

# Innovación educativa: Guía metodológica para el curso de ingeniería de producción caso de estudio programa de Ingeniería Industrial.

## Educational innovation: Methodological guide for the production engineering course case study Industrial Engineering program.

Adith Bismarck Perez-Orozco<sup>1</sup>, Darwin Jose Mendoza-Galvis<sup>2</sup>, Harold Valle-Fuentes<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universidad de Santander, Valledupar - Colombia

ORCID: <sup>1</sup>[0000-0002-2149-1625](https://orcid.org/0000-0002-2149-1625), <sup>2</sup>[0000-0001-7836-4312](https://orcid.org/0000-0001-7836-4312), <sup>3</sup>[0000-0002-4450-3908](https://orcid.org/0000-0002-4450-3908)

Recibido: 25 de marzo de 2022.

Aceptado: 27 de abril de 2022.

Publicado: 01 de mayo de 2022.

**Resumen-** Los procesos educativos deben estar en mejora continua, soportados en acciones de innovación que permitan entender el entorno, con el fin de generar acciones que impacten la sociedad, en esta investigación cuyo objetivo fue de proponer una metodología para el desarrollo de la práctica formativa del curso de ingeniería producción como estrategias de innovación educativa, se soportó en una estructura metodológica de carácter descriptivo y de campo, la toma de dato se realizó a través de diferentes instrumentos y el resultado de la guía se fundamentó en análisis de información bibliográfica respecto al curso; dentro de los resultados obtenidos se evidencio cómo se estructura el curso y que aspectos manejan desde lo teórico tanto a nivel nacional como internacional, se realizó un diagnóstico del sector manufacturero evidenciando problemas en función de su estructura productiva; de acuerdo al micro currículo del curso se instauró un nuevo esquema temático en el cual se soportó la guía a desarrollar, y al validar su aplicación se evidenció que la guía desarrollada estaba acorde a las necesidades del sector ya que tanto estudiantes como empresarios aprobaron su funcionalidad.

**Palabras Clave:** innovación, producción, guía metodológica, manufacturero, educación.

**Abstract—** The educational processes must be in constant continuous improvement, supported by innovation actions that allow understanding the environment, in order to generate actions that impact society, in this research whose objective was to propose a methodology for the development of the formative practice of the production engineering course as educational innovation strategies, it was supported in a descriptive and field methodology structure, the data collection was done through different instruments and the result of the guide was based on analysis of bibliographic information regarding the course; The results obtained showed how the course is structured and what aspects are handled from the theoretical point of view, both at a national and international level; a diagnosis of the manufacturing sector was made, showing problems in terms of its productive structure; according to the micro curriculum of the course, a new thematic scheme was established on which the guide to be developed was based, and upon validating its application, it was shown that the guide developed was in accordance with the needs of the sector, since both students and businessmen approved its functionality.

**Keywords:** innovation, production, methodological guide, manufacturing, education.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [adi.perez@mail.udes.edu.co](mailto:adi.perez@mail.udes.edu.co) (Adith Bismarck Perez Orozco).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Como citar este artículo: A. B. Perez-Orozco, D. J. Mendoza -Galvis y H. Vlle-Fuentes, "Innovación educativa: Guía metodológica para el curso de ingeniería de producción caso de estudio programa de Ingeniería Industrial", *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 10, no. 2, pp. 9-16, 2022. doi: [10.15649/2346030X.2769](https://doi.org/10.15649/2346030X.2769)

## I. INTRODUCCIÓN

La educación actual se halla inmersa en un proceso de adaptación a los cambios motivados por las nuevas demandas de formación de una sociedad global en constante evolución, donde los avances tecnológicos provocan reformulaciones de las metodologías tradicionales de la enseñanza y nuevas apuestas, en las que la innovación ocupa un lugar predominante. [1]

La innovación educativa presenta un sinnúmero de significados que en sus contextos más influyentes no se ha podido definir en su totalidad, para esta investigación se toma como concepto de innovación educativa lo expresado por [2] como cualquier cambio generado dentro o fuera de una institución, orientado a la mejora desde su origen, y que es susceptible de crítica y reflexión colectiva, lo que permite su institucionalización y sostenibilidad, por otro lado [3] define la innovación educativa como una suma sinérgica entre crear algo nuevo, el proceso en el que se aplica y la aportación de una mejora como resultado de la transformación, y todo ello con una dependencia del contexto en el que se desarrolla y aplica la supuesta innovación.

La innovación educativa debe entenderse como un proceso el cual debe ser sustentado desde una concepción pedagógica, la cual debe ser autónoma y científica, y cuyo fin es el de la mejora continua, a través de estrategias de intervención y aplicación que provoquen cambios en las prácticas educativas actuales. Se debe aclarar que no es un fin, es un proceso. Cuyo objetivo se centra en buscar y encontrar nuevas soluciones a viejos (y nuevos) problemas. En este orden de idea, se debe entender que para innovar hay que establecer una triada sustentada en la teoría, práctica e intensidad. [4]

Lavin, et al., en [5] establece que la idea principal es que la academia juega un rol fundamental en la innovación empresarial, especialmente en un momento, en el que está aumentando el tamaño de la sociedad del conocimiento. Y, además, el tejido empresarial y las instituciones políticas no pueden olvidar que la inversión en I+D repercute directa y provechosamente en el desarrollo regional. Pero, además, la interacción de los tres agentes, esferas o subsistemas, como se quiera decir, hace que la propia esencia de ellos se vaya moldeando según las necesidades del entorno.

Se observa también que lo largo de la historia, se ha podido comprobar que las innovaciones impulsadas por las administraciones educativas, avaladas por la ciencia y aplicadas a nivel general en todas las instituciones escolares y que se centran en el cambio de contenidos y de las estrategias metodológicas, incluyendo el uso de nuevos recursos didácticos, la mayoría de las veces tienen poco éxito. [6] ese éxito se enmarca en que son procesos que se han ejecutado dentro de las instituciones pero que no han tenido un paso que trascienda a la sociedad y es ahí donde recae un error bien grande cuando en materia de innovación se requiere, no se integra la sociedad en el proceso de construcción.

De igual modo [7] aclara que los cambios y transformaciones en la academia deben darse desde los currículos y micro currículos teniendo en cuenta las tendencias de la disciplina en la que se desarrolla, los adelantos en ciencia, innovación y tecnología, y las necesidades de la población y de los sectores empresariales. Cabe resaltar, la importancia de que cada universidad establezca los parámetros necesarios para que se cumplan a cabalidad los factores que permitan un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje, en función de laboratorios, y quizás el más importante la práctica formativa.

Las prácticas formativas en el programa objeto de estudio sede Valledupar se empezaron a instaurar a partir del año 2017, como componente de aplicación de los procesos prácticos de las asignaturas de Calidad, Producción, Seguridad y Salud en Trabajo, Talento humano y Logística, los docentes encargados de cada una de las asignaturas se les solicitó el desarrollo de una guía que le permitiera a los estudiantes tener un derrotero del cual disponer y tener una visión de lo que deberían desarrollar en cada empresa seleccionada, sin embargo esta guía se desarrolló sin ningún tipo de soporte técnico y con desconocimiento del sector productivo de la región, lo que no garantiza un buen desarrollo de los procesos que permitan un integración empresa, estado universidad.

En ese orden de ideas [8] “la calidad de la educación es deficiente y su orientación, de sesgo academicista, poco aporta a la formación de recursos humanos capacitados para responder a las necesidades de la actividad productiva” como se observa se educa a profesionales y no se enmarca su formación en las necesidades del sector productivo, es indispensable que se desarrollen esfuerzos que permitan en primer lugar conocer cómo está el sector productivo y que necesidades se requieren, construir un proceso académico que vaya de la mano de esas necesidades enmarcadas en su mejoramiento y mantener un sistema de control que permita la mejora continua.

Es indispensable que las universidades estén al tanto de los cambios presente en el sector externo esto la catapulta como universidades de categoría mundial ya que, al ser una de las industrias de servicios más importantes, desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la economía del país. En consecuencia, las innovaciones en el modelo de educación superior están cobrando más importancia debido a las mejoras que llevan consigo los procesos de innovación y al avance de la tecnología adoptada para generar mejores oportunidades de educación masiva. [9], a esto se suma lo expresado por Hubball, [10] quien también considera que las innovaciones educativas se están convirtiendo en una prioridad mundial, ya que las instituciones de educación superior reconocen la importancia de ofrecer experiencias de aprendizaje de alta calidad.

Por otra parte, como lo establecen Zabala y Arnau [11] se necesita cambiar la dinámica de las clases basadas en el aprendizaje memorístico de conocimientos, a otra en la que los estudiantes sean una parte activa pasando a ser protagonistas y responsables de su propio aprendizaje en lugar de sujetos pasivos.

La implantación y el desarrollo de metodologías activas en el aula permite la formación en competencias de los alumnos lo que hace necesaria la utilización de nuevas formas de enseñanza aprendizaje y también de nuevos sistemas de evaluación. El aprendizaje basado en proyectos pretende salvar las deficiencias del modelo de aprendizaje memorístico y mecánico y supone un buen instrumento para trabajar con alumnos que presentan competencias y habilidades distintas. [11]

Por lo que desde una concepción social el proyecto buscara en primera instancia que los estudiantes y docentes estén en un contexto más real a las necesidades del entorno y estarán más capacitados y esto traerá mejores resultados tal y lo establece [8] “El mundo del trabajo se enfrenta a grandes desafíos relacionados con fenómenos sociales y tecnológicos, cada vez más dinámicos. Esto hace que el desarrollo de los recursos humanos sea un aspecto central de articulación para facilitar el acceso a mejores empleos e ingresos, así como para aumentar la productividad y la competitividad”.

Desde lo teórico se llenará un vacío del conocimiento relacionado con el desconocimiento que hay de las necesidades del sector productivo, de los elementos técnicos y teóricos que los estudiantes deberán desarrollar con el fin de estar con competencias que solucionen problemas reales en el mundo industrial, de igual manera al tener un componente de las diferentes pares universitarios se podrán cruzar variables en función de establecer tendencias del área en cuestión, con lo que se proyectara acciones que mejoren problemas del sector productivo.

Atendiendo las consideraciones expuestas anteriormente el proyecto busca mejorar procesos y resultados de enseñanza y de aprendizaje por la incidencia de la investigación en la experiencia docente. Se caracteriza por proponer resultados para: Fortalecer los contenidos de las asignaturas y establecer una metodología que permita entender el que, como, cuando donde ha de desarrollarse los procesos prácticos de la asignatura de producción en beneficio del sector manufacturero.

## II. METODOLOGÍA

El estudio metodología de práctica formativa de producción como estrategias de innovación educativa, se enmarca en un tipo de Investigación descriptiva [12], en cuanto al diseño según Hurtado [13] se enmarca en un tipo de investigación de campo, no experimental y bibliográfico, además, [14] afirma que el diseño es un plan global de investigación donde se integra las técnicas de recogidas de datos, para esta investigación el plan se define por fases y se constituye de la siguiente forma, presentado en la figura 1.

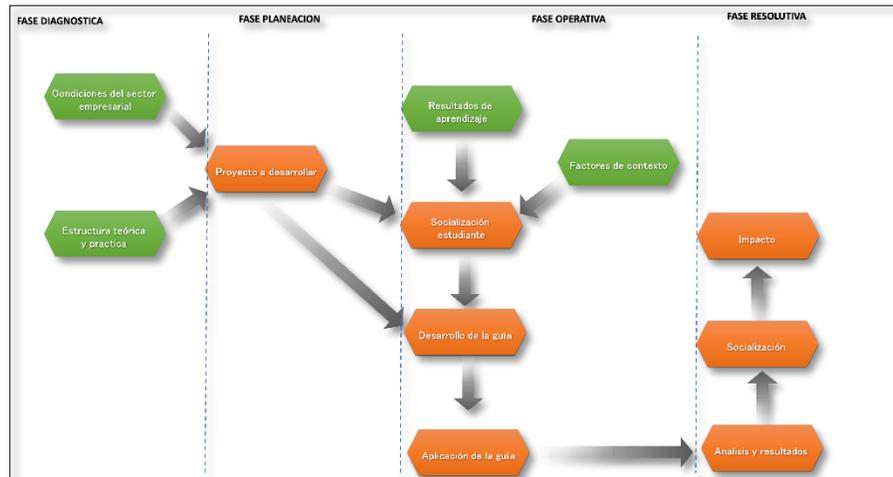


Figura 1: Fases que se desarrollaran en la investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la población que es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones [12] (Hernandez et al., 2010) en esta investigación una de la población se concentra en el número de empresas del sector manufacturero que de acuerdo la cámara de Comercio de Valledupar esta en aproximadamente 2759 empresas entre pequeñas, medianas y micro empresas.

Según esta población para estimar la muestra con un error máximo del 0,07 (confiabilidad de 95%) se estima:

$$n = \frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2} \quad (1)$$

Dónde: n = Tamaño de la muestra.

N = (Tamaño total de población) = 2759

Z = Para un nivel de confiabilidad del 95%, Z = 1.96

p (1-p) = 0,5(0,5) = 0,25 (2)

SE (Error estándar) = 0,07

La fórmula para el cálculo de la muestra preliminar (n<sub>0</sub>) es

$$n_0 = \frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2} = \frac{(1.96)^2(0.5)(1-0.5)}{(0.07)^2} = 196 \quad (3)$$

En consecuencia, la población es finita y puede aplicarse el factor de corrección para la población finita así se tiene:

$$\frac{n_0 N}{n_0 + (N-1)} = \frac{196(2759)}{196 + (2759-1)} = 181.98 \cong 183 \quad (4)$$

La muestra para este estudio será de 183 empresas.

La recolección de la información se realizó a través de dos instrumentos:

El primer instrumento se enfocó en analizar a nivel nacional e internacional los componentes que tienen las asignaturas de producción de los programas de ingeniería industrial, en este se identificó nombre de la asignatura, créditos académicos, bibliografía, contenido, objetivo, ubicación en la malla, nombre de la carrera y horas, las universidades se eligieron de acuerdo al Ranking nacional e internacional y se especificaron los siguientes parámetros de inclusión y exclusión según la gráfica 2.

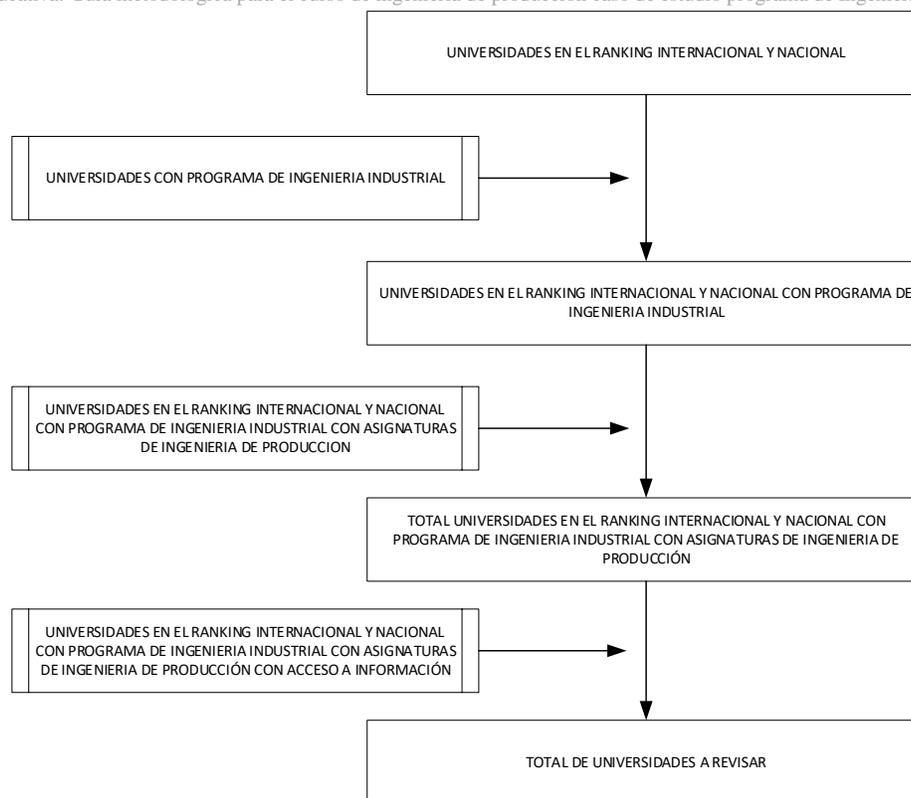


Figura 2: Metodología de inclusión y exclusión para análisis de universidades.  
Fuente: Elaboración propia.

El segundo instrumento se enfocó al análisis de las empresas del sector manufacturero por lo que se construyó una lista de chequeo y se estructuró de acuerdo a tres temáticas fundamentales en la gestión de procesos productivos: gestión de compras, gestión de producción y métodos y forma de procesamiento.

### III. RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

#### *Análisis internacional y nacional curso ingeniería de producción*

En principio se definió la estructura teórica práctica que debe tener el curso de ingeniería de producción de acuerdo a pares universitarios nacionales e internacionales, para lo que se analizó las universidades más renqueadas y se aplicó los procesos de inclusión y exclusión, los resultados se evidencian a continuación:

- La carrera de ingeniería industrial presenta una connotación híbrida al revisar los títulos otorgados, se evidenció relación con Ingeniería de sistema, electrónica, y administración, y solo el 40% da título enfocado a Ingeniería industrial.
- En cuanto a la asignatura se evidenció que el 67% de las universidades la asignó como nombre un término relacionado con planificación y control, mientras el 33% restante menciona dentro del título palabras que se relacionan con administración y organización.
- En cuanto a los créditos asignados es muy variable ya que se presenta una escala de 3 a 10 créditos, al tabular la información se encontró que el mayor porcentaje lo tiene una asignación de 6 créditos con el 20% de las universidades.
- Al revisar los temas tratados dentro de los micro currículos se evidenció que los que más desarrollados son:
  - Administración de la demanda
  - Plan maestro de producción
  - Administración de inventario
  - Gestión de la calidad
  - Planificación de la calidad
  - Sistema MRP

En cuanto a las universidades nacionales los resultados fueron los siguientes:

- De acuerdo a la denominación del programa se mantiene el nombre de Ingeniería Industrial y con una duración de 10 semestres.
- Los nombres más representativos para la asignatura son diseño de sistemas productivos e ingeniería de producción y frente a los créditos el 90% de las universidades asignaron 3 créditos.
- Frente a la temática desarrollada dentro de la asignatura los temas más representativos son:
  - Planeación y administración de operaciones
  - Diseño de procesos
  - Planeación de los requerimientos de materiales
  - Administración de la capacidad

Luego de hacer el análisis nacional e internacional con respeto a la asignatura de Ingeniería de producción, se toma la base de datos Scopus y se realiza una búsqueda de metadatos, para lo que se desarrollaron 4 ecuaciones relacionando el termino Ingeniería de producción con educación, universidad y Pymes, estos metadatos se importaron al software VosViewer y los resultados se resumen en la tabla 1.

Tabla 1: : Comparativo entre las palabras claves arrojadas por el software Vosviewer y las palabras claves definidas en las ecuaciones de búsqueda.

Palabra clave	Ingeniería de producción	Ing. Producción y educación	Ing. De producción y universidad	Ing de producción y PYMES
Desarrollo sustentable	X	X	X	X
Modelos matemáticos	X		X	X
Procesos de manufactura	X	X	X	X
Ciclo de vida	X		X	X
Economía circular	X	X	X	X
Cadena de suministro	X	X	X	X
Lean producción	X		X	X
Industria 4.0	X	X	X	
Machine Learning	X	X	X	
Evaluación del riesgo	X	X	X	X
Toma de decisiones	X		X	X
Investigacion industrial	X		X	X
Responsabilidad social empresarial	X		X	X
Sistema de Producción	X		X	X
Administración de Proyectos productivos	X	X	X	
Modelos de ecuaciones estructurales	X	X	X	
Demanda	X	X	X	
Comportamiento del consumidor	X	X	X	
Realidad virtual	X	X	X	
Control de la producción	X		X	X

Fuente: Elaboracion propia.

### ***Condiciones del sector manufacturero***

Al revisar las condiciones del sector manufacturero se evidenciaron los siguientes resultados:

#### **Análisis general**

En cuanto aspectos de carácter general de las empresas se evidenció que el 57% tiene menos de 5 años de estar constituida legalmente, el sistema de producción empleado en un 73% es por pedido de estas el 58% son personas naturales el restante son jurídicas, en cuanto al proceso el 19% de las empresas mantiene una estructura continua con las siguientes áreas de almacén, corte, producto terminado (pintura) soldadura y armado.

#### **Maquinarias y herramientas**

El 68% de las empresas no cumple con las condiciones mínimas de manejo de maquinarias establecidas en la normatividad colombiana, además, el 61% no tiene elementos de seguridad y salud en el trabajo para el uso de maquinarias.

En cuanto a las herramientas indagando su uso, manejo, limpieza y cercanía al puesto de trabajo se evidenció que en un 80% en promedio cumplen con estas condiciones.

#### **Seguridad y salud en el trabajo**

Se evidenció que en un 72% las empresas no cumplen con procesos de normativos de seguridad y salud en el trabajo.

#### **Métodos de trabajo**

El 83% de las empresas no llevan estudios de métodos de trabajo, el 91% no hace gestión de control de calidad, el 69% no presenta una estructura estandarizada tanto para productos como para procesos, el 98% lleva una secuencia lógica de las actividades a ejecutar.

#### **Materia prima**

El 26% no realiza proceso de manejo de materia prima, el 52% de las empresas no mantiene un sistema que permita minimizar inventarios en proceso, el 78% no cumple con un procedimiento de gestión de compras.

#### **Metodología práctica**

En principio se define de acuerdo a los requerimientos del sector productivo y al análisis nacional e internacional, la estructura teórica del curso de ingeniería de producción el cual debería tener:

Unidad 1 Administración de la demanda: Demanda y oferta, ciclo de vida de un producto, economía circular, sistema pull y push, pronóstico e inventarios.

Unidad 2 Administración de la capacidad: Cálculos de los factores de producción, planeación de la capacidad, medidas de capacidad, equilibrio de la capacidad.

Unidad 3 Planificación de la producción de requerimientos de materiales: Planeación y programación de producción, plan maestro de producción, lista de materiales, sistema MRP, sistema ERP.

Unidad 4. Control de la producción: Sistemas de control, control de inventarios, control programación de producción, control de calidad, control de costos, gráficos de control de procesos.

Unidad 5. Lean manufacturing: Sistema lean antecedentes y evolución, herramientas del lean manufacturing, cuellos de botella y lean manufacturing, cálculos de desperdicios, cadena de suministro y jit, industria 4.0 y lean manufacturing.

Unidad 6. Productividad e innovación: Factores de productividad, competitividad y productividad, responsabilidad social y productividad, medio ambiente y productividad, toma de decisiones frente a la productividad.

En cuanto a la metodología utilizada se hace un análisis con las principales corrientes a través de una tabla comparativa donde se indaga sobre descripción, ventaja, ejemplos, recomendaciones y papel profesor alumno, de esto se obtiene como soporte de la guía la metodología de aprendizaje basado en proyectos.

La guía se enfocó en tomar cada una de las unidades y llevarla a un contexto de preguntas con el fin de que el estudiante indagara al respeto y definiera como mejorar ese contexto de acuerdo a las necesidades de la empresa

Impactos de la aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Al evaluar los impactos se evidencio:

Al revisar los trabajos de grado del año 2020 y semestre A de 2021 se evidencio la siguiente participación de proyectos relacionados con el área de producción. Ver tabla 2.

Tabla 2: Numero de trabajos de grados relacionado con el área de ingeniería de producción durante el año 2020 y 2021<sup>a</sup>.

Año	Relacionado con producción	Total
2021A	4	14
2020 A y B	7	37

Fuente: Elaboración propia.

Como se evidencia en el 2020 de los 37 trabajos desarrollados 7 se relacionaron con el área de producción para una participación del 30%, mientras que en el semestre 2021 A la participación fue de 20%, con respeto a esto se evidencia que los jóvenes en el año 2020 se interesaron por el desarrollo de proyectos enfocados al área de producción se debe tener en cuenta que estos estaban enmarcados en algunas empresas donde realizaron las prácticas de ingeniería de producción.

Se realizó una encuesta a estudiante del uso de la guía dentro de las repuestas más relevante fueron:

Considera que la guía presentada para el desarrollo de la practica cumple a cabalidad con las condiciones para su aplicación y desarrollo a lo que respondieron en un 62% que estaban totalmente de acuerdo.

Las temáticas de la guía van de acuerdo a las necesidades de la empresa donde fue aplicada el 81% respondieron que estaban totalmente de acuerdo.

Considera que la guía está en sintonía con los contextos en los que desarrolla una empresa en el área de producción el 71% respondió que estaba totalmente de acuerdo.

La guía fue un instrumento importante en el desarrollo de la practica el 62% contesto que estaba totalmente de acuerdo.

Al realizar una encuesta a los empresarios que recibieron a los estudiantes en el proceso de practica formativa los resultados fueron:

Considera que el desarrollo de la practica formativa de producción le ha ayudado a mejorar situaciones negativas que se presentaban en la empresa el 62% contesto que estaba muy de acuerdo.

A través de la practica desarrollada por estudiantes se han evidenciados dificultades o problemas que antes no se evidenciaban el 67% contesto que estaba muy de acuerdo.

Considera usted que la practica esta metodológicamente estructurada de tal manera que se garantiza orden y una secuencia lógica a esta pregunta los empresarios contestaron en un 50% que estaban muy de acuerdo.

La estructura de la practica formativa desde lo metodológico se considera pertinente de acuerdo al contexto que vive su empresa a esta pregunta los empresarios en un 72% contestaron que estaban de acuerdo.

#### IV.DISCUSIÓN

Con esta investigación se logró definir una metodología de práctica formativa del curso de ingeniería de producción como estrategias de innovación educativa, soportado en una análisis nacional e internacional de las características del curso, las necesidades que se requieren a nivel del sector manufacturero, del contenido temático en función de sus tendencias y del impacto que se ha generado con la aplicación de la misma.

Los investigadores pretender robustecer las competencias transversales para el ejercicio de un ingeniero en escenarios internacionales y nacionales, como es la capacidad de entender la dinámica del sistema socioeconómico actual: económico, político, tecnológico, humano, ambiental y ético. En este sentido [16] afirma que, para el ejercicio de la ingeniería, se requiere un nuevo norte para la educación en ingeniería que proporcione a los graduados competencias transversales, adicionales a las disciplinares de cada énfasis profesional.

Este desafío implica también transformar las metodologías de enseñanza aprendizaje que configuren procesos innovadores, en consecuencia, la actividad de formación debe ceñirse en metodologías de aprendizaje activo, que fijan al estudiante como el centro y actor principal del proceso de aprendizaje. Es decir que el estudiante sea el protagonista del proceso; geste, configure y se apropie del nuevo conocimiento con un aprendizaje significativo. En este sentido, Fernandez [17] afirma que los métodos de enseñanza con participación del alumno, donde la responsabilidad del aprendizaje depende directamente de su actividad, implicación y compromiso son más formativos que meramente informativos, generan aprendizaje más profundos, significativos y duraderos y facilitan la transferencia a contextos más heterogéneos.

Es importante resaltar que Castro, et al., [18] manifiestan que los escenarios de las practicas desarrolladas por estudiantes ha evolucionado, sustentada esta evolución en dos términos fundamentales “sociedad del conocimiento” y “economía de la innovación” describiendo así las dinámicas en los constante cambios de la producción intelectual y la innovación como dominante de la economía; emerge en la revolución de los instrumentos del saber.

Uno de los mayores problemas que se enfrenta los procesos de formación tienen que ver con la relación que hay entre la práctica y la teoría, en esta relación se crean vacíos que de una u otra forma se verán reflejado en el quehacer profesional, por lo que se debe establecer estrategias que transformen la realidad donde el estudiante actúa en función de su proceso de aprendizaje de tal manera que le permita asimilar como desde lo teórico podrá generar acciones de mejoras. [19].

Sumado a lo anterior, Zhang et al. [20] consideran en un estudio realizado en china sobre los planes de estudios y las practicas desarrollada establecen que hay muchos planes de estudio y prácticas de enseñanza que han sido criticados porque sus formadores no proporcionan a los estudiantes experiencia con problemas del mundo real, en su contexto expresan la metodología de aprendizaje conocida como aprendizaje basado en diseño como estrategia de mejora a la situación planteada.

Sudiyatno et al. [21] manifiestan que las pequeñas y medianas empresas requieren colaboración constante de las universidades, esto ha sido objeto de desarrollo en países como Alemania donde se creó un sistema de educación dual y en China se fundó el Centro de Innovación Colaborativa en ambos países se busca una estrecha relación entre universidades e industria, además de sinergizar los recursos y puntos fuertes de ambas partes a través de la reforma educativa, y lograr el objetivo de mejorar la calidad de la formación del personal y entregar a la industria graduados altamente cualificados.

En función de lo anteriormente expuesto por Feng et al.[22] establecen que las universidades han sido imprecisas en la reforma de la enseñanza sobre todo en lo concerniente a la ingeniería, y no han apuntado al desarrollo económico y desarrollo social, y no han contribuido al desarrollo de los sectores industriales, además exponen que en el marco de la nueva ingeniería, las universidades deben mejorar enérgicamente la calidad integral del personal docente; mediante una profunda participación en la integración del sector productivo la educación, se debe cultivar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas específicos en el sector productivo y encontrar soluciones capaces de generar mejores forma de hacer las cosas.

## V. CONCLUSIONES

De los resultados logrados y las discusiones establecidas se pueden obtener las siguientes conclusiones: Al hacer un análisis internacional de la asignatura de ingeniería de producción se evidencio muchas variaciones en cuanto a créditos académicos, nombres y temas tratados, en cuanto al nacional se evidencia una tendencia en créditos 3 y los temas tratados son más comunes resaltando: Planeación y administración de operaciones, diseño de procesos, planeación de los requerimientos de materiales y administración de la capacidad, en cuanto al análisis bibliográfico se estructura una tabla con las palabras más representativas y se enmarca a través de esta una tendencia.

En cuanto al análisis del sector manufacturero se evidenciaron muchas falencias el 68% no cumple con condiciones mínimas de diseño de planta, el 72% no cumple con condiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo, el 83% de las empresas no llevan estudios de métodos de trabajo, el 91% no hace gestión de control de calidad, el 69% no presenta una estructura estandarizada tanto para productos como para procesos, el 98% lleva una secuencia lógica de las actividades a ejecutar, entre otros, estas cifras representan un éxito y son el fundamento de la estructura metodológica del curso en cuestión.

De acuerdo a los análisis nacionales e internacionales, el análisis bibliográfico y las condiciones del sector manufacturero se logró desarrollar la estructura que debe tener el curso, la guía se enfocó en tomar cada una de las unidades y llevarla a un contexto de preguntas con el fin de que el estudiante indagara al respeto y definiera como mejorar ese contexto de acuerdo a las necesidades de la empresa, esta guía se sustentó en una estructura de aprendizaje basado en proyecto.

Por ultimo al revisar el impacto de la aplicación de la guía en cuanto al impacto se evidencio que durante el 2020 y 2021 los trabajos de grados desarrollados en relación al área de producción se ubicaron en el 30% y 20% del total de trabajos investigativos, en cuanto a la satisfacción de los estudiantes el 81% manifestó que estaba totalmente de acuerdo con el uso de la guía, el 71% manifestó que la guía estaba en sintonía con los procesos encontrados en las empresas, en cuanto los empresarios el 62% respondió que a través de la practica resolvieron situaciones negativas, sumado a esto el 72% d ellos empresarios contestaron que la estructura de la practica formativa desde lo metodológico se considera pertinente de acuerdo al contexto que vive su empresa.

## VI.DECLARACIÓN DE CONFLICTOS

El autor Adith Pérez aparece listado como Editor de esta misma revista; sin embargo, no participo en la revisión editorial, evaluación o aceptación de este mismo artículo. El autor declara no tener ningún conflicto de interés con el debido proceso de revisión editorial.

**VII. REFERENCIAS**

- [1] E. S. Hung y J.V. Cobos, “La promoción de experiencias de innovación educativa en TIC en los centros escolares”, Caso región Caribe colombiana, September, 2017. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000100026>
- [2] J.P. Medina y A. Navío, “Concepciones sobre innovación educativa. ¿Qué significa para los docentes en Chile?”, 2018. March 2019. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8395>
- [3] F.J. García, “Mapa de tendencias en Innovación Educativa”, *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(4), 6, 2015. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.14201/eks2015164623>
- [4] M. Martín, “Two centuries of educational innovation in Spain.. alternative pedagogies: Are they neo or retro?”, *New Educational Review*, 63, 49–58. 2021. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.15804/ner.2021.63.1.04>
- [5] J.M. Lavín, G. Naranjo-López, J.E. Balarezo-López, y V.H. Molina-Dueñas, “Innovación Frente al Nuevo Paradigma en las Universidades Ecuatorianas: la Experiencia de la Universidad Técnica de Ambato”, *CISCI 2017 - Decima Sexta Conferencia Iberoamericana En Sistemas, Cibernética e Informática, Decimo Cuarto Simposium Iberoamericano En Educacion, Cibernética e Informática, SIECI 2017 - Memorias*, July, 24–29. 2017.
- [6] A. Muñoz, a. (n.d.), “Estrategias para una innovación educativa Mediante El Empleo De Las Tic”, *Revista Latino Americana de Tecnología Educativa*, 2, 42–50. [En línea]. Disponible: [http://dehesa.unex.es:8080/xmlui/bitstream/handle/10662/1880/1695-288X\\_2\\_1\\_41.pdf?sequence=1](http://dehesa.unex.es:8080/xmlui/bitstream/handle/10662/1880/1695-288X_2_1_41.pdf?sequence=1)
- [7] C. Flórez, A.D.P. Mayorga y L.M. Vargas, “La práctica formativa como escenario de aprendizaje significativo del cuidado de enfermería”, *Revista Colombiana de Enfermería*, 12(14), 93, [En línea]. Disponible: 2017.<https://doi.org/10.18270/rce.v14i.2031>
- [8] M. Pachecho, “Educación y formación para el trabajo: inclusión social, productiva y económica”, *Education and working skills: productive, economic and social inclusion*, Páginas De Seguridad Social, 1, 167–210. 2017.
- [9] P.S. Aithal y S. Aithal, “Buil lding W World d-Clas s Univ ersiti es : So me In nsights s ctions”, August, 13–35, 2019. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3377097>
- [10] H. Hubball, M. Pearson, A. Clarke, “Teaching and Learning Inquiry: The ISSOTL Journal”, *Indiana University Press*, volume 1, pp. 41-57, 2013. [En línea]. Disponible: <https://muse.jhu.edu/article/504198>
- [11] A. Zabala y L. Arnau, “Métodos para la enseñanza de las competencias”, (Barcelona, Grao), 208 pp. 2014. [En línea]. Disponible: [https://books.google.com.co/books?id=x4AQogEACAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=x4AQogEACAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).
- [12] R. Hernandez, C. Fernandez y M. del P. Baptista, “Metodología de la investigación”. 2010.
- [13] J. Hurtado, “EL PROYECTO DE INVESTIGACION”, 2015.
- [14] M. Balestrini, “Como se elabora el proyecto de investigación”, (BL Consul.), 2006.
- [15] J.M. Vélez-Restrepo, P.N. Benjumea-Hernández, K.J. Castro Peláez y D.C. Ríos-Echeverri, “Estrategia de Innovación en Educación en Ingeniería”, 1–62, 2017.
- [16] A. Fernandez, “Metodologías activas para la formación de competencias”, *Educatio Siglo XXI*, 24(24), 35–56, 2006.
- [17] K. Castro, D. López y J. Vélez, “Evolución de la Estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos y Problemas al Instituto de Educación en Ingeniería de la Facultad de Minas en busca de una Ingeniería para la Vida”, *MEMORIAS ACOFI - Retos En La Formación de Ingenieros En La Era Digital*, 226, 2019.
- [18] M. Orozco, Y. Orrego y J. Villareal, “Instrumentos de evaluación de competencias profesionales en estudiantes universitarios”, *Estado del arte. In Innovación educativa, estrategias de aprendizaje y competencias en educación (Issue 203, pp. 52–73)*, 2017. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n33.2017.1644>
- [19] X. Zhang, Y. Ma, Z. Jiang, S. Chandrasekaran, Y. Wang y R.F. Fofou, “Application of design-based learning and outcome-based education in basic industrial engineering teaching: A new teaching method”, *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1–23, 2021. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.3390/su13052632>
- [20] S. Sudiyatno, A. Nuryanto, A. S. Sutopo y M. Nashir “Model of university-industry collaboration to support internship program in Engineering Faculty of Universitas Negeri Yogyakarta Model of university-industry collaboration to support internship program in Engineering Faculty of Universitas Negeri Yogyakarta”, 0–5. 2020. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1700/1/012028>
- [21] H. Feng, L. Ru-ru, S. Zuo, y Q.Y. Wang, “Research on Talents Training Mode of Local Applied Undergraduate Universities under the Background of New Engineering Research on Talents Training Mode of Local Applied Undergraduate Universities under the Background of New Engineering”, 2020. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/768/5/052001>.