la gestión de la investigación en el SCIII implica:

- 1) Recopilar la información relacionada con los sistemas de gestión para la investigación en Panamá y la región para su análisis y comparación.
- 2) Analizar las interrelaciones entre las diversas unidades con la finalidad de definir un mapa de relaciones de colaboración, así como las buenas prácticas.
- 3) Incorporar las experiencias de los investigadores y demás actores identificados relacionados con los procesos de investigación en la facultad.
- 4) Identificar y desarrollar las herramientas, instrumentos, mecanismos y recursos necesarios para una gestión integrada y eficiente de la investigación.
- 5) Incorporar acciones que contribuyan a reforzar las áreas de conocimiento de la facultad.

El procesamiento de esta información permitirá el desarrollo de un modelo propio para la gestión de la investigación donde el proceso de validación se llevará en paralelo, es decir, al mismo tiempo en que se va implementando el modelo se van realizando una serie de reuniones con expertos/investigadores y autoridades que, a través de un mecanismo de monitoreo y evaluación continua,

con sus opiniones se harán los ajustes, modificaciones y adaptaciones que logren un modelo.

Si bien, este modelo, se aplicará en el entorno de trabajo de nuestro grupo de investigación SCIII, el mismo puede ser replicado por otros grupos de investigación, facultades y universidades.

III. EL MODELO PROPUESTO

En esta sección se presenta el modelo para la gestión de la investigación y se describe sus características, componentes y programas de apoyo.

A. Características del modelo

Este modelo se orienta hacia una política de fortalecimiento interno asegurando un lugar en los canales de intercambio tecnológico global, además de las estructuras nacionales de producción científica, la infraestructura necesaria y el personal calificado para el diseño y ejecución.

El modelo desarrollado por el grupo SCIII en la FIE tiene como motivación principal la consecución de una mejor calidad en los procesos relacionados con la investigación, lo que implica, un trabajo interno centrado en aspectos funcionales u operacionales y estratégicos. Las estrategias se dirigen hacia la búsqueda de fondos, los recursos humanos, tecnológicos, adquisiciones, servicios y comunicación. En otras palabras, debemos modificar conductas en pro de lograr la sinergia entre los actores tradicionales de la actividad de investigación en las diferentes unidades académico-administrativas, de investigación y entre los investigadores.

Lo anterior permite un modelo con base en las buenas prácticas y la colaboración institucional porque es un modelo concreto, funcional y replicable que promueve las sinergias entre los actores. Como tal tiene sus elementos e interacciones definidas que produce logros tangibles por eso es concreto. Es funcional porque conlleva un conjunto de actividades, reúne a personas de diversas áreas del conocimiento, genera temas interesantes y motivantes para investigación, promueve una interacción directa con y entre los investigadores donde el estudiante es el actor principal en el trabajo, organización y gestión y, eventualmente se logran resultados tangibles. Es replicable porque es flexible, adaptable, ajustable y dinámico a las necesidades y condiciones de otros ambientes académicos y/o investigación.

B. Componentes del sistema

El modelo que se propone reúne grupos humanos para el desarrollo de actividades de investigación, integrando tecnología, conocimientos, destrezas, estudiantes y profesionales de diferentes ramas de la ingeniería que colaboran unos con otros. De esta forma, contiene cuatro partes fundamentales como lo son: el área de conocimiento, el grupo de estudio, un programa de pasantías cortas y el grupo de investigación. Todos estos elementos están relacionados entre sí y donde se requiere una gestión coordinada.

Del área de conocimiento el joven adquiere la teoría necesaria para aplicarla a un problema en particular. Esta representa su fortaleza académica que se corresponde con los cursos que recibe durante su carrera profesional. De acuerdo a su nivel de estudios, al estudiante se le presentan dos opciones que no significa que no pueda tomarlas simultáneamente: (a) el Programa de Pasantías cortas, donde recibe un entrenamiento y un estipendio para alimentación y transporte por parte de la empresa. Aquí el joven practicante refuerza los conocimientos adquiridos con la experiencia que recibe de su estancia de 100 horas como mínimo y, (b) el grupo de estudio que coordina un docente o investigador y donde el estudiante se entrena como investigador, para tal efecto, se somete a un programa de entrenamiento. El joven de ingeniería puede incorporarse a este programa desde los primeros años de su carrera.

Una vez entrenado, el joven pasa al grupo de investigación de manera voluntaria en donde se incorpora a alguna de sus actividades o proyectos. Es preferible que este grupo sea multidisciplinario, que posea equipamiento y una mística de trabajo para que el estudiante comparta más conocimientos. Se recomienda sensibilizarlo y motivarlo presentándole a todos diversas opciones de problemas para que ellos resuelvan mediante investigación aplicada o realizando algún diseño experimental. Al entrar al grupo recibe dos herramientas: el decálogo del investigador hecho por nosotros y un entrenamiento sobre propiedad intelectual para motivarlo hacia el emprendimiento.

La Figura 1 muestra el modelo operativo para la gestión de la investigación y el fortalecimiento del área de conocimiento con los componentes del mismo, así como también las interrelaciones entre ellos.

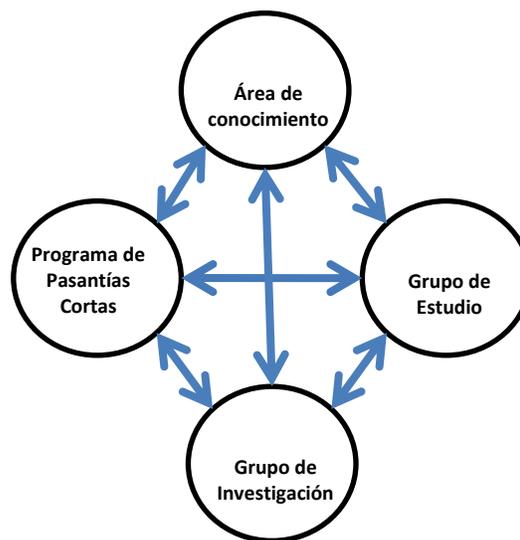


Figura 1. Modelo operativo

C. Aspectos relevantes

Este modelo se diferencia de otros en que es colaborativo y que se fundamenta principalmente en grupos de personas vinculadas entre sí, a través de sus elementos componentes, en entrenamiento o desarrollo de actividades de investigación; esta es precisamente su ventaja. Al integrar grupos permite que sea funcional por la forma de organización, interacción y logro de resultados, pero también replicable al ser flexible, adaptable y ajustable. Además, implica una mayor empatía entre los estudiantes investigadores y los docentes participantes lo que motiva a los jóvenes se mantengan dentro de los proyectos de investigación, aunque no reciban remuneración económica como ocurre actualmente en la mayoría de los casos. La formación que recibe la aplica en cualquiera de los grupos de investigación que le guste. El sistema propuesto va dirigido a fomentar una actitud proactiva hacia las actividades de investigación, desarrollo e innovación. En otras palabras, el estudiante no sólo recibe la instrucción formal en el aula de clases, sino que también recibe y desarrolla el componente práctico de su profesión apropiándose de la experiencia de sus tutores o mentores y/o de las vivencias en la pasantía, es decir, vive una educación más integral.

Otra singularidad es que el grupo de estudio es en realidad un semillero de estudiantes investigadores en donde el estudiante puede integrarse desde que ingrese a la universidad, recibe un entrenamiento para ser investigador que incluye giras técnicas, pasantías cortas y participación del sistema de discusión y seguimiento de los proyectos. Es un grupo donde participan sus compañeros y amigos, trabajan juntos, se conocen, tienen afinidades y son motivados por profesores líderes en sus respectivas áreas. Además, comparten con estudiantes de diferentes carreras y tienen acceso a todo el equipo docente que participa en los diferentes proyectos de investigación que gestiona el grupo. Sus profesores tutores se convierten en mentores quienes logran contactos claves para estudios superiores en otras universidades del extranjero.

El modelo operativo descrito requiere de un sistema para la discusión y seguimiento de los proyectos que consiste de reuniones de coordinación, un plan de trabajo y un modelo de gestión. Además, de un instrumento para la transferencia de información o de conocimiento con la realización de foros o simposios y, por último, necesita de una plataforma para la comunicación y transferencia del conocimiento que puede ser un medio impreso y/o informático. Por supuesto, para que todo funcione óptimamente debe existir una buena gestión.

IV. RESULTADOS OBTENIDOS

Con la información existente acerca de la gestión de la investigación, los lineamientos, normas y reglamentaciones relacionadas con la investigación, desarrollo e innovación, con los objetivos y metas claras de lo que se deseaba, con las limitaciones y el ámbito de trabajo señalado se concretó un modelo que ha ido perfeccionándose desde sus inicios en el año 2013. De esta forma, el modelo diseñado ante todo es adaptable, porque se fundamenta en las personas, esto implica

que el normal rechazo de las personas a los cambios se minimiza pues lleva implícito lo que ellos habitualmente hacen; también es ajustable, el grupo de investigación SCIII, ente que implementa el modelo, periódicamente identifica las dificultades que puedan existir, analiza las herramientas y componentes desarrollados y corrige lo que pueda considerarse como defecto o problema; es también flexible, incorpora mecanismos y herramientas informáticas en todos los sistemas que desarrolla, además emplea el conocimiento distribuido y la colaboración institucional como instrumento para minimizar conflictos y, finalmente, es también dinámico pues siempre está en proceso de cambios.

La aplicación por el grupo de este modelo ha formalizado un programa de pasantías con al menos una empresa privada y una unidad administrativa de la propia universidad, un foro de discusión con temática propia, un simposio itinerante en provincias con participación de otros grupos de investigación de la universidad, la redacción de varios artículos científicos, un boletín informativo, la financiación de un proyecto de investigación, un seminario taller orientado a determinar la capacidad de producción científica en el año y una marca dirigida a la búsqueda de soluciones tecnológicas a problemas de sociedad civil organizada.

A. Productos

Como productos para facilitar la aplicabilidad del modelo propuesto de Sistema para la Gestión de la Investigación del grupo SCIII de la FIE, se han diseñado o están en proceso otros modelos de gestión, programas y herramientas de apoyo, tales como:

- 1) Un modelo operativo y sus interrelaciones escalable y replicable
- 2) Un programa de pasantías cortas para estudiantes (12 estudiantes hasta el momento)
- 3) Tres grupos de estudio en la universidad (41 estudiantes de manera temporal)
- 4) Un grupo de docentes asesores en los proyectos de investigación que lleva el grupo SCIII (más de 10 profesores de diversas facultades, de acuerdo al proyecto)
- 5) Un simposio con la participación de los estudiantes del programa de pasantías en el que expondrán los avances de sus propuestas de tesis de grado y de las experiencias logradas a la fecha
- 6) Un espacio de discusión con la sociedad civil organizada para la búsqueda de soluciones tecnológicas a problemas nacionales
- 7) Un boletín informativo.

En estos momentos, el modelo se ha validado. Se han realizado múltiples reuniones con los actores principales, es decir estudiantes, docentes e investigadores, que han contribuido a mejorar la caracterización y conceptualización del modelo. Desde el mes de abril de 2013 se han realizado más de diez reuniones, un encuentro de investigación en el

Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica CITT de Aguadulce y tres talleres con la sociedad civil organizada.

B. Programa de pasantías

Este programa está en discusión entre las partes interesadas, es decir, la empresa privada, nuestro grupo de investigación, los estudiantes y la facultad que en última instancia evaluará hacerlo extensivo a toda la UTP. Se han realizado pasantías en la Unidad de Ahorro Energético (UAE) de la UTP y en Industrias Lácteas S.A. En ellas, tres grupos de estudiantes (en total 12) han sido pasantes en la empresa Industrias Lácteas S.A. y un grupo de más de 10 estudiantes en la UAE de la UTP.

En la primera se han realizado las siguientes actividades:

- 1) Los levantamientos de la infraestructura electromecánica en un edificio modelo que consta de cinco niveles en el que se desarrollan diferentes actividades académicas, laboratorios, talleres, estacionamientos, servicios generales, cocción y almacenamiento de alimentos, cafetería y comedor.
- 2) Se han desarrollado actividades de entrenamiento del personal para los diagnósticos energéticos, tales como: uso de los equipos de eficiencia energética, prácticas de seguridad en el trabajo con instalaciones energizadas, técnicas de medición, captación de datos, y trabajo en equipo.

Los trabajos que realizaron los estudiantes en este programa permitieron formalizar una metodología y procedimientos para trabajos similares en otras edificaciones del campus central, un modelo a seguir para otros centros regionales y un total de tres temas de investigación como trabajo de investigación y un desarrollo experimental. Parte de los estudiantes pasantes aparecen en la imagen 1.



Imagen 1. Estudiantes pasantes

Igualmente, queda pendiente estudios para la predicción del consumo energético y la incorporación de nueva demanda con la construcción de nuevas edificaciones en el campus central y demás centros regionales de la universidad. Crear un sistema con agentes inteligentes para la toma de decisiones para el ahorro y uso eficiente de nuestros recursos energéticos que nos permita realizar nuevas inversiones en eficiencia

energética (i.e., equipos de monitoreo y procesamiento de datos, equipos e instrumentación para medición, sistemas de control automáticos para iluminación, sistemas de acondicionamiento de espacios de alta eficiencia, equipos de mejoramiento de factor de potencia y calidad de la energía, entre otros).

Aspiramos ser la institución gubernamental que guíe la implementación de un sistema de gestión energético en el país y que sirva de vitrina para otros actores del consumo nacional de energía en los sectores comercial e industrial. Nuestro mayor resultado será la formación del capital humano formado y capacitado que responda a las necesidades de nuestro país en temas de energía y tecnología en general.

En la empresa Industrias Lácteas S.A. los estudiantes trabajaron en el área de mantenimiento ayudando en el proceso de levantamiento de información para luego crear rutas o planes de mantenimiento preventivo para cada equipo. Se trabajó principalmente con los equipos que conformaban el sistema de refrigeración de amoníaco y con las calderas.

C. Grupo de estudio

El primero que se creó fue en el Campus Central de la universidad en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y se denomina “Desarrollo y Tecnología” GE-DT (ver imagen 2).



Imagen 2. Miembros fundadores del GE-DT

Este grupo surge por iniciativa de estudiantes de tercer año de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones en el primer semestre de 2013. A finales del 2013 se constituye otro en el Centro Regional de Azuero denominado “Sistemas Embebidos” y en el 2014 en el Centro Regional de Coclé otro con el nombre “Sistemas Computacionales”, ambos centros forman parte de la Universidad Tecnológica de Panamá. Los estudiantes que forman parte de estos grupos, en su etapa de formación como investigadores, se incorporan a un programa de entrenamiento donde realizan diversas actividades y desarrollan mecanismos para integrar la investigación y la enseñanza, buscando lograr una educación de alta calidad para que nuestros jóvenes tengan ventajas competitivas en su formación y desarrollo profesional. Por lo tanto, se tiene como meta fortalecer habilidades y conocimientos que serán utilizados en la ejecución de proyectos de investigación que buscan la solución

a un problema o desarrollan algún proceso innovador dentro de la universidad.

En las Imágenes 3, 4 y 5, se muestra el crecimiento de los grupos con estudiantes de segundo año, tercero, cuarto y quinto de ingeniería en electromecánica, tercero de ingeniería eléctrica electrónica y de tercero y cuarto de ingeniería electrónica y telecomunicaciones en varios Centros Regionales.



Imagen 3. Participantes del año 2014. Campus Central



Imagen 4. Grupo de estudio del CR de Azuero



Imagen 5. Grupo de estudio del CR de Coelé

D. Grupo de investigación

La forma en que el grupo desarrolla investigación se presenta en la Figura 2. Como se aprecia cada proyecto es analizado por varios subgrupos compuestos por los estudiantes y sus respectivos asesores. De esta manera, los proyectos se realizan con enfoque multidisciplinario y en la medida de las posibilidades de forma interdisciplinaria y transdisciplinaria. A su vez implica la participación de los estudiantes en las actividades de investigación, el desarrollo de un plan de trabajo con reuniones de coordinación entre todos los involucrados en el proyecto y, dado el enfoque señalado

anteriormente, se produce una rica contribución como consecuencia de compartir los conocimientos entre especialistas de diferentes áreas y con los estudiantes, por lo que se promueve el debate y discusión grupal.

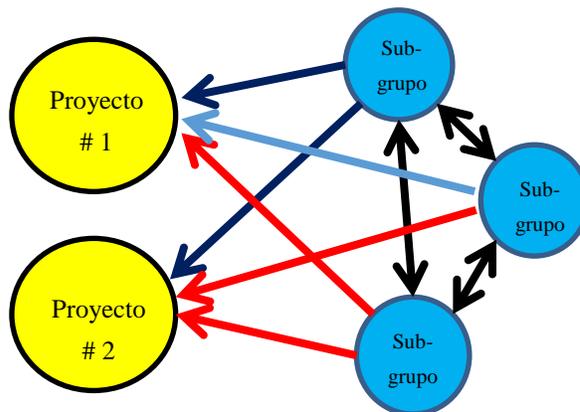


Figura 2. Modelo de discusión y colaboración

Luego de aplicar el modelo desarrollado por el grupo de investigación SCIII se ha producido los siguientes logros:

- 1) Un artículo para el II Encuentro Biental de Investigación y Postgrado, un evento del Consejo Superior Universitario Centroamericano CSUCA, que obtuvo certificado de reconocimiento. Además, un artículo en el Congreso Regional en Instrumentación Avanzada (CRIA) 2014 en Costa Rica y una demostración.
- 2) Siete (7) propuestas de proyectos presentadas en convocatorias nacionales e internacionales para financiamiento de investigación y generación de capacidades.
- 3) Tres (2) proyectos de investigación en ejecución. Uno con financiamiento internacional y otro nacional.
- 4) Ocho (8) intenciones de registro de propiedad intelectual
- 5) Tres (3) talleres con la sociedad civil organizada derivando 4 proyectos de investigación aplicada que gestionará sus financiamientos una ONG's
- 6) Cuatro (4) marcas académicas: Foro de Energía y Medio Ambiente FEMA regional o mesoamericano y nacional, el Simposio de Sistemas de Control Inteligente SSCI a nivel nacional, el denominado Ciencias, Tecnología y Sociedad CITYS para la vinculación con la sociedad civil organizada y, finalmente, el primer Congreso Latinoamericano en Automática y Robótica LACAR, por sus siglas en inglés) itinerante para Latinoamérica.

Además, algunos de sus miembros y colaboradores participaron del Primer Congreso Regional en Instrumentación Avanzada (CRIA) 2014 en Costa Rica auspiciado por el ITCP de Italia y la UNESCO. Ver Imagen 6.



Imagen 6. Panameños asistentes al CRIA 2014 miembros y colaboradores del SCII con dos de los organizadores

E. Tareas pendientes

En el grupo de investigación se siguen incorporando más estudiantes que se han ido entusiasmando e interesando en las tareas de investigación producto de la motivación de las experiencias vividas por los pioneros y de constatar los beneficios que les brinda pertenecer a un grupo de investigación. Por lo tanto, es fundamental mantener el entusiasmo, procurar nuevas tareas de investigación y el financiamiento para los proyectos que se propongan. Todo esto ayudará al incremento de las publicaciones técnicas en congresos y los trabajos de graduación por parte del grupo.

Por lo anterior, se debe incorporar a más estudiantes a los proyectos que lleva el grupo y, obtener más temas de investigación para ellos tanto en el campus central como en los centros regionales donde el grupo de investigación lleva proyectos.

El mayor desafío a que se enfrentará la aplicación de este modelo es a su sostenibilidad en el tiempo como sistema de gestión, pero eso es parte de su flexibilidad.

V. PROCESO DE VALIDACIÓN

Como se ha establecido, el modelo se ha ido perfeccionando con el tiempo y simultáneamente los mecanismos de validación se han estado ejecutando. Durante el 2013 se realizaron varias reuniones que fueron consolidando el modelo y permitieron ir evaluando su pertinencia y eficacia, como se puede apreciar en las imágenes 7 y 8.



Imagen 7. Lanzamiento de los proyectos del grupo

En este contexto se realizó el primer encuentro de investigación que reunió a tres grupos de investigación para discutir acerca de las actividades de investigación con una asistencia de 82 personas entre estudiantes, docentes e investigadores. Una vista parcial de este evento se aprecia en la imagen 9. Luego, para el 2014 se realizó el primer Simposio de Sistemas de Control Inteligente (SSCI), ahora estudiantes que participaron del encuentro del año anterior presentaban sus avances de investigación; nuevamente participaban tres grupos de investigación de las cuatro sedes de la universidad como en el año 2013.



Imagen 8. Una reunión de trabajo.

En esta ocasión la asistencia fue de 60 personas. La imagen 10 presenta una vista de la inauguración, mientras que en la 11 se muestra una sesión de trabajo en el momento en que la unidad de Propiedad Intelectual asesora a los estudiantes expositores en lo que son los registros de propiedad intelectual. Posteriormente, y luego de una discusión entre los diferentes grupos de estudio, de este evento se formalizó una propuesta de investigación que logró financiamiento externo.



Imagen 9. Una vista del encuentro de investigación



Imagen 10. Vista del SSCI 2014

A inicios del 2015 se realizó un seminario taller titulado Investigación y transferencia con la meta de determinar la capacidad de producción científica para el año 2015. Igual que en los otros eventos recibimos asistencia de diferentes grupos de investigación de la UTP, de diferentes sedes y de 4 facultades de las 6 que hay en la universidad. Los compromisos adquiridos por los 31 asistentes garantizan que los borradores de proyectos, los posibles registros de propiedad intelectual y los posibles artículos definidos para el 2015 sean una realidad. Imágenes 12 y 13. Igualmente, en los primeros meses de este año se les presentó el programa la UTP como laboratorio experimental, ideado por nuestro grupo, donde se les presentó varios desafíos que debían resolver y para nuestra sorpresa más del 40% de los 50 asistentes de tres facultades de segundo, tercero, cuarto y quinto año de ingeniería se anotaron por el que más les interesó.



Imagen 11. Asesoría de Propiedad Intelectual



Imagen 12. Parte de los asistentes al seminario



Imagen 13. Vistas de algunas de las mesas de trabajo del seminario taller

El proceso de validación continuó con los primeros jóvenes graduados con este modelo que presentaron el 24 de junio de 2015 en el Teatro Auditorio de nuestra universidad sus hallazgos y resultados en el Foro de Energía y Medio

Ambiente con la temática de ahorro y eficiencia energética compartiendo con expositores nacionales e internacionales de América y Europa. Igualmente, se realizaron actividades de extensión e investigación en comunidades como muestra la imagen 14, el acto de cierre de un proyecto en la comunidad de San Miguel en la cuenca del río Pacora.



Imagen 14. Acto de cierre del proyecto con autoridades locales y municipales.

En la imagen 15 se muestra una vista del primer taller con la sociedad civil organizada. Los dos talleres posteriores han dado origen a cuatro propuestas de investigación aplicada para el 2017 producto de las necesidades de los entes presentes.



Imagen 15. Con representantes de la Cruz Roja Americana y USAID/OFDA

El proceso de validación culminó en el mes de noviembre de 2016 con la sistematización de los procesos relacionados con la investigación dentro del grupo y la adopción del método propuesto como parte integral de nuestro actuar mejorando la eficiencia en la labor de gestión. Al mismo tiempo, incrementando los vínculos con otros grupos de investigación, redes de investigación afines y elementos de la sociedad civil organizada.

6. CONCLUSIONES

Luego de un proceso de ensayo y error hemos diseñado un modelo de un sistema funcional y replicable que gestiona la investigación y fortalece la academia al incluir varios

componentes considerados fundamentales, a saber: los conocimientos (unidad académica), los grupos de estudio (estudiantes), el programa de pasantías (enfoque universidad-empresa), y los grupos de investigación (docentes, investigadores y estudiantes). Todos estos elementos se tratan con un enfoque holístico, colaborativo y dinámico.

En este momento tenemos un grupo de más de 10 estudiantes interesados en la investigación solamente o como trabajo de graduación, desde los primeros años de la ingeniería. Igualmente, hemos interesado a un grupo de docentes con diferentes grados académicos de varias unidades académicas, de investigación y de centros regionales que suman a más 20. Si bien, las investigaciones realizadas por estudiantes durante la validación del modelo no pasan de 10, hemos avanzado, aunque es muy probable que los estudiantes hubieran tomado otra decisión y no la investigación de no emplear este modelo. Queda pendiente realizar un análisis comparativo y las estadísticas para determinar la influencia del método propuesto en el fortalecimiento y gestión de la investigación.

Este modelo educativo es flexible, adaptable, ajustable y dinámico; tiene por denominación INTEGRA ME haciendo referencia a que es un modelo activo en donde el estudiante es la razón fundamental y el docente es solo un facilitador.

Los primeros frutos de la aplicación de este modelo se obtuvieron en el 2015 con los primeros estudiantes graduados con este enfoque y la marca CITYS que dan prueba de un antes y un después.

AGRADECIMIENTOS

En especial a todos los docentes y estudiantes que voluntariamente participaron en el proceso de generación de este modelo. Igualmente a entidades de financiamientos como SENACYT, CSUCA-COSUDE, DAAD, USAID/OFDA que han colaborado y puesto su grano de arena en la consolidación de nuestro modelo. Por último, a la Cruz Roja, el Municipio de Panamá y la Asociación de Municipios de Panamá AMUPA que han creído en nosotros y nos apoyan en esta gestión.

REFERENCIAS

[1] Ferrer, J. y Clemenza, C. "Gestión de la investigación universitaria: Un paradigma no concluido". MULTICIENCIAS, Vol. 6, No. 2 (188-193) Venezuela. 2006

[2] Palomo, I., Veloso, C. y Schmal, R. "Sistema de Gestión de la Investigación en la Universidad de Talca, Chile". Información Tecnológica – Vol. 18 N° 1. Chile, 2007.

[3] Delgado M., R. F. y Delgado, G. "Pertinencia social del sistema de gestión de la investigación universitaria para la creación de conocimiento científico a distancia. XIV Congreso de Tecnología y Educación a Distancia. De la práctica educativa hacia la inclusión sociocultural". UNED. Costa Rica, 2008.

[4] Royero, J. "Modelo de control de gestión para sistemas de investigación universitarios". OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) Publicación 25/10/2001

[5] Ortiz, L. y Chaparro, L. "Modelo de Gestión de Investigación Universitaria basado en la Gestión del Conocimiento. Propuesta y Validación inicial". X Congreso de Ingeniería de Organización. 7 y 8 de septiembre. Valencia, España, 2006

[6] Valle B., M." Modelo de gestión universitaria basado en indicadores por dimensiones relevantes". Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) Número 35/8, 10 - 05- 05. 2005.

[7] Guerrero U., M. "Sistema para la gestión de la investigación". Editorial: Universidad Católica de Colombia. Revista Acta Colombiana de Psicología Vol 14, pp 113-118. 200.

[8] Royero, J. "Gestión de sistemas de investigación universitaria en América Latina". OEI- Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) Publicación 24/03/2003.

[9] Wong, L., Cheng, J. y Gólcher, I. "Análisis comparativo de la gestión de la investigación universitaria panameña. Investigación y Pensamiento Crítico". (2004) 2: 40-50. Panamá.

[10] Solís, D. "Modelo de gestión para actividades de investigación, postgrado y extensión en la UTP". VIPE Dirección de Investigación. Borrador, 5 páginas. 30/06/2008. Panamá, 2008

[11] Solís, D. "Modelo de gestión de investigación de la UTP". VIPE Dirección de Investigación. Presentación. 22/02/2009. Panamá, 2009

[12] Chang, I. "Estudio sobre el modelo de gestión para la investigación en la Universidad Tecnológica de Panamá". Informe Final. VIPE, CINEMI. 2011

[13] Chang, I. "La investigación en la UTP. II Jornada para la elaboración de propuestas de investigación y Extensión". Panamá, febrero 2011

[14] Chang, I. "La experiencia de integrar al investigador en la estructura de la UTP". Primera sesión de trabajo del Programa de Fortalecimiento a los Postgrados Nacionales. Panamá, junio 2011

[15] Santelices, B. et al. "El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico". Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2010. Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) - Unversia, Chile. Chile, 2010.

[16] Manual de Bogotá "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe". RICYT / OEA / CYTED, COLCIENCIAS/OCYT. Marzo, Colombia 2001.

[17] Manual de Bogotá. Indicadores. GTec 2010, FEPT, Bogotá. Colombia.

[18] Oakshot, S. "Managing Research Information for Researchers and Universities". LIBER 40th Annual Conference Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona. 29 June-2 July. ACU Research Net. España, 2011

[19] Paloma, M. y Castrillo, R. "La tercera edición del Manual de Oslo: cambios e implicaciones. Una perspectiva de capital intelectual". Revista I+D No.35 Marzo-Abril 2006. España.

[20] OIT "Sistemas de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua. Organización Internacional del Trabajo". 28/04/2011.

[21] OECD University Research Management: Developing Research in New Institutions. The Programme on Institutional Management in Higher Education (IMHE). OECD, 27-sep-2005.

[22] Reichert, S. "Research Strategy development and management at European universities". EUA Publications, Belgium, 2006. http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/Research_Strategy.1150458087261.pdf. Consulta 12/05/2011.

[23] Rasmussen, J. "Changes in Organizing and Managing Research in Universities: Reconstruction or Rediscovery". Tertiary Education and Management Volume 6, Number 4, 271-287. Springer Netherlands. November, 2004

[24] Alonso A., Julio. "Gestión de la Información, gestión de contenidos y conocimiento" II Jornadas de trabajo del Grupo SIOU. Universidad de Salamanca. España, 2007.

[25] Goodyear, P. (2011). Emerging Methodological Challenges for Educational Research. En L. Markauskaite, P. Freebody., J. Irwin (Eds). (2011). Methodological Choice and Design: London/NY: Springer, 253-267.

[26] Chang, Ignacio. Una propuesta para la enseñanza del Control en las Carreras de Ingeniería Eléctrica. IV Congreso Nacional de Ingeniería, Ciencias y Tecnología. Panamá, octubre 2011.