

Modelo integral de gestión y promoción de la investigación en Instituciones de Educación Superior

Integral model of Research management and promotion in Higher Education Institutions

Alex Armando Torres Bermúdez¹, Juan Carlos Figueroa Lozano², Martha Liliana Guasaquillo Ulcue³, Luis Alejandro Villani Villani³

¹ Coordinador de Investigaciones, Cauca, TIC UNICOMFACAUCA, Corporación Universitaria Comfacauca, Calle 4 No. 8-30, Popayán, Colombia.

atorres@unicomfauca.edu.co

² Decano, Facultad de Ingenierías, Cauca, Cadenas de valor, Corporación Universitaria Comfacauca, Calle 4 No. 8-30, Popayán, Colombia.

jfigueroa@unicomfauca.edu.co

³ Ingeniero de sistemas, Cauca, TIC UNICOMFACAUCA, Corporación Universitaria Comfacauca, Calle 4 No. 8-30, Popayán, Colombia.

maligu014@gmail.com; luisvillani@unicomfauca.edu.co

Recibido: 15/ago/2018 – Revisado: 30/sep/2018

Aceptado: 30/oct/2018 – Publicado: 30/dic/2018

Resumen Las funciones misionales de una institución de educación superior (IES) abarcan aspectos relevantes en docencia, proyección social e investigación, los cuales permiten contribuir al desarrollo de su plan estratégico institucional. Con el propósito de fortalecer el proceso de investigación en las IES incorporando el uso de las tecnologías de la información (TI) y con el fin de formar parte de la planificación global de la institución, este artículo presenta un modelo integral de gestión y promoción de la investigación en IES. El carácter innovador de este modelo es integral y bidimensional. Integral, porque busca soportar cada uno de los procesos que toda IES lleva a cabo en el desarrollo de su función misional y bidimensional, puesto que, en primera instancia, lo conforman tres ejes: (a) la investigación formativa, (b) la formación en investigación y (c) el trabajo en red. En segunda instancia, incorpora el aprendizaje basado en proyectos (ABP) como una estrategia o método de enseñanza y aprendizaje pensado para guiar a los estudiantes hacia la planeación, implementación y evaluación de proyectos o solución de problemas que tienen aplicación en el mundo real. Todo este proceso está apoyado por un *software* para la gestión y evaluación del modelo dentro de las instituciones de educación superior.

Palabras claves ABP; trabajo en red; herramienta *software*.

Abstract The misional functions of a institutions of higher education (IHE) involve pivotal aspects in teaching, social projection and research, which contribute to the development of the strategic institutional plan. This, with the purpose of strengthening the process of research in the (IHE), incorporating the use of the Information Technologies (IT) and being part of the general Institution planification. The following article presents an integral model of management as well as the encouragement of research in institutions of higher education . It also highlights the integral and two-dimensional characteristics. Integral because of it looks for support each process the (IHE) has in the development of the misional functions; and two-dimentional, firstly there are three important axes: Research training, formative research and networking. The second reason is this method incorporates (ABP in spanish)-based learning project as a strategy and teaching/learning method, created to guide students through the planning, implementation and evaluation of projects or solving problem applicable daily. The whole process is supported by a management and assesment software model applied in the institutions of higher education.

Key words: ABP, networking, software tool.

1. Introducción

La gestión de las tecnologías de la información (TI) en las instituciones de educación superior (IES), hasta ahora, se ha centrado en lograr una administración eficiente de los recursos tecnológicos como soporte fundamental del resto de servicios universitarios.

Sin embargo, no convendría concebir las TI solo como elementos tácticos de las universidades, no deberían gestionarse verticalmente o planificarse de manera aislada, sino que tendrían que formar parte de la planificación global de la universidad, pues tienen un carácter estratégico y horizontal. Solo de esta manera se alcanzará la máxima eficiencia en el desarrollo de sus funciones misionales y se podrá extraer de las TI el máximo valor posible para la IES.

En este sentido, el modelo que se presenta en este documento pretende articular cada uno de los procesos que se desarrollan dentro de una de las funciones misionales de toda institución de educación superior como lo es la investigación. La propuesta se concentra en tres ejes. El primero tiene que ver con la promoción de la *investigación formativa*; el segundo se relaciona con la *formación en investigación* y el tercero, corresponde a las actividades conjuntas de *trabajo en red*.

Es importante resaltar que este modelo está soportado por procesos de TI; para ello, se ha desarrollado una plataforma informática que permite gestionar cada uno de los ejes mencionados anteriormente. Adicional a esto, el modelo cuenta con un enfoque aprendizaje basado en proyectos (ABP) como una estrategia pedagógica dentro de los procesos y proyectos de aula que desarrollan los estudiantes en compañía de docentes tutores durante el semestre académico de cada uno de los programas.

El modelo será aplicado en la Corporación Universitaria Comfacaucá como caso piloto en el desarrollo de un semestre académico, donde se implementarán las etapas y, al mismo tiempo, se ejecutará la plataforma informática que soportará dicha propuesta.

2. Modelo integral de gestión y promoción de la investigación

Teniendo como premisa fundamental la investigación, la cual brinda importantes aportes a la contribución de los procesos misionales de cada una de las instituciones de educación superior en el contexto nacional e internacional, surge la necesidad de realizar un análisis profundo y una evaluación de la forma en la que se afronta la investigación dentro de cada institución, los procesos que se desarrollan alrededor de la misma, la manera cómo se evalúa el impacto que genera y la proyección que se presenta basada en los resultados. Como consecuencia de todo lo anterior, surge la creación de un modelo integral de gestión y promoción de la investigación con enfoque ABP.

Este modelo pretende realizar un aporte significativo al proceso misional de investigación de cada institución ofreciendo escenarios de apoyo a este proceso que permita soportar cada una de las actividades realizadas de acuerdo con el plan de desarrollo institucional y los planes de acción anuales articulados al mismo; con esto, se busca la excelencia basada en la experiencia, con un punto de vista pedagógico multi-metodológico que permite investigar, encontrar, fusionar y aplicar el conocimiento desde la interdisciplinariedad y transversalidad, dejando atrás el concepto de un aprendizaje fragmentado o modulado, para tomar una visión global del conocimiento y su praxis.

De este modo, se facilitan las dinámicas de aprendizaje entre el docente y el estudiante, con el fin de que conduzca a los alumnos hacia a un contexto realista que contribuya positivamente al desarrollo de sus competencias investigativas, propositivas, comunicativas, competitivas, de liderazgo y sociales, fundamentales en su formación como profesional integral para enfrentarse a una sociedad donde continuamente se deben resolver retos y problemas con innovación en cualquier ámbito. Todo este proceso es apoyado por una herramienta *software* para la gestión y evaluación de la metodología dentro de las instituciones de educación superior.

El modelo mencionado consta de tres (3) ejes fundamentales que contribuyen a los procesos que se realizan en investigación en cada universidad, teniendo como foco central a los estudiantes y docentes: (a) la investigación formativa, (b) la formación en investigación y (c) el trabajo en red.

Estos tres ejes están articulados con la metodología de ABP, que tiene como propósito fundamental involucrar a los estudiantes en la planeación, implementación y evaluación de proyectos. La metodología ABP tiene aplicabilidad en el contexto real, trasciende más allá de las aulas de clase y ofrece la oportunidad al estudiante de adquirir la experiencia necesaria para enfrentarse al mundo real. Esta nueva estrategia metodológica fue

referenciada por primera vez en el artículo “The Project Method”, escrito por Kilpatrick en 1918.

Este método se perfila como un elemento esencial y estratégico en la definición de acciones formativas. En este marco, la comunidad educativa de la institución, compuesta por estudiantes y docentes, centra su atención en la curiosidad como aspecto motivador generado gracias a la búsqueda de soluciones innovadoras, mediante el proceso investigativo; todo esto basado en problemas o proyectos propuestos del contexto real, a los que se pueden acceder a través de un banco de ideas alimentado por docentes y estudiantes.



Fig 1. Modelo Integral de Gestión y Promoción de la Investigación Formativa con Enfoque ABP con sus tres ejes fundamentales.

2.1 Promoción de la investigación con enfoque ABP

La promoción de la investigación con enfoque ABP busca fusionar todos los canales relacionados para este fin. Se construye una ruta estratégica, donde los actores puedan ser partícipes en el proceso de aprendizaje, promuevan su carácter científico e investigativo fomentando buenas prácticas en la construcción de propuestas de investigación y

producción de textos científicos, promoviendo el trabajo grupal, el desarrollo de destrezas de interacción y la capacidad de ser asertivos.

Lo anterior tiene como objetivo gestar grupos capaces de emprender nuevos caminos con la innovación como herramienta fundamental en la planificación, estudio y puesta en marcha de ideas de negocio que les permita a los estudiantes generar una visión clara para su plan de negocio, de tal modo que se enruten en la construcción de empresas competitivas de calidad.

La consolidación de estos canales de investigación bajo un conjunto de procesos centralizados y enfocados en un fin posibilitan la inclusión de diferentes vertientes de pensamientos; además, generan, en los equipos de trabajo, un proceso de comunicación asertiva y espacios de evaluación que promueven la investigación como eje central en la construcción de productos y servicios de alta calidad. Pero, tal fin debe complementar la formación de un profesional integral, cumpliendo con las esperanzas misionales de las instituciones de educación superior.

2.1.1 Investigación formativa

El modelo busca promover el proceso de investigación formativo a través de la elaboración de proyectos de aula, proyectos de investigación, proyectos de emprendimiento, proyectos de innovación y desarrollo, gestionar las opciones de grado, promover la escritura de artículos, los encuentros Internos de Semilleros de Investigación, ferias de emprendimiento, convocatorias internas y externas.

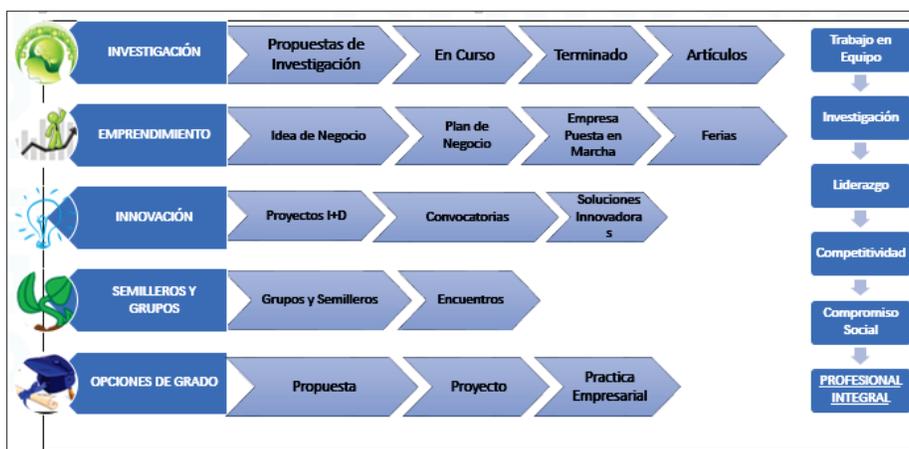


Fig.2. Promoción de formación investigativa con enfoque ABP.

2.1.2 Formación en investigación

Con la formación en investigación, se busca la capacitación permanente para estudiantes y docentes por medio de seminario virtual, semilleros de investigación, jornadas de inducción, foros, grupos de estudios y foros.



Fig 3. Procesos de formación en investigación.

2.1.3 Trabajo en red

En las actividades conjuntas de trabajo en red, se fortalece el trabajo en redes internas, redes regionales, departamentales, nacionales e internacionales. Se da lugar a la participación en diferentes eventos de apropiación social del conocimiento y trabajos de investigación interinstitucionales.

2.1.3.1 Ideas de proyecto

El modelo parte de un banco de ideas de proyectos el cual es alimentado por docentes y estudiantes de la institución. Estas ideas deben ser evaluadas y propuestas con un nivel de complejidad, de tal manera que sustenten la necesidad de investigación y puedan tener un producto o servicio.

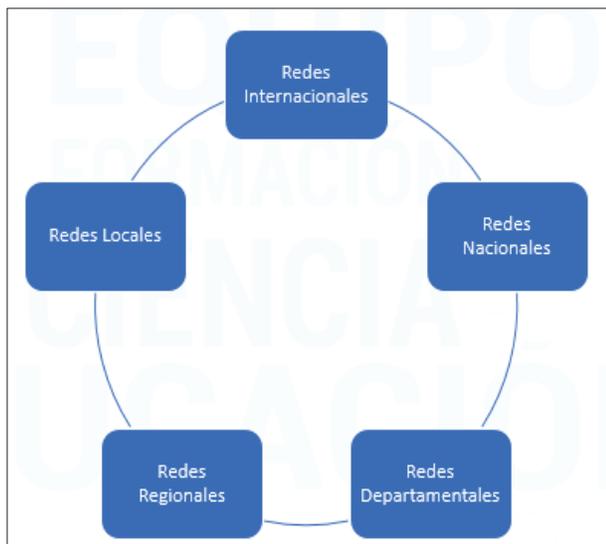


Fig 4. Actividades Conjuntas de Trabajo en Red.

2.1.3.2 Equipo de trabajo - docente tutor

Los docentes tutores son maestros de la universidad que pueden enseñar áreas específicas o áreas complementarias, son guías y pares evaluadores del progreso de sus propuestas asignadas.

Después de elegir o proponer una idea, los estudiantes podrán formar un *equipo trabajo*, este deber ser mínimo de cuatro integrantes, preferiblemente que estos alumnos tengan una asignatura área en común.

Cada equipo de trabajo tendrá un *docente tutor*, será quien evalúe el progreso y los ítems establecidos para cada etapa del proceso de investigación bajo los criterios acordados.

2.1.3.3 Etapa I

Producción textual. Propuesta de investigación (anteproyecto), se elabora en el primer y segundo semestre. El equipo de trabajo conformado por estudiantes de primer y segundo semestre deberán trabajar cooperativamente en los ítems propuestos, relacionados con el anteproyecto o propuesta de investigación según el criterio acordado por la institución educativa de educación superior.

Discusiones Grupales. La metodología propone diferentes espacios de concertación en la que los estudiantes pueden llevar a cabo sus discusiones, con el fin de generar la construcción de ideas más claras que definan las rutas y enfoques de la propuesta.

Sustentaciones. Es un mecanismo de evaluación que permite formar al estudiante en las competencias comunicativas individuales y grupales, cumpliendo con el perfil de profesional que quieren las instituciones de educación superior.

2.1.3.4 Etapa II

Proyecto en curso (proyecto investigación), tercer y cuarto semestre. Después de haber aprobado los criterios de evaluación de acuerdo con lo trabajado en los dos primeros semestres, con la propuesta de investigación o anteproyecto, el equipo de trabajo inicia una nueva etapa en la que consolidan un nuevo rumbo siendo más claros y específicos en la construcción de una verdadera propuesta de investigación, con criterios de evaluación definidos por la institución educativa de educación superior.

Discusiones grupales. En este proceso, la metodología permite hacer uso de las herramientas que brindan las diferentes áreas del conocimiento, en este caso, las técnicas de comunicación cumplen un papel importante en generar espacios de pensamiento, donde se comparten puntos de vista entre el equipo de trabajo y su docente tutor.

Investigación profunda (Interdiscipliniedad). La metodología ABP permite la visualización de las necesidades desde diferentes puntos de vista. De este modo, se generan espacios abundantes de conocimiento entre los equipos de trabajo, abriendo las puertas a mirar la investigación como un aliado para construir desde los diferentes espacios del pensamiento; así, se promueve la interdiscipliniedad en la construcción de estudiantes integrales.

2.1.3.5 Etapa III

Proyecto terminado (producto final), cuarto, sexto y séptimo semestre. Luego de aprobar los criterios de evaluación de acuerdo con lo trabajado en el tercer y cuarto semestre, con el proyecto de investigación, el

equipo de trabajo presenta el resultado final de su producto o servicio implantado y se califican con criterios de evaluación definidos por la institución educativa de educación superior.

Ponencias. En esta etapa, los estudiantes, su equipo de trabajo y la universidad generan espacios en lo que se promueve la investigación, donde el ejemplo evidencia la posibilidad de abonar y promover la investigación formativa en las instituciones de educación superior.

Interdisciplinariedad Aplicada. En este punto, se da una mirada del ABP en el esfuerzo colectivo de docentes tutores y la figura de áreas complementarias en la construcción de conocimiento integral, con la finalidad de promover la interdisciplinariedad en la investigación.

Producto terminado. El equipo de trabajo entrega de manera oficial el producto o servicio finalizado t dan a conocer las necesidades que se suplen y la objetividad del proyecto.

Sustentación. Es el proceso final de esta etapa por la cual el equipo de trabajo expone formalmente su trabajo de investigación frente a pares académicos, que los evalúan de acuerdo con criterios establecidos por la institución de educación superior.

2.1.3.6 Etapa IV

Elección como opción de grado (continuidad del proyecto ABP). Después de aprobar los criterios de evaluación según lo trabajado en el quinto, sexto y séptimo semestre, con el proyecto terminado, el equipo de trabajo define si continúa el proyecto de investigación como opción de grado.

(Opción de grado), octavo, noveno y décimo semestre. Los estudiantes podrán continuar, si así lo deciden, con el proyecto ABP o el trabajo de grado que tengan como iniciativa o que ya estén trabajando. Estos serán evaluados según los criterios establecidos por la institución educativa de educación superior.

Práctica profesional. El estudiante tendrá un ambiente en el que puede dar su opinión frente a su trabajo realizado y su historial de evaluación de desempeño por parte del coordinador o veedor de su práctica profesional. Este espacio tiene la finalidad de

que exista un proceso de retroalimentación en pro de contribuir de forma positiva en los aspectos de bajo desempeño del estudiante.

Artículos. En esta etapa, se motiva a los estudiantes a producir textos científicos, con el objetivo de promover la cultura investigativa y la producción textual.

El método por proyectos se perfila como un elemento estratégico para la definición de acciones formativas, donde la comunidad académica (estudiantes y docentes), centrados en la curiosidad como elemento motivador, inicia en procesos de búsqueda e indagación para enfrentar la incertidumbre generada por el conocimiento de la realidad; esto implica una interacción dinámica e integradora entre los actores del proceso, mediada por búsquedas planificadas y sistemáticas de información que propenden por una formación investigativa en docentes y estudiantes y que lleva a los estudiantes, a enfrentarse a problemáticas de la vida real.

La inclusión de dicha metodología tiene como propósito promover la investigación formativa en estudiantes y docentes a partir de la conformación de un equipo de trabajo bajo un tema de interés que permita evidenciar la integración de los saberes relacionados con cada disciplina de estudio de un semestre específico del programa académico que se esté cursando.

Finalmente, el modelo propuesto es soportado por una plataforma tecnológica *online* que posibilita gestionar y promover la investigación formativa, la cual apoya de manera significativa cada uno de los procesos que se realizan en la aplicación de esta en cada universidad.

3. Descripción de la plataforma de gestión y promoción

Las herramientas de softwares han sido diseñadas con el propósito de facilitar el trabajo realizado por cualquier persona, grupo o empresa y obtener mejores resultados en menos tiempo, fortaleciendo la administración de sus procesos y dando el correcto

tratamiento a los datos para obtener información valiosa que sirva de base para la toma de decisiones.

En el caso de la Corporación Universitaria Comfacauca (Unicomfacauca), se pretende fortalecer la administración de los datos relacionados con los proyectos académicos y de investigación y de opción de grado, abarcando desde las ideas de proyectos, administración de anteproyectos y proyectos que incluyen registro, revisión, evaluación, control, vigilancia y análisis de resultados que lleva a la planeación y toma de decisiones basadas en los resultados obtenidos.

De este modo, se beneficia a la comunidad educativa garantizando un proceso ágil, oportuno, de retroalimentación continua, que se refleje en cambios y mejoras de gran valor en el desarrollo de cada proyecto, tanto del ámbito académico investigativo como de opciones de grado. Con ello, se espera garantizar la simplicidad, eficiencia y eficacia en los procesos relacionados con los proyectos, además de ofrecer la oportunidad a los estudiantes de lograr el conocimiento, habilidades, actitudes y destrezas que le aporten bases sólidas tanto en su vida personal, profesional y laboral.

Para conseguir estos objetivos, la metodología se basa en el trabajo grupal y acompañamiento constante de los docentes de apoyo y tutores, quienes aportan su conocimiento adquirido en la academia y su experiencia de manera directa en cualquier parte del proceso que lleva el estudiante en el desarrollo de este. Se espera que esta formación trascienda y puede aportar a su vida y convertirse en experiencia que encamine diferentes posibilidades fuera de la academia.

Desde de una mirada administrativa, pedagógica e investigativa, la metodología brinda la oportunidad de crear un archivo histórico de todos los proyectos desarrollados dentro de la sede, para que sirvan de apoyo como fuente de conocimiento y experiencia a los nuevos estudiantes que deseen continuar con dichos proyectos dándoles un fin, obtener un producto final y mejorar lo ya planteado. Así, se fortalece la investigación formativa y el espíritu emprendedor en la institución, mejorando o redireccionando las posibles

soluciones a los problemas abordados, bajo otra perspectiva y con mejores resultados.

La herramienta de *software* permitirá obtener información para evaluar los resultados, aplicar un análisis DOFA (dificultades, oportunidades, fortalezas, amenazas) más efectivo y preciso, con datos reales, verificar el estado en el que se encuentran los proyectos, las deserciones de los mismos, los problemas más comunes, promedios de participación estudiantil, entre otros datos estadísticos de vital importancia para desarrollar planes de acción que contribuyan al mejoramiento y fortalecimiento de la metodologías de aprendizaje en Unicomfacauca. De esta manera, se alcanzan ciertos objetivos institucionales como: brindar educación de calidad, formar profesionales integrales y competentes que aporten al desarrollo económico y social de la región.

La plataforma web parte de un sistema de seguridad para la gestión de usuarios; estos últimos se dividen en grupos y tienen un nivel de privilegios de acuerdo con el rol que desempeñan dentro de la institución. El registro de usuario en la plataforma lo realiza el designado como administrador del *software*; según el cargo ocupado, la sede y el programa académico, se genera un tipo de usuario, usuario y una contraseña.

Al momento de ingresar a la plataforma, se solicitan los datos mencionados anteriormente, que son validados para ingresar al sistema. En la siguiente imagen (figura 5), se observa el inicio de sesión de la plataforma de gestión y promoción de la formación investigativa con enfoque ABP, la cual soporta toda la metodología propuesta.

4. Aspectos críticos y relevantes para resaltar y detallar

Precisión en la planificación: la falta de planificación ocasionó inconformidades en el momento de enfrentar a los docentes y estudiantes a una metodología, en este caso el ABP, puesto que los pasos se establecieron con poco tiempo para obtener resultados a corto plazo. Los participantes afirmaron no tener las capacitaciones pertinentes en la

aplicación de la metodología tanto en el campo laboral como en el campo académico.

Compromiso de los participantes: el compromiso de los docentes y estudiantes se afectó por la falta de precisión en la planificación, al desconocer la gran importancia del proyecto dentro de su labor y su carrera profesional. Esto llevó a no querer participar en la consecución del objetivo del proyecto.



Fig 5. Inicio de sesión de la plataforma de gestión y promoción

5. Resultados obtenidos y su impacto

La implementación e implantación de la plataforma como proyecto piloto dentro de la Corporación Universitaria Comfacauca, zona norte, mostró resultados positivos dentro del proceso iniciado con la metodología ABP, como un acercamiento inicial hacia el uso de la herramienta software. En comparación con experiencias de años anteriores, que usaron herramientas de ofimática para el proceso y archivos físicos; el proceso con ABP demostró bondades y mejora en la experiencia en cuanto al uso de las TIC, pues dio resultados más completos en menos tiempo y con menos esfuerzo. Los canales de investigación en una misma herramienta posibilitaron darles el tratamiento a los datos. Así, se puede aplicar inteligencia de negocios, la cual permite: hacer un análisis más profundo del impacto generado de la investigación dentro de la comunidad educativa, realizar un análisis de los problemas presentados y cómo mejorarlos, centralizar la información en un solo lugar para tener acceso a ella de manera rápida y segura.

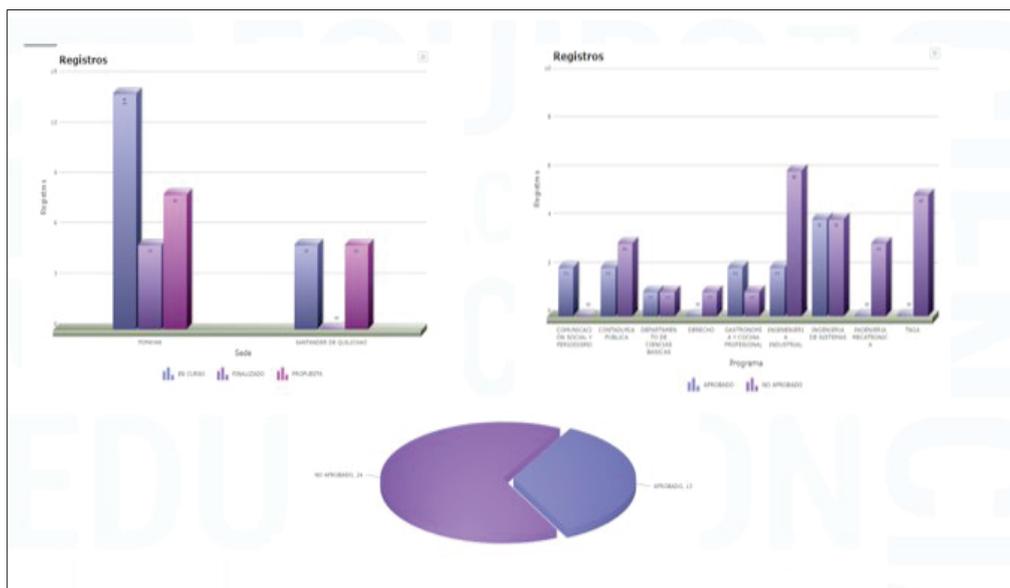


Fig. 6. Reportes estadísticos de inscripciones presentadas en encuentro de sembreros.

Código Inscripción	Sede	Programa	Título Proyecto	Director Proyecto	Ponentes	Categoría	Puntaje Total	Estado Proyecto
4	POPAYAN	COMUNICACIÓN SOCIAL Y PERIODISMO	Experiencias de paz, culturales y de comunicación en radios comunitarias del cauca en relación a las políticas públicas para su fortalecimiento en el posconflicto	Paulo César Paz Ramos	Maria Isabel Campos Maria Fernanda Diaz, Paula Melo, Einer Casanova, James Adame, Karina Gugú	PROPUESTA	97,0	APROBADO
22	POPAYAN	INGENIERIA INDUSTRIAL	Desarrollo de un modelo de simulación discreta en FLEXSIM del área de sparado en la empresa Alimentos Cárnicos S.A.	HELMER PAZ OROZCO	YESSID ANACONA MOPAN	FINALIZADO	96,0	APROBADO
26	SANTANDER DE QUILICHAO	INGENIERIA DE SISTEMAS	Desarrollo de una aplicación móvil para posicionamiento geográfico en centros comerciales	Maryury Barrera Daza	Shah Orozco Yheison Paz	EN CURSO	93,0	APROBADO

Fig. 7. Listado de proyectos participantes en encuentro de semilleros con puntaje obtenido en orden descendente.

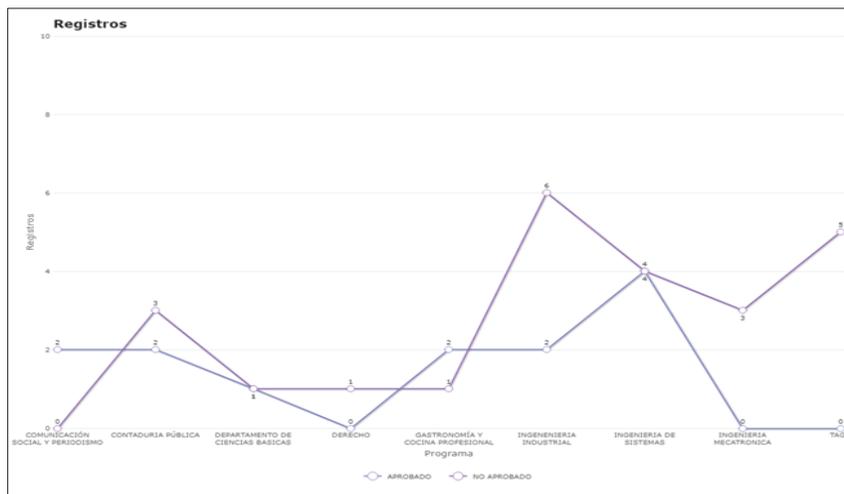


Fig. 8 Gráfico comparativo proyectos aprobados vs no aprobados encuentro de semilleros por programa académico.

6. Aprendizajes (aciertos y errores)

Aciertos: La experiencia vivida en la puesta en marcha de la propuesta de la metodología ABP como piloto en la sede norte de Unicomfauca permitió observar que al generar espacios colaborativos interdisciplinarios dentro de la comunidad estudiantil, se pueden promover nuevos hábitos alimentando el

vigor científico en los estudiantes, abriendo puertas a la innovación, a la producción científica y fomentando el deseo de investigar con el objetivo de dar solución a los problemas y retos presentados, en la forma de ver el contexto y la aplicación de un conocimiento como solución a problemas reales.

Errores: Como todo proceso de ejecución y puesta en marcha en su primera vez, se encontraron

dificultades de bajo nivel relacionadas con la construcción de las ideas o propuestas de investigación; un porcentaje mínimo de las ideas no abarcaban los criterios suficientes para aplicar un modelo de cooperación ambicioso a través de la investigación.

Trabajo Futuro. Abordar todos los programas académicos de la Corporación Universitaria Comfacauca, fortalecimiento de la plataforma a partir de esta primera experiencia en la sede norte de la corporación, implementación de análisis de datos para la toma de decisiones realizando inteligencia de negocios, gestión del conocimiento en los procesos de investigación.

Agradecimientos. A la Corporación Universitaria Comfacauca, sus directivas, decanatura de Ingeniería sede norte, directores de programa, docentes y estudiantes que hicieron posible la implementación del modelo como caso piloto.

Referencias

- Morales, B., Landa, P., Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Revista Theoria*, 13, 145-157.
- Bernal, CA. (2007). *Metodología de la investigación*. México: Prentice Hall
- Cubillos, J. A. (2010). Informe Final ABP. Facultad de ingeniería Unicomfacuca.
- Servicio de innovación educativa UPM (2013). Aprendizaje orientado a proyectos. Guías rápidas sobre nuevas metodologías [en línea]. Madrid: UPM.
- Farnsworth, CC. (1994). Using Computer Simulations in Problem-Based Learning. En M. Orey (Ed.). *Proceedings of the Thirty-fifth ADCIS Conference*. Nashville, TN: Omni Press.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173-196.
- Tamayo, M. (1994). *El proceso de la investigación científica*. México: Editorial Limusa.
- Vizcarro, C. (2010). Buenas prácticas en docencia y política universitarias. Cuenca: Ediciones de la UCLM.