



## El aprendizaje basado en proyectos, una experiencia en las prácticas industriales del Programa de Ingeniería Industrial de la UFPS

### Project-based learning, an experience in the industrial practices of the Industrial Engineering Programme of the UFPS

Raquel I Laguado R<sup>1</sup>; Patricia Ramírez D<sup>2</sup>; Fanny Y Hernandez V<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Magíster en Organización Industrial, raquelirenelr@ufps.edu.co

<sup>2</sup> Magíster en Gerencia de Empresas, patriciamirezdz@ufps.edu.co

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias Gerenciales, fannyyurleyhv@ufps.edu.co

Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingenierías, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación en Innovación y Gestión Productiva (GIINGPRO).

#### Resumen

Las prácticas Industriales se convierten en la primera experiencia de desarrollo de proyectos en el ámbito laboral. El desarrollo de un proyecto que brinde soluciones empresariales, permite desenvolver las competencias genéricas necesarias para el desarrollo profesional, afianzando un aprendizaje constructivo a través de la solución de una problemática propia de un entorno laboral, donde a través de una colaboración multidisciplinaria entre la universidad y la empresa, el estudiante realiza actividades orientadas a la planeación, búsqueda de soluciones, investigación y trabajo colaborativo, que permite aplicar los conocimientos adquiridos dentro de su formación profesional, trabajo en equipo, actitud crítica, entre otros elementos que benefician la formación integral del futuro profesional. La presente investigación abarca la experiencia desarrollada en el Programa de Ingeniería Industrial en la orientación de la asignatura de Prácticas Industriales, aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia para desarrollar competencias cognitivas, colaborativas e investigativas.

*Palabras clave:* Aprendizaje Basado en Proyectos, prácticas profesionales de ingeniería industrial, relación universidad – empresa

#### Abstract

Industrial practices become the first experience of project development in the workplace. The development of a project that provides business solutions, allows to develop the generic competences necessary for professional development, securing constructive learning through through the solution of a problem specific to a work environment, where through a multidisciplinary collaboration between the university and the company, the student performs activities oriented to planning, finding solutions, research and collaborative work, that allows to apply the knowledge acquired within their professional training, teamwork, critical attitude, among other elements that benefit the integral formation of the future professional. The present investigation covers the experience developed in the Industrial Engineering Program in the orientation of the subject of Industrial Practices, applying the Project-Based Learning as a strategy to develop cognitive, collaborative and investigative skills.

*Keywords:* Project Based Learning, professional industrial engineering practices, university - company relationship.

## 1. Introducción

El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), en el décimo semestre contempla dentro de su pensum académico la asignatura de Prácticas Industriales, como elemento integrador que permite afianzar y fortalecer las competencias específicas y genéricas que el estudiante ha adquirido durante su formación profesional, a través del desempeño de funciones y el desarrollo de un proyecto aplicado, desde las áreas del conocimiento de la Ingeniería Industrial.

Por su parte, Tallaferro (2006), expresa que la práctica es más que un hacer, y está condicionada a normas, costumbres, culturas, formas de ser y de actuar. El desarrollo de la práctica es parte de un sistema de ideas y conocimientos, que involucra saberes, actitudes, valores y comportamientos. La práctica profesional se convierte en un instrumento básico donde el estudiante se enfrenta a problemas reales del entorno, y adquiere nuevos conocimientos, valores, reglas y principios que no se pueden transmitir a través de la enseñanza tradicional, sino que hay que vivirlas para alcanzar un mejor aprendizaje (Domínguez, 2006). A través de la práctica, se logra la interacción del estudiante con el medio laboral, permitiendo la vivencia de experiencias significativas para fortalecer o adquirir competencias que aporten al desarrollo profesional y propio.

Para el Programa de Ingeniería Industrial de la UFPS, las prácticas profesionales se convierten en un factor importante dentro del proceso de formación, donde es necesario que los estudiantes desarrollen sus actividades en ambientes empresariales, asumiendo una actitud crítica frente al contexto donde se relacionan, generando

ideas de proyectos que desde la Ingeniería Industrial contribuyan al mejoramiento continuo de los procesos de la organización. Por lo anterior, el programa ha implementado un procedimiento que regula las prácticas profesionales a través del Reglamento Interno para las Prácticas Industriales (2015, pp.1-2) donde en su artículo 3, se proponen como objetivos de las prácticas profesionales del programa de Ingeniería Industrial: “propiciar la integración universidad-comunidad empresarial y brindarle al estudiante la oportunidad de desarrollar las competencias generales y específicas adquiridas en el campo de la Ingeniería Industrial; crear, estimular y desarrollar un ambiente de integración y cooperación entre la universidad y el sector empresarial regional, nacional e internacional, para aportar soluciones a sus diversas problemáticas mediante proyectos que desarrolla el estudiante durante el semestre de su práctica; contribuir en la formación del estudiante desarrollando y fortaleciendo sus competencias desde un entorno real empresarial; retroalimentar y servir de instrumento de autoevaluación desde el sector empresarial al Comité Curricular de Ingeniería Industrial para proyectar cambios en el currículo de acuerdo con las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas percibidas en el desempeño de los estudiantes durante el semestre de práctica”.

En este sentido, el Programa de Ingeniería Industrial, ha adoptado como metodología para el desarrollo de sus prácticas profesionales, la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), por su gran aplicación y resultados positivos que se han obtenido en los sistemas de enseñanza superior, facilitando los procesos de adquisición de conocimiento, desarrollo de

82

habilidades y fomento de actitudes y valores relevantes para el desempeño profesional (Palazuelos, San Martín, Montoya, Fernández (2017). A través de la resolución de problemas de índole empresarial se busca que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y competencias transversales, que le permitan ser competentes en el desempeño profesional, que contribuyan al mejoramiento de la productividad y competitividad empresarial.

Asimismo, el programa de ingeniería industrial de la UFPS para mejorar los procesos académicos de las prácticas profesionales consideró necesario realizar un proyecto de investigación sobre el impacto de las prácticas industriales y desarrollo del trabajo de los estudiantes en las empresas. El proyecto se dividió en tres fases fundamentales, de las cuáles el presente estudio muestra el desarrollo de la segunda fase, la cual resalta la experiencia de la orientación y evaluación del Aprendizaje Basado en Proyectos, como estrategia metodológica activa en el proceso de formación de las Prácticas Profesionales.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Prácticas Profesionales**

Los dinámicos y acelerados cambios sociales, tecnológicos, científicos y económicos en los que se desarrollan las instituciones y la sociedad, necesitan aprendizajes diferentes a los tradicionales, donde el enfoque se limitaba a la transmisión del conocimiento fundamental de una disciplina. Según Vizcarro y Juárez (2008), la formación universitaria, demanda nuevos enfoques en donde los estudiantes aprendan de una forma independiente y desarrollen una actitud crítica, que les permita seguir

aprendiendo ante los cambios que se presentarán a lo largo del camino profesional. Por otra parte, las formas de trabajo han cambiado sustancialmente, donde las empresas requieren de la unión de fuerzas y conocimientos interdisciplinarios para analizar problemas de forma precisa y llegar a soluciones óptimas, por lo tanto, el futuro profesional debe ser capaz de trabajar en equipo, respetar otros puntos de vista, comunicarse de forma efectiva, y aportar constructivamente al trabajo grupal. Por lo tanto, los modelos actuales de educación superior proponen que los objetivos de aprendizaje no solo se basen en la adquisición de conocimientos, sino en la incorporación de competencias que fundamenten su actuación personal, ciudadana y profesional.

La sociedad demanda en el área de la ingeniería: “profesionales honestos y respetuosos de sus semejantes, que conozcan y amen su profesional y apliquen solución de las necesidades del entorno. Con grandes capacidades de raciocinio, entendimiento, conocedor de la matemática, las ciencias, la tecnología y los métodos de la Ingeniería. Su capacidad de autoaprendizaje y su sólida estructura intelectual lo deben guiar al uso correcto de la Tecnología cambiante. Sus decisiones deben estar soportadas por la razón, por la ética y por el profundo respeto a la biodiversidad. Como su campo de acción es universal, debe desarrollar excelentes habilidades de comunicación, organización y liderazgo, para poder ser parte de equipos multidisciplinarios con diferentes lenguas y nacionalidades. Su creatividad y actitudes investigativas e innovadoras lo deben guiar a la adaptación y asimilación de nuevas tecnologías y a la propuesta de nuevas fuentes de energía, alimentación, producción de bienes, servicios y al mejoramiento de las

83

condiciones de su ambiente. Como profesional debe estar formado integralmente, dominar y poseer capacidades para diseñar, analizar, implementar, optimizar, controlar procesos e implementar soluciones a problemas complejos en diferentes campos del conocimiento” (Blanco, 2007, p. 4). Lo anterior demanda, el establecimiento de una comunidad académico-cultural, que integre el saber científico y saber humanístico, en la toma de decisiones para la solución de los problemas de un campo de acción particular. El proceso de toma de decisiones se precisa como “el proceso de definición de problemas, recopilación de datos, generación de alternativas y selección de un curso de acción”. (Hellriegel, Slocum, Woodman, 1999).

Los profesionales de ingeniería necesitan habilidad para solucionar problemas que demandan las organizaciones en sus relaciones con los clientes, proveedores, sociedad, entidades reguladoras, y en su funcionamiento interno, lo que permite fomentar la perdurabilidad empresarial. Es por esto, que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se considera una metodología eficaz para desarrollar habilidades en la solución de problemas de la vida real, donde se complementa la adquisición de conocimiento con el desarrollo de actitudes, valores y habilidades que ayudan a la inclusión de los estudiantes en la realidad empresarial y a fortalecer su capacidad de autoaprendizaje (Willadar y Duffrin, 2003; Palazuelos, San-Martín, Montoya y Fernández, 2017).

## **2.2 Aprendizaje Basado en Proyectos**

El ABP, propone que el estudiante trabaje de forma autónoma en la realización de un

proyecto real durante un tiempo limitado. Esto permite, la formación de profesionales con actitud crítica, capacidad para interpretar fenómenos o sucesos del entorno, motivación hacia la solución de problemas y producción de conocimiento, donde a través de esta experiencia se aplican habilidades, conocimientos, trabajo colaborativo y cooperativo, y se utilizan de forma efectiva los recursos existentes (De Miguel, 2006; Pineos, 2015).

Los estudiantes construyen su propio aprendizaje, y son los encargados de planificar, organizar y ejecutar su proyecto para resolver el problema planteado. Pineos (2015), establece que este proceso, tiene el acompañamiento del docente quien orienta al estudiante en cada una de las etapas, y garantiza que el proyecto se encuentre en equilibrio entre la habilidad y conocimiento del estudiante, demostrando sus habilidades y competencias adquiridas a lo largo de su formación. Para el desarrollo del ABP, se debe contar con un sistema de evaluación, que cumpla con los siguientes parámetros: objetividad, transparencia y estandarización, donde se valore tanto el producto final como el proceso utilizado para llegar a este (Rodríguez y Cortés, 2010).

Las prácticas industriales proponen un vínculo bidireccional en el que teoría y práctica se asimilan mutuamente, dando lugar a un nuevo sentido y significado de la realidad social y profesional (Cabralés, Nieto, Orozco, Hernández, Rubio, 2012); donde se fortalece la interacción universidad-empresa y se acentúa la credibilidad de los procesos de formación en la Instituciones de Educación Superior, por parte del sector empresarial y de la sociedad (Gutiérrez y Berrio, 2011).

El Programa de Ingeniería Industrial, en sus prácticas profesionales ha adoptado como estrategia formativa el desarrollo de un

84

proyecto aplicado en las empresas que contribuya desde la Ingeniería Industrial a solucionar una de las problemáticas que las afectan, y que con el día a día las organizaciones no cuentan con el tiempo y disposición de talento humano que se encargue de emprender estos proyectos. Por otra parte, esto permite, que los estudiantes desarrollen procesos investigativos de manera autónoma, donde aplica sus conocimientos, y fortalece su aprendizaje y competencias transversales.

### 3. Metodología

El desarrollo del presente trabajo hace parte de un proyecto de investigación, el cual se encuentra en la segunda fase de desarrollo. Una primera fase de la investigación estuvo orientada a conocer la valoración de las empresas para el período 2012-2016, destacando el afianzamiento de cooperación empresarial y cómo las prácticas industriales se convierten en un mecanismo de cooperación y alianza universidad-empresa y cómo esta alianza contribuye en el fortalecimiento del desarrollo regional y nacional. Los resultados obtenidos son muy positivos y se destaca en Laguado, Florez y Palacios (2017).

La segunda fase busca conocer el impacto de la experiencia de los procesos logrados en el desarrollo de las prácticas industriales aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia para desarrollar competencias cognitivas, colaborativas e investigativas.

Para el desarrollo de la segunda fase, se toma como población la experiencia de las prácticas industriales en el período 2015-2017 siendo este último año incluido dentro del proyecto con la actualización de enero a junio 2017, de la información obtenida para valoración empresarial. Se obtienen 204

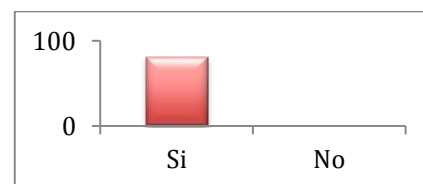
cuestionarios válidos, a partir de allí se calcula la muestra, para realizar la aplicación de un nuevo instrumento e identificar la colaboración entre la universidad y la empresa, a partir de la experiencia del ABP y las actividades orientadas a la planeación, búsqueda de soluciones, investigación y trabajo colaborativo.

Se selecciona aleatoriamente 81 cuestionarios del instrumento aplicado para conocer la experiencia del ABP en las prácticas industriales. El instrumento es aplicado a estudiantes de ingeniería industrial que terminaron sus prácticas en el período 2015-2017 y consta de 25 preguntas desagregadas, de las cuales se seleccionan 14 directamente relacionadas con el objeto de estudio. Posteriormente, se realiza la sistematización, procesamiento de los datos, análisis de resultados obtenidos.

### 4. Análisis de resultados

Las preguntas seleccionadas para el análisis de la información inician con la identificación del tipo de empresas en el cual los estudiantes desarrollaron sus prácticas industriales, un 42% se encuentran ubicados en el sector industrial, un 8,6% en el sector manufactura, un 49,4% en el sector servicios.

El instrumento aplicado maneja escalas de valoración dicotómicas, de valoración bajo, aceptable, bueno, alto y muy alto, de valoración de percepción del ABP aprendí poco, aprendí, aprendí bien, aprendí muy bien.



**Figura 1** ¿Considera importante, dentro del proceso de formación académica la aplicación de la metodología de aprendizaje basada en proyectos?



85

En la figura 1, podemos observar que el 100% de los estudiantes encuestados, consideran que es muy importante el proceso de formación en las prácticas industriales, manteniendo la metodología ABP para su desarrollo.

En la figura 2, se destacan los resultados de las preguntas ¿Considera importante, dentro del proceso de formación académica la aplicación de la metodología de aprendizaje basada en proyectos? (pregunta 3), donde el 46,9% valora como alta la metodología, el 43,2% indica que es buena, el 8,6% como aceptable y un 1,2% como bajo. La valoración de la satisfacción respecto a los

contenidos y orientación en la asignatura de Prácticas Industriales (pregunta 4), indica con un 46,9% como buena orientación en sus contenidos, el 42% como valoración alta, un 9,9% aceptable y el 1,2% una alta valoración. La valoración de la satisfacción con la evaluación realizada en el proceso de las Prácticas Industriales (pregunta 5) demuestra que un 48,1% valora como muy alto el proceso desarrollado en las prácticas industriales, el 45,7% valora el proceso como bueno, un 6,2% como aceptable.

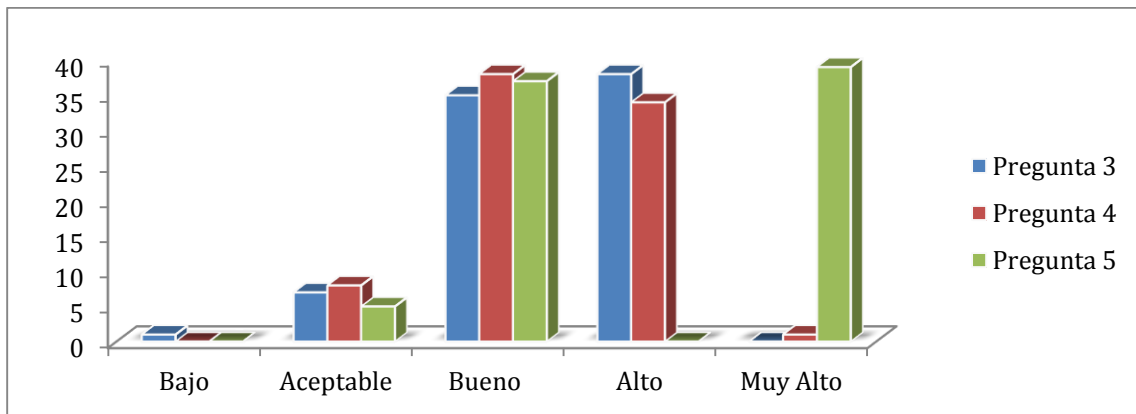
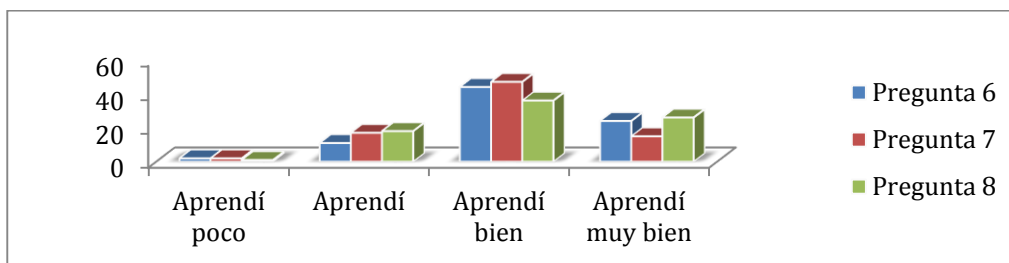


Figura 2. Grado de satisfacción percibida durante el desarrollo de las prácticas industriales

Como se observa en la figura 3, a las preguntas, indagar en los problemas y situaciones para proponer alternativas de solución (pregunta 6) el 54,3% dice que aprendieron bien las metodologías para la resolución de problemas, el 29,6% que aprendieron muy bien, el 13,6% que aprendieron, el 2,5 que aprendieron poco. En cuanto a aplicar un pensamiento crítico durante la planeación y ejecución del proyecto (pregunta 7),

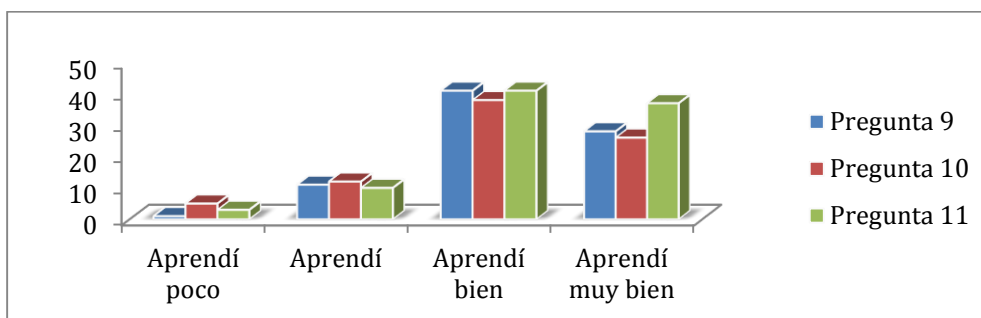
el 58% indican que aprendieron bien, el 21% que aprendieron y el 18,5% que aprendieron muy bien y el 2,5% que aprendieron poco. En el desarrollo para aplicar conocimientos vistos en las diferentes áreas de formación de la Ingeniería Industrial en el desarrollo del proyecto (pregunta 8), el 44,4% dicen que aprendieron bien, el 32,1% que muy bien, el 22,2% que aprendieron y el 1,2% que aprendieron poco.



**Figura 3.** Desarrollo de competencias actitud crítica ante la metodología de ABP

En la figura 4 se destacan los resultados de la valoración de los estudiantes en cuanto a las competencias para la resolución de conflictos en las empresas. Valoran interpretar apropiadamente los datos obtenidos durante el desarrollo del proyecto y sacar conclusiones (pregunta 9) con un 50,6% que aprendieron bien, 34,6% que aprendieron muy bien, 13,6% que aprendieron y 1,2% que aprendieron poco. La valoración para presentar propuestas nuevas que aumenten el valor a la organización y contribuyan eficazmente a la resolución de problemas y/o aprovechamiento

de oportunidades (pregunta 10), 46,9% que aprendieron bien, 32,1% que aprendieron muy bien, el 14,8% que aprendieron y el 6,2% que aprendieron poco. Para la valoración de realizar con autonomía las funciones, buscando la solución al problema planteado (pregunta 11) el 50,6% dicen que aprendieron bien, el 45,7% que aprendieron muy bien, el 12,3% que aprendieron y 3,7% que aprendieron poco.



**Figura 4.** Desarrollo de competencias para la resolución de conflictos

En la figura 5 se resalta la valoración del desarrollo de las competencias para el trabajo en equipo por parte de los estudiantes, donde llevar a cabo el trabajo en colaboración con otras personas del equipo de trabajo (pregunta 12), el 55,6% indican que aprendieron muy bien, 32,1% aprendieron bien, 12,3% que aprendieron. Para superar obstáculos y mantener la cohesión del equipo de trabajo (pregunta 13),

los estudiantes consideran en un 46,9% que aprendieron muy bien, 40,7% que aprendieron bien y 11,1% aprendieron y 1,2% que aprendieron poco. Valorar las aportaciones que realizan los demás integrantes del equipo de trabajo (pregunta 14), el 60,5% indican que aprendieron muy bien, el 28,4% aprendieron bien, 9,9% que aprendieron y 1,2% que aprendieron poco.

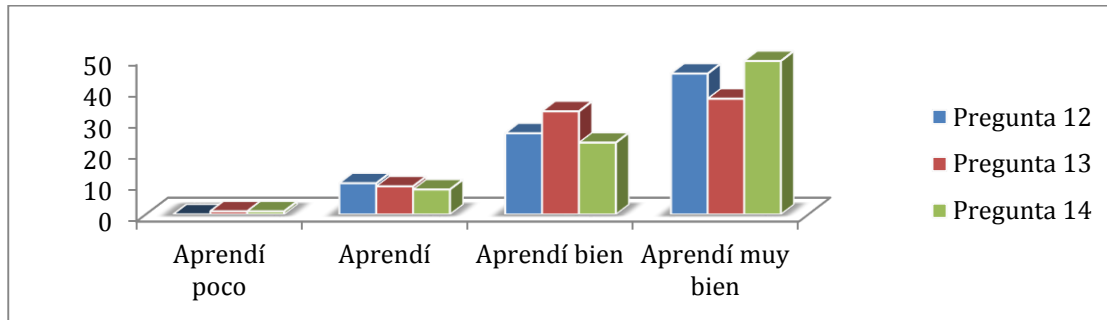


Figura 5. Desarrollo de competencias para el trabajo en equipo

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se plantean una serie de estrategias de mejora para el proceso de ABP como fortalecimiento en las prácticas industriales, dado que los empresarios valoran muy positivamente los aspectos analizados en la primera fase del proyecto en cuanto al desempeño del trabajo realizado y de la metodología impartida desde la universidad, sin embargo, en algunos componentes los estudiantes consideran que los esfuerzos pueden ser mayores para que su competencia en el mercado laboral tenga un mejor resultado.

#### 4.1 Estrategias de mejora para el fortalecimiento del ABP en las prácticas industriales

- Estandarizar el proceso de las prácticas industriales en el programa de ingeniería industrial de la UFPS.
- Afianzar los procesos de sensibilización en las áreas de desarrollo de los proyectos de las prácticas industriales.
- Promover el desarrollo de talleres para los estudiantes de prácticas industriales en liderazgo, resolución de conflicto y análisis de alternativas de solución a problemas empresariales.
- Incentivar la motivación en los estudiantes que desarrollan las prácticas industriales, para que sean proactivos en los procesos organizacionales.
- Fomentar el trabajo en equipo desde las diversas áreas de la ingeniería industrial.

#### Conclusiones

La estrategia formativa del Aprendizaje Basado en Proyectos es una experiencia significativa en del desarrollo de las prácticas industriales para los estudiantes de ingeniería industrial de la UFPS, dado que desarrollan un proyecto aplicado en las empresas que contribuya desde la Ingeniería Industrial a solucionar una de las problemáticas que las afectan, y que con el día a día las organizaciones no cuentan con el tiempo y disposición de talento humano que se encargue de emprender estos proyectos.

Los estudiantes desarrollan procesos investigativos de manera autónoma, donde aplica sus conocimientos, y fortalece su aprendizaje y competencias transversales en las prácticas industriales, las cuales son el primer acercamiento al entorno laboral.

El proceso de las prácticas industriales fortalece el vínculo universidad-empresa y se dan los aportes de lo aprendido por los estudiantes desde el aprendizaje y formación académica articulando con los procesos desarrollados en las empresas, brindado aportes valiosos y significativos a la resolución de problemas y aportando a la toma de decisiones empresariales.

El programa académico debe propender por mantener las actividades de orientación permanente al estudiante para que el proceso de adaptación empresarial sea lo más efectivo posible y que las estrategias de mejora que buscan el fortalecimiento de las prácticas industriales se implementen y mejorar la percepción de los estudiantes en



88

cuanto al proceso y desarrollo del trabajo a desarrollar en las empresas.

La valoración de realizar con autonomía las funciones, buscando la solución al problema planteado es valorado de manera muy positiva por los estudiantes, donde un 50,6% dicen que aprendieron bien y el 45,7% que aprendieron muy bien los procesos en la universidad para el desarrollo de esta competencia.

Otro aspecto valorado como un aprendizaje muy alto es el trabajo en equipo, donde llevar a cabo el trabajo en colaboración con otras personas es importante para obtener buenos resultados dentro de alianza esperada entre la Universidad y la empresa, el 55,6% indican que aprendieron muy bien, 32,1% aprendieron bien, 12,3% que aprendieron.

Dentro de las competencias de actitud crítica ante la metodología de ABP, se observa que los estudiantes detectan las problemáticas empresariales y dan alternativas y aportes para la solución de problemas.

### Referencias Bibliográficas

Blanco, L. (2007). Perfil del ingeniero colombiano para el 2020. En Quinta Conferencia Internacional Latinoamericana y del Caribe de LACCEI para Ingeniería y Tecnología (LACCEI'2007), Desarrollo de ingenieros empresariales para el crecimiento sostenible de América Latina y el Caribe: Educación, Innovación, Tecnología y Práctica. Conferencia llevada a cabo en Tampico, México. Consultado el 29 de mayo de 2018 en: [http://www.laccei.org/LACCEI2007-Mexico/Papers%20PDF/GE189\\_BlancoRivero.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2007-Mexico/Papers%20PDF/GE189_BlancoRivero.pdf)

Cabrales, M., Nieto, K., Orozco, J., Hernández, G. & Rubio, M. (2012). Descripción de los Criterios de Evaluaciones de las Competencias en el Proceso de Prácticas de los Estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre

Seccional Barranquilla. *Ingeniare*, Vol.7, No. 12, pp. 47-61.

De Miguel, M. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Alianza Editorial.

Domínguez, M. (2006). La formación para la práctica profesional del trabajador social. *Acciones e investigaciones sociales*, Vol. 1 No. 22, p. 418. Consultado el 5 de junio de 2018 en: [file:///C:/Users/index4011/Downloads/Dialnet-LaFormacionParaLaPracticaProfesionalDelTrabajadorS-2002396%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/index4011/Downloads/Dialnet-LaFormacionParaLaPracticaProfesionalDelTrabajadorS-2002396%20(3).pdf)

Gutiérrez, J., Berrío, Óscar. (2011). Punto de inflexión entre empresas y universidades ante la relación Universidad, Empresa y Estado en Colombia. *Universidad & Empresa* [en línea], No.13 (Julio-Diciembre): Consultado el 14 de octubre de 2017 en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18722240008>.

Hellriegel, D., Slocum, J. & Woodman, R. (1999). *Comportamiento organizacional*, 8 ed. México: International Thomson Editores.

Laguado, R., Florez, S. y Palacios, W. (2017). Las prácticas industriales como mecanismo de cooperación universidad-empresa. *Innovación y Gestión de las Organizaciones: Colombia y Ecuador*. Ed. Cesmag.

Palazuelos, E., San-Martín, P., Montoya, J., Fernández, A. (2017). Utilidad percibida del Aprendizaje Orientado a Proyectos para la formación de competencias. Aplicación en la asignatura «Auditoría de cuentas». *Revista de Contabilidad – Spanish.Accounting Review*, Vol. 20 No. 1, 63-72. Doi:

<https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2017.04.004>

Pineos, H. (2015). Uso del método de aprendizaje basado en proyectos (ABP), para la carrera de Arquitectura. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], Vol. 7 No. 3. pp. 112-116. Consultado el 23 de mayo de 2018 en: <http://rus.ucf.edu.cu/>.



89

Rodríguez, E., Cortés, M. (2010). Evaluación de la estrategia pedagógica “Aprendizaje Basado en Proyectos”: Percepción de los estudiantes.

Avaliação, Vol. 15, No. 1, pp. 143-158.

Consultado el 23 de mayo de 2018 en:

<http://www.ufrgs.br/cpa/periodicos/revista>

avaliacao-da-educacao-superior

2010/EVALUACIONDELAESTRATEGIAPE  
AGOGICA\_ArtigoRevAval2010\_v15n1a08.pdf

Tallaferro, D. (2006). La formación para la práctica reflexiva en las prácticas profesionales docentes. Educere, Vol. 10 No. 33, pp. 269-273.

Consultado el 5 de junio de 2018 en:

<http://www.redalyc.org/pdf/356/35603309.pdf>

Universidad Francisco de Paula Santander

2015). Reglamento de Prácticas Industriales del Programa de Ingeniería Industrial. Colombia, Cúcuta.

Vizcarro, C. y Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?

En García, J., La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (pp. 9-32). España:

Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.

Willard, K.; Duffrin, M. (2003). Utilizing project based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food items.

Journal of Food Science Education, Vol. 2, pp.

69-73. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1541>

4329.2003.tb00031.x

\*Para citar este artículo: Laguado R.R.I; Ramírez D.P; Hernandez V.F.Y. *Project-based learning, an experience in the industrial practices of the Industrial Engineering Programme of the UFPS..* Revista Bistua.2019.17(3):80-89.

+ Autor para el envío de correspondencia y la solicitud de las separatas: Laguado R.R.I. Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingenierías, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación en Innovación y Gestión Productiva (GIINGPRO.email: raquelirenelr@ufps.edu.co

Recibido: Octubre 30 de 2018

Aceptado: Enero 29 de 2019