

# Aprendizaje basado en proyectos, del paradigma a los resultados

## Resumen

El Aprendizaje basado en Proyectos (AbP) es una propuesta educativa innovadora, que se caracteriza porque el aprendizaje está centrado en el estudiante, promoviendo que éste sea significativo, además de desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional actual. En la Institución Universitaria Tecnológica de Comfacaucua - UNICOMFACAUCUA se está implementando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos como herramienta para fortalecer el desarrollo académico mediante la estructuración de proyectos integradores de semestre. Con esta estrategia se ha logrado incentivar el rendimiento y la autonomía en el aprendizaje por parte de los estudiantes en las áreas o temáticas de su interés.

La ganancia para UNICOMFACAUCUA se evidencia en la respuesta de docentes y estudiantes, el amplio número de anteproyectos e informes presentados y la generación de experiencias significativas que validan competencias, tales como: el trabajo en equipo, la construcción colaborativa de solución de problemas reales y relevantes, trabajo comunitario, mentalidad emprendedora, entre otras. Han sido el decidido apoyo administrativo y la gestión del área de investigaciones las fuentes que permitieron derribar varios paradigmas y poner en el contexto una experiencia, con numerosas evidencias y casos exitosos, que será mostrada en este documento, cuyo fin es generar memoria colectiva y, tal vez, poner en la palestra académica la necesidad de romper los esquemas conservadores de la “docencia magistral”.

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en Proyectos, competencias, metodología AbP, clases magistrales.

Jean Alejandro Cubillos Rojas  
Docente Investigador  
Institución Universitaria Tecnológica de Comfacaucua  
jcubillos@unicomfacaucua.edu.co

## I. Antecedentes

En la Institución Universitaria Tecnológica de Comfacaucua - UNICOMFACAUCUA - sede Santander de Quilichao en años previos (2007 - 2009) se evidenció que el “proyecto de semestre” era usado, optativamente, por algunos docentes en diversas materias como una herramienta de aprendizaje significativo. Asignaturas tales como circuitos electrónicos y circuitos digitales del programa Tecnología en Electrónica (TE), arquitectura de computadores del programa Tecnología en Sistemas Empresariales de la Información (SEI), y las materias, fundamentos de tecnología y elementos y diseño de máquinas del programa Tecnología en Maquinaria e

Instrumentación Industrial (MII) habían demostrado como el Aprendizaje Basado en Proyectos dejaba entre los estudiantes un amplio reconocimiento hacia los docentes que acudían al proyecto, no solo con el fin de ubicar una nota, sino de proporcionar conocimientos en el área del “saber hacer”. Existe evidencia en un proyecto del Diplomado en Investigación, orientado a docentes en el 2008, de querer formalizar y estandarizar el uso de la metodología del proyecto transversal o integrador del programa Tecnología en Aseguramiento de la Calidad [1].

En el segundo semestre de 2009 se implementó la “Metodología AbP” para todas las tecnologías de UNICOMFACAUCUA en la sede de

Santander de Quilichao. La propuesta fue preparada por los Ingenieros Andrés Hurtado y Jean Cubillos del Área de Investigaciones de la sede Santander de Quilichao y el Ingeniero Juan Carlos Figueroa que como Decano sentó las bases del apoyo administrativo.

El proyecto fue presentado en un foro de docentes de todas las carreras de la Institución donde se decidió, de común acuerdo, realizar la implementación de “proyectos integradores por semestre” como estrategia para la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos que se llamó “metodología AbP”, en una primera fase o prueba piloto de 2 semestres. “La propuesta se hizo operativa en Unicomfauca alrededor de tres ejes, el primero es la formulación del anteproyecto, el segundo hace referencia a la asesoría y acompañamiento, el tercero se desarrolla plenamente en el proceso de sustentación realizado al finalizar el semestre” [2].

La realización de esta dinámica demostró varias bondades y sugirió también algunas necesidades relacionadas con la administración de tutorías a más de una centena de proyectos y otras de carácter estratégico; “completando ya dos semestres de comenzar este camino pedagógico la experiencia se encuentra actualmente en la etapa de revisión de todos sus procedimientos y documentos” [2], y en el establecimiento de una herramienta informática que permita administrar información y documentos desde una base de datos.

## 2. El estudiante como eje del aprendizaje

Las clases magistrales, de las que se aprendió mucho, han marcado la docencia universitaria de manera fuerte e innegable. Los programas centrados en este recurso son de estricto cumplimiento y se han anquilosado en la universidad clásica, a tal punto que un profesor que invita a un estudiante a hablar en clase o a exponer un tema se convierte en un hito de renovación catedrática. Factores como la participación activa del estudiante, la construcción grupal del conocimiento, la contextualización de la teoría,

riñen con la clase magistral donde el eje del aprendizaje es la capacidad del docente de transmitir conocimiento.

En este caso, se ha pretendido cambiar a un enfoque dirigido preponderante a los estudiantes, en grupos de máximo tres integrantes, dándoles la misión de indagar problemas reales de carácter técnico, estadístico, social o agroambiental, la amplia posibilidad de evaluar y seleccionar uno de estos casos problema, e invitándolos a dar soluciones acordes a los conocimientos previos y haciendo acopio de los que se adquieren durante el semestre con las clases y con sus propias acciones investigativas. El requisito es generar una serie de evidencias que presentan una posible solución o la implementación de su propuesta, si en el alcance del proyecto así lo establecía, todas reconocidas en el sistema tradicional de calificación por los docentes de sus materias. El proceso se administra globalmente por los directores de cada programa académico y durante el semestre se acopian una serie de elementos constructivos que empiezan con la ficha de inscripción del proyecto

Los demás entregables son: a) un anteproyecto, b) el anteproyecto corregido entre otras factores gracias a las asesorías de su grupo de docentes de semestre y del equipo de profesionales del Área de Investigaciones, y c) un informe final y una presentación ofimática de los resultados obtenidos con el estudio o la investigación. En algunos casos, voluntariamente, los equipos entregan un diseño preliminar del folleto y/o un poster que incluye el resumen de su propuesta y los resultados.

De esta manera, se ha creado una cultura de participación en la metodología que, desbordando las expectativas, ha demostrado que los estudiantes quieren ser los ejes y actores principales del aprendizaje. Así, se hizo explícito como “el Aprendizaje Basado en Proyectos permite invertir ciertos roles que aumentan y mantienen la atención del estudiante e incrementan su producción y protagonismo, por lo cual se asume el reto de implementar AbP en la Institución Universitaria Tecnológica de Comfauca en la sede de Santander de Quilichao, en los programas ofrecidos a nivel de Tecnología [3], tales como:

Agroambiental, Aseguramiento de la Calidad, Electrónica, Maquinaria e Instrumentación Industrial, Producción Industrial, Sistemas Empresariales de la Información, y profesionales como Ingeniería de Sistemas.

### **3. Top 7 de los paradigmas vencidos**

#### **3.1 La educación tradicional garantiza resultados comprobados, ¿para qué probar algo desconocido?**

Ésta es una expresión común en los docentes con varios años de experiencia. Gracias a las prevenciones que genera este paradigma es necesario negociar concesiones de alto valor estratégico, como denominar a la primera fase “prueba piloto”. El paradigma se vence con la decisión férrea del equipo promotor y la acumulación de evidencias, como cifras y encuestas, pues a la hora de la evaluación la prueba piloto será medida como una estrategia cualquiera del plan de acción institucional.

#### **3.2 Es imposible aplicar a todas las carreras una misma metodología.**

La metodología no riñe con las diferentes áreas del conocimiento, pues el sustento de los proyectos es un grupo de ideas y casos problema que los docentes generan, como referencia, alrededor de las materias de cada semestre, y otros que los mismos estudiantes encuentran en el entorno. Se desmiente fácilmente esta idea, cuando con las fichas de inscripción se ven infinidad de enfoques de solución, en las distintas carreras, a problemas similares, y más notoriamente, cuando al finalizar la prueba piloto se observa unos grupos de estudiantes enriquecidos con su trabajo y contextualizados en las posibles áreas de desempeño de su futuro profesional.

#### **3.3 No se pueden integrar todas las materias de un semestre en un mismo proyecto.**

Si bien algunas materias en un semestre no parecieran tener nada que ver con la idea central del proyecto, es la creatividad de los estudiantes la que

tumba el mito rápidamente, cuando muestran cómo desde las ciencias básicas y las electivas de profundización tienen polos comunes en los problemas seleccionados. Desde el diagnóstico previo se sabía que no todas las materias tienen el mismo peso en el desarrollo del proyecto, motivo por el cual se planteó como estrategia que una de las 5 o 6 materias que cursa un joven en un semestre fuera seleccionada como “asignatura específica”, mientras las demás serían “asignaturas complementarias”, la valoración en notas sería mayor para la materia específica que para las complementarias. Esto proporciona no solo claridad en la evaluación, sino un factor determinante para la administración de la metodología, pues el equipo promotor descarga la primera administración de sus proyectos a los docentes de asignaturas específicas, quienes tienen a los docentes de materias complementarias como aliados en la evaluación constante del proyecto.

#### **3.4 Los estudiantes de primeros semestres están en desventaja respecto a los de últimos semestres.**

Se cree que los conocimientos previos para enfrentar proyectos integradores son una gran desventaja para los que cursan primero y segundo semestre. Nada más alejado de la realidad, pues los datos mostraron que hay un alto volumen de rendimiento en los grupos que empezaron estudios, alternando con esta metodología, respecto a aquellos de semestres superiores, que a pesar de tener más construcción conceptual y experiencia práctica, evidenciaron menos interés en la metodología. La ventaja competitiva de los nuevos estudiantes es tal que los antiguos hacen esfuerzos para no “dejarse ganar” en cuanto resultados presentados.

#### **3.5 Dedicarle tanto tiempo a un proyecto no permite cubrir el contenido habitual de las materias.**

No es cierto que realizar un proyecto durante todo un semestre desvirtúe la cobertura de los contenidos tradicionales, en algunos casos permitió incluso avanzar más, pues los estudiantes realizaban cubrimiento de temáticas por su

necesidad específica, mientras el docente seguía su cronología. Esto implica cambios que pueden incomodar a algunos, pero el interés despertado en los estudiantes motiva un sentimiento similar en los profesores. Desde la administración se autorizó el uso de 40 minutos, para clases de 4 horas semanales, para ser dedicados en orientación general de los proyectos, y se reactivó el uso de las tutorías a estudiantes para las que anteriormente el docente debía casi que obligar para completar los requerimientos de sus contratos.

### 3.6 Es muy complicado administrar el alto volumen de información y asesorías simultáneas que requieren la gran cantidad de proyectos.

Si bien es complicado, pasar de “cada quien se defiende con sus clases” al “tenemos trabajos en equipo” el equipo promotor debe recibir una asignación de horas semanales para coordinar las estrategias, los informes y la recolección de evidencias. Mediante la consecución de una pasante de secretariado ejecutivo, quien fue encargada de labores apropiadas a su necesidades de práctica, se mejoró el manejo de trámites regulares liberando al equipo promotor para dedicarse a asesorías a docentes y estudiantes.

### 3.7 Los proyectos quedan en el papel y no trascienden más allá de la simple experiencia académica.

Se ha evidenciado un aumento positivo en el impacto de la metodología en los resultados de dos vectores claves: el de proyección social e investigación. Desde los “espacios para la reflexión académica y pedagógica comienza una exploración permanente de estrategias, enfoques, contextos de aprendizaje y metodologías que garanticen, en el segundo y tercer nivel de formación profesional, una cultura investigativa de resultados y relación entre el aporte del conocimiento generado y las necesidades de la región” [3]. Se ha evaluado con altos indicadores la nueva tendencia en la cultura investigativa mediante AbP. Además, El alcance de algunos proyectos vincularon a UNICOMFACAUCA con comunidades y empresas del sector alrededor de diversas temáticas.

## 4. Resultados

“El panorama académico muestra en la primera fase un cambio rotundo en los estudiantes, en cuanto a lo significativo que puede ser su aprendizaje y el papel que representa cada uno de ellos en la universidad, por lo cual se hace sostenible esta iniciativa y genera una motivación extra para continuar fortaleciendo el trabajo pedagógico” [3]. Replantear y reorganizar la administración del flujo de información es el reto que se origina, hay un amplio número de proyectos para seleccionar, presentar en convocatorias internas y externas, buscar financiamiento público o privado, encomendar a los semilleros y grupos de investigación, etc.

La información que resume los principales logros ha sido tomada del informe final de la metodología AbP [4]. El semestre concluyó exitosamente con la presentación de 133 proyectos. Los proyectos por tecnologías se clasifican en la tabla 1 y figura 1:

Carreras	Total Proyectos
Tecnología en Producción Industrial (PDN)	6
T. en Maquinaria e Instrumentación Industrial (MII)	25
Tecnología en Aseguramiento de la Calidad (TAC)	39
Tecnología Agroambiental (TAGA)	19
Tecnología en Electrónica (TE)	6
T. en Sistemas empresariales de la Información (SEI) e Ingeniería de Sistemas (IS)	38
<b>Total Unicomfauca</b>	<b>133</b>

Tabla 1. Distribución de proyectos por carreras I-2010

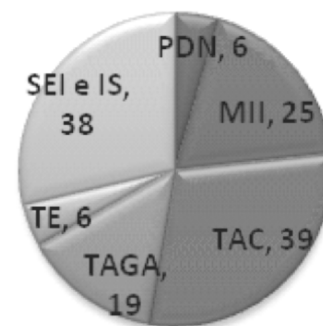
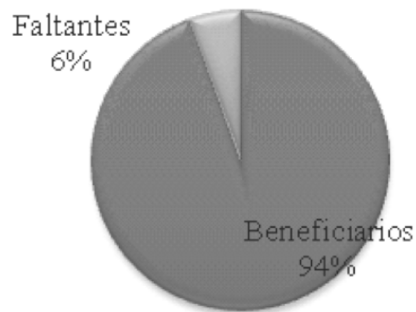


Figura 1. Distribución numérica de proyectos por carreras

Se reporta una cobertura del 93,68% correspondiente a 356 estudiantes de 380 matriculados en la sede Santander de Quilichao (figura 2). Los 24 faltantes se adjudican a varios

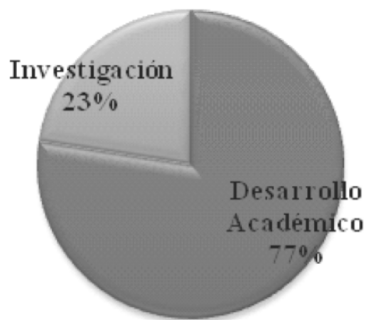
motivos: retiro del estudiante, descuido en tiempos de entregas, falta de voluntad (irresponsabilidad), entre otros.



**Figura 2.** Cobertura de la metodología AbP

Existen diversas temáticas de interés para los proyectos desarrollados (figura 3). Globalmente se pueden dividir en:

- Proyectos de desarrollo académico (103), y en
- Proyectos con potencial de investigación (30)



**Figura 3.** Énfasis proyectos AbP

Otra clasificación (figura 4) se relaciona con los proyectos de énfasis social, que suman un total de 47 trabajos. Algunas comunidades o empresas beneficiadas fueron:

- Cabildo Indígena Canoas (Santander)
- Comunidad aledaña al río Quinamayó (Santander)
- Escuela La Primicia (Toribio) y El Tajo (Santander)
- Centro Penitenciario Carcelario (Caloto)
- Granja BIOAGRO E.U. (Santander)
- RECIPACO (Santander)
- Quilisalud E.S.E. (Santander)



**Figura 4.** Proyección social respecto al total de proyectos AbP.

En la figura 5 se muestra la evidencia del proyecto denominado “Mejora del área de recreación y deporte de la escuela El Tajo”, desarrollado desde el programa de Tecnología en Aseguramiento de la Calidad. En esta escuela no se contaba con juegos infantiles. Así, desde la decanatura de Unicomfauca se gestionó el recurso y con mano de obra, de estudiantes y la comunidad, se logró adecuar un espacio para los niños.



Antes



Después

**Figura 5.** Fotos del proyecto “Mejora del área de recreación y deporte de la escuela El Tajo”

A continuación se presentan resultados por cada una de las carreras de UNICOMFACAUCA – Sede Santander de Quilichao [4]:

#### 4.1 Tecnología en Aseguramiento de la Calidad

En el programa Tecnología en Aseguramiento de la Calidad (TAC) los 39 proyectos se pueden clasificar así:

- 30 proyectos de desarrollo académico
- 9 proyectos con potencial de investigación

Los énfasis que se destacan en TAC son:

- 28 proyectos de énfasis industrial
- 8 proyectos de proyección social
- 3 proyectos de énfasis en emprendimiento

Los beneficiarios en este programa fueron 101 de 104 estudiantes matriculados (97,12%).

#### 4.2 Tecnología Agroambiental

En el programa Tecnología Agroambiental (TAGA) hubo 18 proyectos que se pueden clasificar así:

- 15 proyectos de desarrollo académico
- 3 proyectos con potencial de investigación

Los énfasis que se destacan en TAC son:

- 10 proyectos de prácticas agropecuarias
- 3 proyectos de proyección social
- 3 proyectos de ecología y medio ambiente
- 2 proyectos de seguridad alimentaria

Los beneficiarios en este programa fueron 49 de 52 estudiantes matriculados (94,23%).

#### 4.3 Tecnología en Electrónica

En el programa Tecnología Electrónica (TE) se presentaron 6 proyectos, la división según cifras es:

- 5 proyectos de desarrollo académico
- 1 proyectos con potencial de investigación

En electrónica los 6 proyectos se pueden clasificar según el énfasis así:

- 3 proyectos de proyección social
- 2 proyectos de carácter industrial
- 1 proyectos de otras temáticas

Los beneficiarios en este programa fueron 15 de 16 estudiantes matriculados (93,75%).

#### 4.4 Tecnología en Maquinaria e Instrumentación Industrial

En el programa Tecnología en Maquinaria e Instrumentación Industrial (MII) los 25 proyectos se pueden clasificar así:

- 19 proyectos de desarrollo académico
- 6 proyectos con potencial de investigación

En MII los 25 proyectos se pueden clasificar según el énfasis así:

- 12 proyectos de proyección social
- 10 proyectos de carácter industrial
- 3 proyectos de otras temáticas

Los beneficiarios en este programa fueron 71 de 82 estudiantes matriculados (86,59%).

#### 4.5 Tecnología en Producción Industrial

En el programa Tecnología en Producción Industrial (PDN), tecnología que concluyó su primer semestre, se presentaron 6 proyectos todos clasificados como de desarrollo académico. 3 se clasifican como de emprendimiento y 3 de enfoque industrial. Los beneficiarios fueron 19 estudiantes (100%).

#### 4.6 Tecnología en Sistemas Empresariales de Información e Ingeniería de Sistemas

En el programa Tecnología en Sistemas Empresariales de Información (SEI) e Ingeniería de Sistemas (IS) se obtuvieron 38 proyectos; la división según cifras es:

- 32 proyectos de desarrollo académico
- 6 proyectos con potencial de investigación

En el área de sistemas los 38 proyectos según el énfasis se clasifican así:

- 24 proyectos de proyección social
- 11 proyectos de énfasis en emprendimiento
- 3 otros

Los beneficiarios en estos programas fueron 101 de 107 estudiantes matriculados (94,39%).

## 5. Conclusiones

Se destacan los siguientes logros:

Con los proyectos se han fortalecido las relaciones con colegios y escuelas, entidades privadas, microempresas e industrias, establecimientos comerciales, cabildos, entre otros, favoreciendo las actividades de proyección social de la sede de Unicomfacauca en Santander de Quilichao.

Se consolidó una base de datos de proyectos, como fuente de información para favorecer la metodología en próximos semestres. Estas experiencias deben ser fortalecidas desde los semilleros y el grupo de investigación en Informática, Control automático y Aseguramiento de la Calidad (GICA).

Con el apoyo de la decanatura de Unicomfacauca y la participación de los coordinadores de programa, el Área de Investigaciones logró perfeccionar la administración y ejecución de la metodología AbP, con relación al período anterior.

Se favoreció la obtención de una base de datos de proyectos a ser considerados desde el área de emprendimiento.

Los estudiantes reconocen los logros de la metodología como una forma de implementar, aterrizar y practicar los conceptos teóricos, incrementando la calidad del aprendizaje y la obtención de las respectivas competencias.

Se reconoce que la metodología AbP permite un aumento en el desarrollo de competencias tales como: trabajo en equipo, expresión verbal y corporal, lectoescritura, integración de equipos interdisciplinarios, entre otras, favoreciendo así la formación integral de los estudiantes en los diferentes programas académicos.

Al incrementar la integración de la metodología AbP, al desarrollo de sus asignaturas, los docentes han logrado propiciar una educación más asertiva, dinámica y pertinente.

Los docentes reconocen el incremento del interés por parte de los estudiantes, en el uso de recursos tales como: tutorías, charlas con expertos, uso de las TIC's, dominio de nuevas temáticas, mejoramiento del autoaprendizaje, mejor uso del tiempo de actividades extracurriculares, etc.

Es posible combinar los resultados de la escuela tradicional con una nueva metodología de aprendizaje. Así, se ha diseñado una nueva propuesta curricular, de alto impacto en la Institución Universitaria Tecnológica de Comfacauca.

## 6. Bibliografía

[1] Aprendizaje Basado En Problemas. Morales Bueno, Patricia. Landa Fitzgerald, Victoria. Revista Theoria, Vol. 13, pág. 145-157, 2004.

[2] Proyecto Implementación de la Metodología De Aprendizaje Basado en Proyectos en la Tecnología en Aseguramiento de la Calidad. Figueroa, Juan Carlos. Diplomado en Investigación, 2008.

[3] Construyendo Cultura Investigativa Mediante ABP. Hurtado, Andrés. Periódico Mural, Unicomfacauca Sede Santander de Quilichao, 2010.

[4] Informe Final ABP. Cubillos, Jean Alejandro. Junio de 2010.