

Artículo de Investigación

# Gamificación en la Planeación de la Producción: percepción de estudiantes universitarios del Eje Cafetero en Colombia

## Gamification in Production Planning: perception of university students from the Eje Cafetero in Colombia

Sebastián Pinzón-Salazar<sup>1</sup>: Universidad Católica de Pereira, Colombia.

[sebastian.pinzon@ucp.edu.co](mailto:sebastian.pinzon@ucp.edu.co)

Orlando Valencia-Rodríguez: Universidad Autónoma de Manizales y Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales, Colombia.

[orlandovr@autonoma.edu.co](mailto:orlandovr@autonoma.edu.co)

Yesid Forero-Páez: Universidad Autónoma de Manizales, Colombia.

[yforero@autonoma.edu.co](mailto:yforero@autonoma.edu.co)

Laura Pulgarín-Arias: Fundación Universitaria del Área Andina y Universidad Católica de Pereira, Colombia.

[lipulgarin@utp.edu.co](mailto:lipulgarin@utp.edu.co)

Fecha de Recepción: 29/05/2024

Fecha de Aceptación: 22/08/2024

Fecha de Publicación: 18/10/2024

### Cómo citar el artículo

Pinzón-Salazar, S., Valencia-Rodríguez, O., Forero-Páez, Y. y Pulgarín-Arias, L. (2024). Gamificación en la Planeación de la Producción: percepción de estudiantes universitarios del Eje Cafetero en Colombia [Gamification in Production Planning: perception of university students from the Eje Cafetero in Colombia]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1228>

### Resumen

**Introducción:** la enseñanza puede efectuarse a través de diversas técnicas, la gamificación es una de ellas y ha cobrado gran interés en la actualidad por los resultados que refiere. El objetivo de este estudio fue analizar la percepción de estudiantes universitarios del Eje Cafetero en Colombia sobre la gamificación para enseñar conceptos de Plan Maestro de

<sup>1</sup> Autor Correspondiente: Sebastián Pinzón-Salazar. Universidad Católica de Pereira (Colombia).

Producción. **Metodología:** el estudio fue descriptivo y transversal, participaron 47 estudiantes de 3 programas de ingeniería industrial del Eje Cafetero en Colombia, se realizó una práctica gamificada sobre Plan Maestro de Producción y se aplicó un cuestionario de preguntas con escala tipo Likert para conocer la percepción sobre el uso de la gamificación en contextos de formación profesional con aplicaciones a la industria. **Resultados:** los participantes de las 3 universidades participantes consideraron muy útil el uso de la gamificación como herramienta que facilita el aprendizaje de conceptos de planeación de la producción. **Conclusiones:** los escenarios dinámicos y colaborativos que se generan desde la gamificación aportan a disminuir brechas entre la fundamentación teórica y la implementación práctica de todos los procesos de aprendizaje en formación profesional. Futuras investigaciones podrían hacer uso de la gamificación como herramienta de enseñanza-aprendizaje en procesos de formación de ciencias empresariales.

**Palabras clave:** gamificación; enseñanza; aprendizaje; Plan Maestro de Producción; ingeniería industrial; educación superior; educación; estudiantes.

### Abstract

**Introduction:** teaching can be carried out through various techniques, gamification is one of them and has gained great interest nowadays due to the results it provides. The aim of this study was to analyse the perception of university students from the Eje Cafetero in Colombia on gamification to teach Master Production Plan concepts. **Methodology:** the study was descriptive and cross-sectional, 47 students from 3 industrial engineering programmes of the Eje Cafetero in Colombia participated, a gamified practice on Master Production Plan was carried out and a questionnaire with Likert-type scale questions was applied to know the perception on the use of gamification in professional training contexts with applications to industry. **Results:** the participants from the 3 participating universities considered the use of gamification as a tool that facilitates the learning of production planning concepts to be very useful. **Conclusions:** the dynamic and collaborative scenarios generated from gamification contribute to reduce gaps between the theoretical foundation and the practical implementation of all learning processes in vocational training. Future research could make use of gamification as a teaching-learning tool in business science training processes.

**Keywords:** gamification; teaching; learning; Master Production Schedule; industrial engineering; Higher education; education; students.

## 1. Introducción

Cuando se establecen objetivos de formación en una disciplina, se buscan estrategias que faciliten su consecución, el logro de metas y el potenciamiento de las capacidades de los sujetos de esos procesos; en este sentido, la diversificación de estrategias pedagógicas desde la perspectiva docente aporta una constante innovación en los procesos académicos en donde el aporte de cada una de las partes sea más significativo y permita el fortalecimiento de los procesos al interior del aula.

Es por esto que en el contexto actual se han generado cambios en la forma como se enseña y como se aprende. Esto ha implicado el surgimiento de metodologías activas donde el estudiante adquiere mayor participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Villafán Amezcua y Linares, 2024). Una de estas metodologías es la gamificación, la cual ha tomado mayor fuerza en los últimos años por ser una estrategia innovadora para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los diferentes ámbitos educativos (Gómez-Carrasco *et al.*, 2019; Morales *et al.*, 2024). Esta metodología ha demostrado ser eficaz para aumentar la motivación, el compromiso y la satisfacción de los estudiantes. En educación superior, la gamificación se

presenta como una herramienta para cerrar brechas entre la teoría y la práctica, facilitando la comprensión de conceptos a través de experiencias significativas (Chamorro-Atalaya *et al.*, 2023; Morales *et al.*, 2024).

La adopción de prácticas gamificadas cada vez se consolida más y logra que el papel de los estudiantes se potencie y aporte en los procesos de formación; además, al asumir que la dinámica de la sociedad actual es cada vez más exigente y globalizada, requiere entonces de profesionales con niveles de atención orientados a diversas vertientes.

La planeación de la producción puede ser una de esas vertientes al ser una temática importante para la formación de ingenieros industriales. Este proceso, que abarca desde la organización eficiente de los recursos hasta la programación de la producción para satisfacer la demanda, en muchos casos puede requerir por parte de los docentes el uso de metodologías activas, para que el estudiante tenga un entendimiento profundo y práctico, de tal manera que pueda aplicar ese conocimiento en un entorno real (Ruiz *et al.*, 2024). Enseñar de manera tradicional los conceptos no significa que no se logre que el estudiante aprenda, pero si representa como desafío mantener el interés, la motivación y la participación de los estudiantes (Stansbury y Earnest, 2017; Zainuddin *et al.*, 2020). Es aquí donde la gamificación puede jugar un papel importante, proporcionando un enfoque dinámico y práctico (Lluch *et al.*, 2022) para la enseñanza del Plan Maestro de Producción (PMP), al simular escenarios reales y permitir que los estudiantes vivan el conocimiento a través de la experimentación.

### **1.1. Enseñanza**

La enseñanza es el conjunto de acciones que se realizan para transmitir los contenidos temáticos a los estudiantes de acuerdo con los niveles de educación definidos y a un conjunto de normas académicas, requisitos y procedimientos administrativos definidos para ello. Esto se ha llevado a cabo de una manera tradicional donde la comunicación oral por parte del docente es el aspecto fundamental de la enseñanza teniendo como principal protagonista al profesor. Se han realizado importantes esfuerzos para generar diferentes alternativas que puedan contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero se sigue haciendo énfasis en lo que se enseña y no en lo que realmente aprende el estudiante. En los procesos de enseñanza – aprendizaje, constantemente se deben presentar alternativas para propiciar escenarios que permitan llevar la teoría a la práctica, esto requiere de cambiar paradigmas para que los profesores puedan adaptarse a las necesidades de formación de sus alumnos (Duit y Treagust, 2003).

En la enseñanza son múltiples los métodos que pueden ser elegidos, pero todos con la intención de poder influir en el aprendizaje de los estudiantes (Kogut, 2024). Esto puede representar grandes dilemas para los docentes independiente de la disciplina, por eso es necesario identificar los principales desafíos para tomar acciones que favorezcan tanto a los profesores como a los estudiantes. Es allí donde se pueden presentar alternativas desde la enseñanza, pero cualquiera de ellas debe llevar a que los estudiantes tengan motivación y compromiso para alcanzar mejores resultados (Van der Rijst *et al.*, 2023). La gamificación puede ser una alternativa que puede responder a diversas necesidades.

### **1.2. Gamificación**

Actualmente, la gamificación se constituye en una de las estrategias utilizadas para dinamizar los procesos de aprendizaje, tanto a nivel de los ambientes de aprendizaje como de los resultados esperados. En el primer aspecto, se procura la generación de espacios más agradables y participativos para los estudiantes y docentes. En cuanto al segundo, se desean

obtener aprendizajes significativos para la vida y el ejercicio profesional (Gómez-Carrasco *et al.*, 2019).

Diversas afirmaciones sobre la gamificación relacionan elementos del diseño de juegos en entornos que no son juegos y se afianzan más como significados que explican de manera sucinta el concepto de gamificación (Ibanez *et al.*, 2014); así mismo, la gamificación pretende sumar mayor participación de usuarios y estudios lo demuestran desde diferentes posturas teóricas, algunas asociadas a la cognición (Suh *et al.*, 2018), esto se logra al generar mayor motivación y satisfacción en entornos de aprendizaje. Este tipo de prácticas cada vez son más frecuentes y no solo se efectúan en entornos académicos, estudios como el de (Suh *et al.*, 2015), reportan usos a nivel empresarial, donde se caracterizan elementos de juego con fines de incrementar la motivación y el compromiso de los trabajadores (Augustin *et al.*, 2016) así como en la educación se pretende esto mismo con estudiantes.

La gamificación también aporta beneficios a nivel personal, el disfrute y sensaciones de gusto son algunos casos que favorecen a la adquisición y desarrollo de competencias genéricas clave (Villalustre y Del Moral, 2015). Al hacer uso responsable de prácticas académicas como la gamificación, se podría involucrar en mayor medida al estudiante, lo que favorece el proceso de aprendizaje para aportar desde la resolución de problemas al entorno donde se pueda desempeñar (Tu *et al.*, 2015).

La gamificación no solamente se ampara en teorías base que la fundamentan, sino también en su diseño que requiere de principios como la mecánica, dinámica y emociones (Robson *et al.*, 2015), también se consideran los marcos de juego para promover comportamientos de aprendizaje deseados (Tu *et al.*, 2015).

### 1.2.1. Mecánicas y dinámicas

Para lograr resultados acordes a los objetivos propuestos en los procesos de planeación de escenarios de enseñanza-aprendizaje desde la gamificación, se pueden considerar elementos estructurales en diseño de las prácticas gamificadas como las mecánicas y las dinámicas, incluso se pueden considerar como las fuerzas motrices de la gamificación (Tu *et al.*, 2015).

A través de las mecánicas del juego se pretende incrementar la motivación, compromiso y satisfacción de los participantes con el fin de retener el conocimiento en el tiempo (Villagrasa *et al.*, 2014; Villalustre y Del Moral, 2015; Suh *et al.*, 2015). Incluso se han desarrollado plataformas de gamificación para mejorar la motivación de los trabajadores en empresas de desarrollo de software (Herranz *et al.*, 2015).

Las mecánicas permanecen constantes y se conocen previo a la ejecución de cualquier práctica gamificada (Robson *et al.*, 2015) y es la estructura que la soporta, sin embargo, no es el único elemento que se requiere para que pueda ser desarrollada, también se deben involucrar dinámicas de juego asociadas a la satisfacción de necesidades psicológicas (Suh *et al.*, 2018). Algunas herramientas de gamificación proporcionan ambientes divertidos para mejorar el compromiso y generar experiencias positivas en entornos no estresantes (Yunus y Hua, 2021).

## 1.3. Planeación de la Producción

La planeación de la producción es uno de los procesos más importantes que deben realizar las empresas de producción de bienes y servicios, particularmente, son casos que se suelen estudiar desde la ingeniería industrial. Estos procesos de planeación implican para las empresas, organización y gestión eficiente de los recursos de tal manera que se pueda cumplir

oportunamente con las exigencias de los clientes tanto en calidad, cantidad y plazos acordados. Una de las principales entradas de información que son necesarias para efectuar estas estrategias corresponden a los pronósticos de demanda que por lo general son más fiables cuando hacen uso de registros históricos y comportamientos del entorno (Heizer *et al.*, 2020), claro está que no solo basta con tener la información, también debe ser veraz.

Si bien es claro que la demanda es de gran relevancia para efectuar cualquier proceso de planeación de la producción, la incertidumbre que la acompaña genera cambios importantes y requiere de revisiones permanentes para las herramientas de planeación y los tomadores de decisiones, que incluya permean a las cadenas de suministro (Özelkan *et al.*, 2023), dado que cada eslabón que la conforme requiere cumplir las expectativas de sus clientes, por lo que deben entregar los pedidos de producción en los tiempos establecidos con un uso eficiente del recurso que tienen disponible (Nogueira *et al.*, 2023). En los procesos de planeación de la producción, el control debe estar presente para garantizar los cumplimientos del programa de tal manera que se puedan alcanzar los indicadores clave de rendimiento con la intención de que las empresas puedan ser sostenibles en el tiempo (Telatko y Reichelt, 2023).

En general, las estructuras de planeación y control de la producción pueden ser diversas y adaptativas, pues parten del principio que son herramientas que responden a las necesidades de las empresas y estas últimas son heterogéneas y con situaciones y contextos diferentes. Además, son fundamentales para satisfacer las necesidades de los clientes y maximizar los beneficios de las empresas (Wesendrup y Hellingrath, 2023).

En el desarrollo de las estrategias de planeación de la producción y al considerar tanto el horizonte de planeación como la estructura de las empresas, se deben tomar decisiones en cuanto a las herramientas que pueden responder a las necesidades de cada organización, particularmente el Plan Maestro de Producción, responde a variedad de situaciones y necesidades que aportan a la toma de decisiones desde departamentos de producción.

#### **1.4. Plan Maestro de Producción**

La planeación de la producción involucra el uso de diversas herramientas con diferencias asociadas al horizonte de planeación, una de esas herramientas, propuesta a nivel táctico con una periodicidad usualmente semanal se conoce como Plan Maestro de Producción o Programa Maestro de Producción (MPS por sus siglas en inglés), esta herramienta permite a las personas encargadas de la producción a nivel táctico, tomar decisiones alrededor de cantidades de producto terminado a fabricar por semana durante un número específico de ellas para responder a la demanda, se especifican fechas concretas y se establecen productos que pueden estar disponibles para la promesa (Castro, 2008).

El plan maestro de producción que detalla las necesidades de recursos y las cantidades de productos a fabricar, incluyendo plazos y capacidad instalada de la planta (Slack y Brandon-Jones, 2020), aporta de manera significativa al cumplimiento de objetivos empresariales, este tipo de herramientas de planeación, también debe involucrar la gestión de inventarios, tanto de materias primas como de productos terminados (Stevenson, 2021) y el monitoreo y control de la producción misma garantizando la calidad de los productos y servicios prestados (Jacobs *et al.*, 2018).

En general, el Plan Maestro de producción, al ser una herramienta táctica de planeación, se ubica en una etapa intermedia donde requiere conectar información de planes más robustos como la Planeación Agregada, trabajar de manera colaborativa con la Planeación de

Requerimientos de Materiales para posteriormente garantizar que lo propuesto pueda ser ejecutados desde una etapa operativa.

Los procesos de planeación de la producción son de gran relevancia para los estudiantes de ingeniería industrial por como aporta a la toma de decisiones en contextos reales, por tanto, sea hace imprescindible que estos temas pueden ser abordados de tal manera que den claridades y puedan colocarse en práctica. Es por esto que tanto instituciones de educación como profesores y profesionales, buscan alternativas que permitan transmitir el conocimiento de manera efectiva.

Por lo anterior, cada vez más se generan investigaciones, proyectos, retos a nivel gubernamental, institucional o individual con la intención de formar a estudiantes, en su mayoría, se procura por innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, allí es donde la Gamificación cobra importancia al considerar que involucra elementos que podrían brindar herramientas a los orientadores a través de tecnología o prácticas presenciales que puedan mejorar la participación de los estudiantes (Botha y Herselman, 2015). Las estrategias pedagógicas siempre son una necesidad para alcanzar objetivos de formación, es allí donde la gamificación puede ayudar a generar un aprendizaje activo y experimental en entornos controlados que se acoplen a las demandas actuales de la educación (Ilbeigi *et al.*, 2023). Por lo anterior, aún se hace necesario profundizar en los impactos que genera la gamificación en diversos programas de formación profesional para consolidar la polivalencia de su uso en diferentes contextos, particularmente en la ingeniería industrial. Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar la percepción de estudiantes universitarios del Eje Cafetero en Colombia sobre la gamificación para enseñar conceptos de Plan Maestro de Producción.

## 2. Metodología

### 2.1. Diseño de la práctica gamificada

Se diseñó una práctica gamificada sobre Plan Maestro de Producción (PMP). Esta práctica surge a partir de un estudio previo cuyo objetivo fue determinar áreas críticas y de interés tanto para estudiantes como docentes de Ingeniería Industrial en tres universidades del Eje Cafetero de Colombia. En este estudio se encontró que uno de los temas de mayor complejidad para los estudiantes era el PMP (Valencia-Rodríguez *et al.*, 2022).

La práctica gamificada fue concebida para explicar de manera lúdica la gestión de la producción en entornos empresariales. Esta experiencia incorpora elementos que ilustran cómo se lleva a cabo la planificación de la producción, considera factores como la demanda, la disponibilidad de recursos, la capacidad de la producción y las restricciones operativas. Además, incluye la toma de decisiones a nivel táctico sobre la planificación y programación de la producción.

El propósito de esta práctica gamificada es identificar las principales características de los procesos productivos, y destacar la importancia de la planificación para fortalecer la toma de decisiones basada en el análisis del proceso. Busca desarrollar la capacidad de determinar las cantidades de producto terminado necesarias para satisfacer la demanda de los clientes y utilizar herramientas de planificación de la producción a mediano y corto plazo. Asimismo, se pretende capacitar a los estudiantes participantes en cuanto a la capacidad de dar respuesta a eventos fortuitos que puedan surgir en la dinámica propuesta y a identificar restricciones e implementación de acciones correctivas.

## *2.2. Aplicación de la práctica gamificada*

La implementación de la práctica gamificada se llevó a cabo con estudiantes pertenecientes a los programas de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad Católica de Pereira y la Corporación Universitaria Empresarial Alexander von Humboldt de Armenia. Previamente, se realizó una validación de la práctica con estudiantes y docentes que pertenecen a un Semillero de Investigación liderado por uno de los autores. En esta validación se revisaron elementos como la orientación de la actividad, tiempos de producción, cantidad de pedidos, frecuencia en los pedidos, roles asignados, materiales y herramientas de apoyo como el tablero de control. Además, se evaluó la coherencia y pertinencia de la lúdica respecto al tema principal (PMP). Esto permitió identificar factores susceptibles de mejora para la práctica.

## *2.3. Diseño y aplicación del instrumento de percepción*

Se diseñó un instrumento para conocer la percepción de los participantes con respecto al desarrollo de la práctica de Plan Maestro de Producción. El instrumento fue sometido a la revisión de expertos en cuanto a la redacción, comprensión y claridad de las preguntas incluidas.

El instrumento consta de tres secciones. En la primera sección se presenta el consentimiento informado, autores, objetivos del instrumento, la práctica gamificada y los riesgos de la investigación, esto último con el fin de que el participante de manera libre y voluntaria decida aceptar o no el consentimiento. La segunda sección comprende ítems con la información de variables sociodemográficas como sexo, edad, universidad y semestre actual. También se abordaron preguntas relacionadas con la percepción por parte de los estudiantes respecto a la práctica gamificada, el tiempo de ejecución, roles establecidos, información de los tableros utilizados como apoyo, indicaciones dadas por los orientadores y pertinencia de la práctica respecto a los temas abordados en asignaturas del área de Producción. Para estas preguntas se utilizó una escala de Likert (muy adecuada, bastante adecuada, adecuada, poco adecuada, no adecuada). La tercera sección está orientada a determinar cuál es el nivel de relevancia que los participantes encuentran en la aplicación de esta herramienta para afianzar el concepto de Plan Maestro de Producción. Para estas preguntas se empleó otra escala de Likert (en gran medida, en media medida y en baja medida). Dentro del cuestionario se incluyeron tres preguntas abiertas, una para conocer la opinión de los estudiantes en cuanto a la experiencia en la participación de la actividad. Otra para conocer los comentarios de los estudiantes respecto a la importancia del Plan Maestro de Producción para la toma de decisiones en las empresas y la tercera pregunta abierta para conocer los comentarios generales con respecto al desarrollo de la lúdica.

Las encuestas fueron aplicadas por medio de un formulario de Google a estudiantes pertenecientes a los programas de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad Católica de Pereira y la Corporación Universitaria Empresarial Alexander von Humboldt de Armenia y que aceptaron participar en la práctica gamificada.

Se utilizó estadística descriptiva. Para las variables cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central y dispersión, mientras que las categóricas se expresan con frecuencias y porcentajes. La normalidad se evaluó utilizando la prueba de Shapiro Wilk. El análisis de los datos se realizó con el software SPSS versión 28.

## 2.4. Consideraciones éticas

Según lo estipulado en la Resolución 8430 de 1993, esta investigación fue clasificada con riesgo mínimo (Ministerio de Salud, 1993). Todos los participantes aceptaron un consentimiento informado, su participación fue voluntaria. Además, la investigación recibió la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Católica de Pereira.

## 3. Resultados

La práctica gamificada se llevó a cabo con 47 estudiantes de las tres universidades participantes. En cada práctica se aplicó el instrumento diseñado. Los estudiantes tienen una edad mediana de 21 años (rango intercuartílico RIC: 18,5 - 22,5 años). El 53,2% (n=25) de los estudiantes eran mujeres y el 46,8% (n=22) eran hombres. La mayoría se encontraba cursando primero y séptimo semestre (Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Características generales de los estudiantes*

Característica	n = 47	%
Mujeres	25	53,2
Hombres	22	46,8
Edad - años, mediana (RIC)	21 (18,5 - 22,5)	
Universidad		
Universidad 1	14	29,8
Universidad 2	14	29,8
Universidad 3	19	40,4
Semestre		
I	14	29,8
VII	13	27,7
IX	9	19,1

**Fuente:** Elaboración propia en base a la práctica realizada (2024).

Para las preguntas relacionadas con la práctica gamificada, se destaca que la mayoría de los estudiantes consideran que esta es muy adecuada y bastante adecuada (Tabla 2), en cuanto al tiempo de ejecución (n=35; 74,5%), la coherencia entre los roles establecidos y las temáticas abordadas (n=44; 93,6%), la información de los tableros en las distintas corridas de la práctica respecto a comprensión y diligenciamiento (n=39; 82,9%), la claridad de las indicaciones dadas por los orientadores (n=44; 93,6%) y la pertinencia de la práctica con los temas abordados en la asignatura de Producción (n=46; 97,9%).

**Tabla 2.**

*Frecuencia relativa de los elementos generales del desarrollo de la práctica gamificada*

Elementos generales	Tiempo de ejecución	Coherencia entre roles y temática	Información de los tableros	Claridad en las indicaciones	Pertinencia con los temas de Producción
Muy adecuado	51,1%	63,8%	57,4%	61,7%	80,9%
Bastante adecuado	23,4%	29,8%	25,5%	31,9%	17,0%
Adecuado	25,5%	6,4%	14,9%	4,3%	2,1%
Poco adecuado	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%
No adecuado	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Fuente:** elaboración propia en base a la práctica realizada (2024).



Respecto a las preguntas que hacían referencia al nivel de relevancia de la práctica gamificada se encontró que la mayoría de los estudiantes la consideran en gran medida, en cuanto a que logra evidenciar la importancia de implementar herramientas como el PMP en las empresas (n=45; 95,7%), se logra evidenciar la importancia de pronosticar la demanda para tomar decisiones en el PMP (n=43; 91,5%) y a su vez, aporta a la disminución de mudas o desperdicios de producción (n=42; 89,4%). Para la pregunta si consideraban que la no utilización de herramientas como el PMP afecta de manera negativa el proceso de planeación de la producción, el 85,1% (n=40) también respondieron en gran medida (Tabla 3).

No se identificaron diferencias significativas entre las percepciones de los estudiantes de las tres universidades participantes.

**Tabla 3.**

*Frecuencia relativa del nivel de relevancia de la práctica gamificada.*

Nivel de relevancia	Importancia de implementar PMP en las empresas	Importancia de pronosticar la demanda para tomar decisiones en el PMP	PMP aporta a la disminución de mudas o desperdicios de producción	No utilización del PMP afecta de manera negativa el proceso de planeación de la producción
En gran medida	95,7%	91,5%	89,4%	85,1%
En media medida	4,3%	8,5%	10,6%	8,5%
En baja medida	0,0%	0,0%	0,0%	6,4%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base a la práctica realizada (2024).

## 4. Discusión

Diversas posturas teóricas plantean la utilidad de emplear prácticas gamificadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Gómez-Carrasco *et al.*, 2019), puesto que el aprendizaje se vuelve significativo, además de mostrar una alta motivación y compromiso por parte del estudiante al asumir un rol activo en este proceso (Villafán Amezcua y Linares, 2024). Como señala Morales *et al.* (2024) “En el contexto de la educación superior, basada en perfiles y competencias profesionales, se requieren prácticas y herramientas que permitan crear escenarios que favorezcan el proceso de enseñanza – aprendizaje” (p. 1). En este sentido, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la percepción de estudiantes universitarios sobre la gamificación para enseñar conceptos de Plan Maestro de Producción (PMP).

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la práctica gamificada sobre el PMP fue percibida de manera positiva por los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de las tres universidades participantes. La mayoría de los estudiantes consideraron la práctica como muy adecuada y bastante adecuada en cuanto a los elementos generales del desarrollo de la práctica (tiempo, roles, indicaciones, temática). Además, la mayoría de los participantes reconocieron la relevancia de la gamificación sobre la importancia del PMP en la gestión de la producción.

Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que han demostrado los beneficios de la gamificación en contextos educativos. Por ejemplo, la lúdica diseñada y aplicada por Ruiz *et al.* (2024) para comparar dos sistemas de producción, mostró que los estudiantes apropiaron de manera efectiva los conceptos relacionados con temas de la ingeniería industrial, específicamente la producción. Asimismo, Stansbury *et al.* (2017) encontraron que la gamificación en cursos de psicología organizacional industrial mejoró la percepción de aprendizaje, motivación y compromiso de los estudiantes, sin embargo,

consideran que el aprendizaje de los estudiantes también es eficaz al aplicar metodologías tradicionales. En esta misma línea, un caso de estudio en el que se diseñaron actividades gamificadas en dos asignaturas de Ingeniería Civil Industrial y aplicaron cuestionarios de satisfacción y percepción de aprendizaje al final de la experiencia, evidenciaron logros en la motivación, el trabajo en equipo y un buen desempeño académico por parte de los estudiantes. La encuesta de satisfacción al igual que la del presente estudio mostró que más del 50% de los estudiantes opinaron estar de acuerdo con que las actividades presentaban objetivos claros, fueron útiles para su aprendizaje, y además los estudiantes estuvieron satisfechos con la metodología implementada (Lluch *et al.*, 2022).

Desde una perspectiva práctica la implementación de la gamificación en la enseñanza de conceptos complejos para los estudiantes como el PMP (Valencia-Rodríguez *et al.*, 2022) puede facilitar la comprensión de estos conocimientos en entornos reales. La gamificación genera un ambiente dinámico y atractivo, además de promover habilidades de trabajo en equipo y toma de decisiones (Lluch *et al.*, 2022; Ruiz-Moreno *et al.*, 2024; Stansbury y Earnest, 2017).

Teóricamente, este estudio contribuye a la creciente evidencia de que las metodologías centradas en el estudiante pueden cerrar la brecha entre la teoría y la práctica en la educación superior (Chamorro-Atalaya *et al.*, 2023).

A pesar de los resultados obtenidos, este estudio presenta algunas limitaciones. Una de ellas es el tamaño de la muestra y la población abordada, lo cual puede limitar la generalización de los hallazgos por ser estudiantes colombianos. Por otro lado, el estudio se centró solamente en estudiantes de Ingeniería Industrial de universidades privadas. Futuras investigaciones deberían abordar este tipo de estudios incluyendo más estudiantes, ampliando la implementación en otras disciplinas de conocimiento y contextos educativos. Lo anterior permitiría realizar estudios comparativos de percepción de estudiantes respecto a prácticas gamificadas para garantizar una mayor generalización de los resultados.

Finalmente, se recomienda para cualquier programa educativo, evaluar la pertinencia de los temas antes de diseñar las prácticas gamificadas, con el fin de encontrar una relación entre las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, las de enseñanza de los docentes y las necesidades del entorno (Valencia-Rodríguez *et al.*, 2022).

## 5. Conclusiones

Se concluye que las actividades gamificadas como se propone en el presente estudio, fortalecen los procesos de formación académica al generar una alta percepción positiva en los estudiantes. La gamificación como metodología activa otorga al estudiante un papel preponderante en su proceso, incrementa su rol activo y minimiza el carácter pasivo que hasta ahora ha sido característico. Esto propicia un cambio acelerado en las estrategias de enseñanza-aprendizaje y a la vez plantea un reto para que las instituciones educativas exploren nuevas herramientas para implementar en las aulas de clase, en donde se intercambien los roles de los responsables de este proceso.

Las instituciones y los programas de educación, en todos los niveles, deben considerar y adoptar herramientas lúdicas, tecnológicas y didácticas que les permita cerrar la brecha existente entre la fundamentación teórica y la implementación práctica de todos los procesos de aprendizaje. En ese sentido es imperativo que las instituciones que decidan aplicar la gamificación establezcan necesidades, realicen un inventario de sus potencialidades y busquen las herramientas que les permitan la consolidación de los procesos académicos y los resultados de aprendizaje.

La adopción de prácticas gamificadas debe obedecer a propósitos claros e intencionados en el proceso de aprendizaje, esto significa que no es suficiente con la inclusión de las actividades lúdicas en el aula per se, al contar con estas características, su aplicación logra obtener unos resultados precisos en donde es fundamental que cada etapa de la práctica tenga unas metas parciales y en conjunto contribuyan a la consecución de metas globales, siempre teniendo en el centro del ejercicio, la participación, aportes, análisis y toma de decisiones por parte de los estudiantes que son los primeros receptores de los beneficios de su aplicación.

Con la implementación de este tipo de estrategias, el papel del docente trasciende, por tanto, deja de ser simplemente un transmisor de conocimientos y sobre quien recae la mayor responsabilidad del rendimiento académico, para convertirse en un guía que motiva el aprendizaje significativo para el estudiante.

## 6. Referencias

- Augustin, K., Thiebes, S., Lins, S., Linden, R. y Basten, D. (2016). Are we playing yet? A review of gamified enterprise systems. *Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2016 - Proceedings*. <https://bit.ly/3SbzQeK>
- Botha, A. y Herselman, M. (2015). A Teacher Tablet Toolkit to meet the challenges posed by 21st century rural teaching and learning environments. *South African Journal of Education*, 35(4). <https://doi.org/10.15700/saje.v35n4a1218>
- Castro Zuluaga, C. A. (2008). *Planeación de la producción*, 2. Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Chamorro-Atalaya, O., Morales-Romero, G., Trinidad-Loli, N., Caycho-Salas, B., Guía-Altamirano, T., Auqui-Ramos, E., Rocca-Carvajal, Y., Arones, M., Arévalo-Tuesta, J. A. y Gonzales-Huaytahuilca, R. (2023). Gamification in Engineering Education during COVID-19: A Systematic Review on Design Considerations and Success Factors in its Implementation. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(6), 301-327. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.6.17>
- Duit, R. y Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688. <https://doi.org/10.1080/09500690305016>
- Gómez-Carrasco, C. J., Monteagudo-Fernández, J., Moreno-Vera, J. R. y Sainz-Gómez, M. (2019). Effects of a Gamification and Flipped-Classroom Program for Teachers in Training on Motivation and Learning Perception. *Education Sciences*, 9(4), 299. <https://doi.org/10.3390/educsci9040299>
- Heizer, J., Render, B. y Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.
- Herranz, E., Colomo-Palacios, R. y Seco, A. A. (2015). Gamiware: A gamification platform for software process improvement. *Communications in Computer and Information Science*, 543, 127-139. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24647-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24647-5_11)
- Ibanez, M.-B., Di-Serio, A. y Delgado-Kloos, C. (2014). Gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(3), 291-301. <https://doi.org/10.1109/TLT.2014.2329293>

- Ilbeigi, M., Bairaktarova, D., y Morteza, A. (2023). Gamification in Construction Engineering Education: A Scoping Review. *Journal of Civil Engineering Education*, 149(2). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.2643-9115.0000077](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.2643-9115.0000077)
- Jacobs, F. R., Berry, W. L., Whybark, D. C. y Vollmann, T. E. (2018). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education.
- Kogut, A. (2024). Exploring the connections between teaching librarians' beliefs about teaching and their teaching methods. *The Journal of Academic Librarianship*, 50(1), 102828. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2023.102828>
- Lluch Molins, L., Balbotin Escorza, F. Y. y Sullivan Campillay, N. (2022). Enhancing cooperative learning and student motivation with gamification strategies: A case study in industrial engineering. *Journal of Technology and Science Education*, 12(3), 611. <https://doi.org/10.3926/jotse.1693>
- Morales Londoño, N., Tejada Fernández, J. y Ospina-Mateus, H. (2024). Evaluación de una experiencia innovadora de gamificación en educación superior: el caso de ingeniería. *Universitas Tarraconensis Revista de Ciències de l'Educació*, 1, e3660. <https://doi.org/10.17345/ute.2024.3660>
- Nogueira, N. de B., Roberto, J. C. A., Souto, S. P., De Lima, O. P. y De Araújo, P. C. D. (2023). Planejamento, programação e controle da produção na indústria. *Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)*, 14(6), 8647-8670. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i6.2245>
- Özelkan, E. C., Torabzadeh, S., Demirel, E. y Lim, C. (2023). Bi-objective aggregate production planning for managing plan stability. *Computers & Industrial Engineering*, 178, 109105. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109105>
- Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I. y Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411-420. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.006>
- Ruiz Moreno, S., Aguirre Cuervo, J. E. y Durango Marín, J. A. (2024). Productividad gamificada: un aprendizaje lúdico de los sistemas de producción Flow Shop y Job Shop. *Ingenierías USBMed*, 15(1), 31-40. <https://doi.org/10.21500/20275846.6523>
- Slack, N., y Brandon-Jones, A. (2020). *Operations Management* (9th ed.). Pearson.
- Stansbury, J. A. y Earnest, D. R. (2017). Meaningful Gamification in an Industrial/Organizational Psychology Course. *Teaching of Psychology*, 44(1), 38-45. <https://doi.org/10.1177/0098628316677645>
- Stevenson, W. J. (2021). *Operations Management*. McGraw Hill.
- Suh, A., Wagner, C. y Liu, L. (2015). The effects of game dynamics on user engagement in gamified systems. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 672-681. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.87>

- Suh, A., Wagner, C. y Liu, L. (2018). Enhancing User Engagement through Gamification. *Journal of Computer Information Systems*, 58(3), 204-213. <https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1229143>
- Telatko, R. y Reichelt, D. (2023). Systematic Approach for Investigating Temporal Variability in Production Systems to Improve Production Planning and Control. *Journal of Manufacturing and Materials Processing*, 7(2), 78. <https://doi.org/10.3390/jmmp7020078>
- Tu, C. H., Yen, C. J., Sujo-Montes, L. y Roberts, G. A. (2015). Gaming personality and game dynamics in online discussion instructions. *Educational Media International*, 52(3), 155-172. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1075099>
- Valencia-Rodríguez, O., Forero-Páez, Y., Pulgarín-Arias, L., Otálvaro, S. M. C. y Pinzón-Salazar, S. (2022). Areas of interest for the incorporation of gamification in Industrial Engineering. Analysis of three universities in Colombia. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11. <https://doi.org/10.37467/RE VHUMAN.V11.4308>
- Van der Rijst, R., Guo, P. y Admiraal, W. (2023). Student engagement in hybrid approaches to teaching in higher education. *Revista de Investigación Educativa*, 41(2), 315-336. <https://doi.org/10.6018/rie.562521>
- Villafán Amezcua, L. A. y Linares, É. (2024). Aprendizaje Basado en Gamificación. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 38, e1. <https://doi.org/10.24215/18509959.38.e1>
- Villagrasa, S., Fonseca, D. y Durán, J. (2014). Teaching case: Applying gamification techniques and virtual reality for learning building engineering 3D arts. *ACM International Conference Proceeding Series*, 171-177. <https://doi.org/10.1145/2669711.2669896>
- Villalustre Martínez, L. y Del Moral Pérez, M. E. (2015). Gamification: Strategies to optimize learning process and the acquisition of skills in university contexts [Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios]. *Digital Education Review*, 27, 13-31. <https://bit.ly/3W7Y7nb>
- Wesendrup, K. y Hellingrath, B. (2023). ML2-enabled Condition-based Demand, Production, Inventory, and Maintenance Planning. *IFAC-PapersOnLine*, 56(2), 6600-6605. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2023.10.358>
- Yunus, C. C. A. y Hua, T. K. (2021). Exploring a gamified learning tool in the ESL classroom: The case of Quizizz. *Journal of Education and E-Learning Research*, 8(1), 103-108. <https://doi.org/10.20448/JOURNAL.509.2021.81.103.108>
- Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H. y Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system. *Computers and Education*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103729>

## CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

### Contribuciones de los autores:

**Conceptualización:** Pinzón-Salazar, S., Valencia-Rodríguez, O.; **Software:** Pulgarín-Arias, L., Valencia-Rodríguez, O.; **Validación:** Pulgarín-Arias, L., Valencia-Rodríguez, O. **Análisis formal:** Pulgarín-Arias, L., Forero-Páez, Y.; **Curación de datos:** Pulgarín-Arias, L., Forero-Páez, Y.; **Redacción-Preparación del borrador original:** Pinzón-Salazar, S., Valencia-Rodríguez, O., Forero-Páez, Y., Pulgarín-Arias, L.; **Redacción-Revisión y Edición:** Pinzón-Salazar, S.; **Supervisión:** Pinzón-Salazar, S., Valencia-Rodríguez, O., Forero-Páez, Y., Pulgarín-Arias, L. **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Pinzón-Salazar, S., Valencia-Rodríguez, O., Forero-Páez, Y., Pulgarín-Arias, L.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### AUTORES:

#### Sebastián Pinzón-Salazar

Universidad Católica de Pereira, Colombia.

Estudiante del doctorado en Tecnología de Invernaderos, Ingeniería Industrial y Ambiental de la Universidad de Almería, magíster en Ingeniería (2021, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia), especialista en Dirección de Operaciones y Logística (2017, Universidad EAFIT, Pereira, Colombia), ingeniero industrial (2013, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia). Docente e investigador del programa de Mercadeo de la Universidad Católica de Pereira, integrante de los grupos de investigación: Entre Ciencia e Ingeniería y Estudios Económicos y Administrativos. Áreas de interés investigativo: Planeación de Ventas y Operaciones, Supply Chain Management, Gestión de Inventarios y gamificación.

[sebastian.pinzon@ucp.edu.co](mailto:sebastian.pinzon@ucp.edu.co)

Índice H: 1

**Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0003-1527-0399>

**Scopus ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58077092000>

**Google Scholar:** <https://scholar.google.com/citations?user=eBIEEWgAAAAJ&hl=es&oi=ao>

**ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/profile/Sebastian-Pinzon-Salazar>

#### Orlando Valencia Rodríguez

Universidad Autónoma de Manizales y Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales, Colombia.

Ingeniero Industrial, Magíster en Investigación Operativa y Estadística. Doctor en Ingeniería. Docente investigador de pregrado y posgrado durante más de 20 años. Experiencia como Asesor y Consultor Empresarial.

[orlandovr@autonoma.edu.co](mailto:orlandovr@autonoma.edu.co)

**Índice H: 5****Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0002-7918-0723>**Scopus ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207622327>**Google Scholar:** <https://scholar.google.es/citations?user=BvIgz9gAAAAJ&hl=es&oi=ao>**ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/profile/Orlando-Valencia-Rodriguez>**Academia.edu:** <https://independent.academia.edu/OrlandoValenciaRodriguez?nbs=user>**Yesid Forero Páez**

Universidad Autónoma de Manizales - Departamento de Mecánica y Producción, Colombia.

Ingeniero Industrial, Magíster en Ingeniería – Universidad Nacional, Manizales. Especialista en computación para la docencia – Universidad Antonio Nariño. Ingeniero Industrial - Universidad Nacional, Manizales. Coordinador de programa Ingeniería Industrial - Universidad Autónoma de Manizales. Docente investigador de pregrado y posgrado durante más de 25 años. Experiencia como Asesor y Consultor Empresarial.

[yforero@autonoma.edu.co](mailto:yforero@autonoma.edu.co)**Índice H: 3****Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0001-5310-9278>**Scopus ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189306386>**Google Scholar:** <https://scholar.google.es/citations?user=SSBOsLcAAAAJ&hl=es>**ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/profile/Yesid-Paez-2>**Academia.edu:** <https://independent.academia.edu/YesidPaez>**Laura Pulgarín-Arias**

Fundación Universitaria del Área Andina y Universidad Católica de Pereira, Colombia

Magíster en Administración Económica y Financiera (2020, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia), Ingeniera Industrial (2013, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia). Docente investigadora en temas de gamificación y metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería industrial. Consultora en análisis financiero. Experiencia empresarial en el sector de la producción y en el sector comercial, dirigiendo equipos de trabajo. Actualmente docente de la Fundación Universitaria del Área Andina de Administración de Empresas y docente catedrática de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Pereira, integrante del grupo de investigación: Entre Ciencia e Ingeniería. Áreas de interés investigativo: enseñanza en la ingeniería.

[lipulgarin@utp.edu.co](mailto:lipulgarin@utp.edu.co)**Índice H: 1****Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0002-4762-7498>**Google Scholar:** <https://acortar.link/4uNf63>**ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/profile/Laura-Pulgarin-5>