

Diseño de una Herramienta de Gamificación con Metodología B-Learning para el Apoyo al
Tiempo de Trabajo Independiente de los Estudiantes de la Asignatura de Dirección de
Operaciones II

Daniela Alejandra Pardo Romero

María Alejandra Ramírez Gómez

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniera Industrial

Director

Juan Felipe Reyes Rodríguez

PhD in Management

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Dedico este proyecto a Dios, por guiar mis pasos y proporcionarme las circunstancias necesarias para mi desarrollo como persona y profesional.

A mi amada madre, le dedico un reconocimiento especial por su incansable apoyo económico y amor incondicional. ha sido mi faro, iluminando cada paso de mi trayectoria.

A mi tío Jhon, quien desde el inicio creyó en mi potencial y me brindó la oportunidad de crecer y estudiar, le dedico este logro. Su ejemplo ha sido un faro que me ha inspirado a seguir adelante.

A mis leales compañeros de carrera, agradezco su amistad, apoyo académico y emocional. Cada interacción con ellos ha contribuido a mi crecimiento personal y profesional.

Este proyecto refleja la sinergia y el aprendizaje compartido a lo largo de nuestra travesía académica.

Daniela Alejandra Pardo Romero

Este trabajo de grado está dedicado a mi madre, Luz Esthella Gómez Lozano QEPD quien con su amor incondicional y apoyo fue mi fuente constante de inspiración y motivación.

También quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi tía Nidia Gómez Lozano, a mi papá Luis Alfonso Ramírez y a mi hermana Laura Catalina Ramírez ya que fueron fundamentales para mi crecimiento académico y profesional.

A Diego Andrés Alcalá quien me brindó su amor, conocimiento, ánimo y comprensión, le agradezco infinitamente por su constante apoyo y compañía.

Este logro no habría sido posible sin el respaldo de todas estas personas que han dejado una huella indeleble en mi vida. Gracias por creer en mí y ser parte fundamental de mi vida.

María Alejandra Ramírez Gómez

Tabla de Contenido

Introducción	13
1. Generalidades del proyecto	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Justificación	17
2. Objetivos	19
2.1. Objetivo general.....	19
2.2. Objetivos específicos	19
3. Marco referencial	20
3.1. Marco de antecedentes	20
3.2. Marco teórico	24
3.2.1. Estilos cognitivos	24
3.2.2. Pedagogía y didáctica	24
3.2.3. Aprendizaje: estilos y estrategias.....	25
3.2.4. Estrategias de enseñanza.....	27
4. Propuesta metodológica	29
4.1. Etapa 1	29
4.1.1. Estudio situacional de la asignatura.....	30
4.1.2. Estilos de aprendizaje y revisión de literatura	30

4.2.	Etapa 2	30
4.2.1.	Identificación en el plan de estudios	31
4.2.2.	Desarrollo de los objetos de aprendizaje virtual	31
4.2.3.	Desarrollo de la herramienta	31
4.3.	Etapa 3	31
4.3.1.	Prueba piloto	31
4.3.2.	Valoración del recurso virtual.....	32
4.3.3.	Desarrollo de documentación	32
5.	Desarrollo metodológico.....	33
5.1.	Etapa 1	33
5.1.1.	Estudio situacional de la asignatura.....	33
5.1.2.	Estilos de aprendizaje, enseñanza y revisión de literatura.....	57
5.2.	Etapa 2	65
5.2.1.	Identificación en el plan de estudios	65
5.2.2.	Desarrollo de los objetos de aprendizaje virtual	67
5.2.3.	Desarrollo de la herramienta	69
5.3.	Etapa 3	82
5.3.1.	Prueba piloto	82
5.3.2.	Valoración del recurso virtual.....	82
5.3.3.	Desarrollo de documentación.	83
6.	Resultados	84
7.	Conclusiones	87

8. Recomendaciones.....	90
Bibliografía.....	91

Lista de Tablas

Tabla 1 Caracterización de la encuesta según perfil de los estudiantes.....	37
Tabla 2 Dificultad promedio de los temas abogados en DOII.....	43
Tabla 3 Plan de estudio.....	50
Tabla 4 Estrategias de enseñanza.....	52
Tabla 5 Estrategias según el estilo de aprendizaje.....	62
Tabla 6 Temas a tratar en la herramienta gamificadora.....	65
Tabla 7 Objetos de aprendizaje virtual para cada tema según los estilos de aprendizaje definidos en la fase uno.....	67
Tabla 8 Contenido de los objetos de aprendizaje virtual por cada tema a manejar en la herramienta gamificadora.....	68
Tabla 9 Aplicación Prueba Piloto	82
Tabla 10 Frecuencia en porcentaje de las respectivas respuestas de la encuesta.....	84

Lista de Figuras

Figura 1 Metodología del proyecto.....	29
Figura 2 ¿Cuál de estas asignaturas se encuentra cursando?	39
Figura 3 ¿Está cursando la asignatura por primera vez?.....	39
Figura 4 Dado que no está cursando la asignatura por primera vez, por favor indique cuáles fueron los principales motivos por los cuales reprobó o consideró cancelar el curso anteriormente.....	40
Figura 5 Seleccione el motivo por el cual cursó nuevamente Dirección de Operaciones II	41
Figura 6 Seleccione los temas en los que presentó mayor dificultad a lo largo del desarrollo de la asignatura, donde el número uno es baja dificultad y cinco es alta dificultad.	41
Figura 7 En general ¿Cuál de los siguientes motivos llevó a que los temas seleccionados anteriormente se le hayan dificultado?.....	44
Figura 8 ¿La manera en que adquirió los conocimientos en relación a la asignatura le permitió alcanzar los resultados deseados?.....	44
Figura 9 ¿Está satisfecho con la calidad del material recibido por parte del docente?.....	45
Figura 10 ¿La asignatura contó con material pertinente para que el manejo del tiempo de estudio independiente fuera óptimo?	46
Figura 11 ¿Usaba el material de estudio ofrecido por el docente?	47
Figura 12 ¿Considera que la implementación de nuevas herramientas TIC le habrían ayudado en su proceso de aprendizaje?	47
Figura 13 ¿Con cuál estilo de aprendizaje se siente mayormente identificado?.....	57
Figura 14 ¿Cuál de estas estrategias de enseñanza le ayuda más en su aprendizaje?.....	58

Figura 15 Pantalla inicial	75
Figura 16 Información de Maquinarias del Valle	75
Figura 17 Pantalla de las cinco misiones de la herramienta	78
Figura 18 Pantalla de la información suministrada para el desarrollo de quizzes y situaciones problema.....	79
Figura 19 Pantalla de reto a desarrollar por el alumno según en la primera misión	79
Figura 20 Pantalla del primer quiz de la primera misión.....	80
Figura 21 Pantalla de una persona que conforma Maquinarias del Valle que guía el proceso del estudiante.....	80
Figura 22 Pantalla final del juego	81
Figura 23 Página de inicio de Moodle	81
Figura 24 Sección de la Misión 1 en Moodle	81

Lista de Apéndices

Los apéndices pueden ser consultados en la base de datos de la biblioteca UIS.

Apéndice A: Estructura de la entrevista realizada a los docentes para el diagnóstico inicial.

Apéndice B: Encuesta realizada a los estudiantes para el diagnóstico inicial.

Apéndice C: Estructura matemática del test de Shapiro-Wilk de la encuesta realizada a los estudiantes para el diagnóstico inicial.

Apéndice D: Estructura matemática de la Prueba de Kruskal-Wallis de la encuesta realizada a los estudiantes para el diagnóstico inicial.

Apéndice E: Estructura matemática del análisis inferencial de la encuesta realizada a los estudiantes.

Apéndice F: Teoría y ejemplos para el tema pronóstico en la administración de producción.

Apéndice G: Ejercicio práctico para el tema pronóstico en la administración de producción y plantilla de desarrollo del ejercicio.

Apéndice H: Teoría y ejemplos para el tema planeación y control de inventario.

Apéndice I: Ejercicio práctico para el tema planeación y control de inventario y plantilla de desarrollo del ejercicio.

Apéndice J: Teoría y ejemplos para el tema planeación agregada.

Apéndice K: Ejercicio práctico para el tema planeación agregada y plantilla de desarrollo del ejercicio.

Apéndice L: Teoría y ejemplos para el tema planeación de requerimientos de materiales.

Apéndice M: Ejercicio práctico para el tema planeación de requerimientos de materiales y plantilla de desarrollo del ejercicio.

Apéndice N: Teoría y ejemplos para el tema planeación y control de la capacidad.

Apéndice O: Ejercicio práctico para el tema planeación y control de la capacidad y plantilla de desarrollo del ejercicio.

Apéndice P: Diagrama de flujo en bloques de la relación de cada una de las misiones (Retos)

Apéndice Q: Estructura general de la herramienta.

Apéndice R: Carta del laboratorio Galea y listas de asistencia de los alumnos a la prueba piloto.

Apéndice S: Encuesta aplicada para la valoración del recurso virtual.

Apéndice T: Estructura matemática para el análisis de la encuesta de la prueba piloto.

Apéndice U: Documentación de la herramienta.

Resumen

Título: Diseño de una Herramienta de Gamificación con Metodología B-Learning para el Apoyo al Tiempo de Trabajo Independiente de los Estudiantes de la Asignatura de Dirección de Operaciones II*

Autor: Daniela Alejandra Pardo Romero, María Alejandra Ramírez Gómez**

Palabras Clave: Dirección de operaciones II, Objeto virtual de aprendizaje (OVA), Herramienta gamificadora, Tecnologías de información y comunicación (TIC) y Estrategias de aprendizaje.

Descripción

Este trabajo propone la implementación de una herramienta gamificada en la asignatura de Dirección de Operaciones II (DOII) con el fin de promover un uso eficiente del tiempo de trabajo independiente de los estudiantes, adaptado a sus estilos y ritmos de aprendizaje para lograr una mayor motivación y comprensión de temas clave como pronósticos, planeación y control de inventario, planeación agregada, planeación de requerimientos de materiales y planeación y control de capacidad.

El desarrollo y diseño de la herramienta se basó en los estilos de aprendizaje predominantes entre los estudiantes, el estudio situacional de la asignatura y la identificación del plan de estudios, lo cual permitió dar resolución al contenido de valor que da cuerpo al objeto virtual (OVA) realizado.

Una vez concluido el diseño de la herramienta, se llevó a cabo una prueba piloto con estudiantes de DOII y de Diseño de Sistemas Productivos (DSP) del periodo académico 2024-I, en el que participaron un total de 41 alumnos. Al finalizar la aplicación de esta se realizó una encuesta para valorar la propuesta implementada y los resultados indican que los estudiantes encuentran útil la gamificación en su aprendizaje

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Juan Felipe Reyes Rodríguez, PhD in Management.

ya que les motiva a adquirir y consolidar conocimientos, confirmando así su utilidad para complementar sus horas de trabajo independiente.

Abstract

Title: Design of a Gamification Tool with B-Learning Methodology to Support Independent Study Time for Students of Operations Management II Subject*

Author: Daniela Alejandra Pardo Romero, María Alejandra Ramírez Gómez**

Key Words: Operations Management II, Virtual Learning Object (VLO), Gamification Tool, Information and Communication Technologies (ICT), Learning Strategies.

Description

This work proposes the implementation of a gamified tool in the Operations Management II (OMII) subject with the aim of promoting efficient use of students' independent study time, adapted to their learning styles and rhythms to achieve greater motivation and understanding of key topics such as forecasting, inventory planning and control, aggregate planning, material requirements planning, and capacity planning and control.

The development and design of the tool was based on the predominant learning styles among students, the situational study of the subject, and the identification of the curriculum, which allowed for resolution of the valuable content that constitutes the virtual object (VLO) created.

Once the design of the tool was completed, a pilot test was conducted with OMII and Production Systems Design (PSD) students from the academic period 2024-I, in which a total of 41 students participated. At the end of the application, a survey was conducted to assess the implemented proposal, and the results indicate that students find gamification useful in their learning as it motivates them to acquire and consolidate knowledge, thus confirming its utility to complement their hours of independent study.

** Faculty of Physical – Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Juan Felipe Reyes Rodríguez, PhD in Management.

Introducción

La pandemia generada por el COVID-19 ha producido un cambio radical en la educación, impulsando la adopción de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Este cambio ha obligado a dejar de lado el prejuicio de que la tecnología obstaculiza el aprendizaje, y ha revelado el papel fundamental que las TIC desempeñan en el ámbito educativo. En la presente era moderna, estas transformaciones tecnológicas están cambiando las relaciones sociales y la educación, por ello es cada vez más importante mantenerse conectado al mundo del conocimiento.

Las TIC tienen un efecto directo y cobran cada vez mayor importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Poveda & Cifuentes, 2020) estas herramientas han llegado para proporcionar con facilidad la adquisición de conocimiento a través de nuevos métodos. Es así como estas tecnologías han cambiado la estructura social, estilo de vida, el proceso comunicativo y la forma de educar, forjándose así la llamada sociedad de la comunicación y del conocimiento (Mosquera et al., 2021).

Actualmente los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander (UIS) están direccionados hacia un enfoque operacional, por ello el conocimiento que se invierte en esta rama de la profesión trae consigo un alto grado de dificultad. Lo que ha llevado a que las personas que cursan esta carrera requieran de mucho más tiempo de trabajo independiente al estipulado en el plan de estudio o el manejo adecuado de este, situación que se presenta en algunas asignaturas, como es el caso de Dirección de Operaciones II (DOII).

Es aquí como de manera evidente se percibe el giro que ha dado la educación hacia la implementación y uso de equipos electrónicos (herramientas TIC) que traen con ello la obtención de grandes beneficios como la eliminación de espacio-tiempo. Esto ha generado facilidad en la

obtención de algunos procesos de aprendizaje y acceso a nueva información de interés para el estudiante, que junto a la adquisición de conceptos de forma práctica y creativa traen como resultado la efectividad-eficiencia del aprendizaje (Mosquera et al., 2021).

También es necesario dirigirse al ser humano y su manera evolutiva en el transcurso de su adaptación al conocimiento y la finalidad que le genera la obtención de este; puesto que lo único evidente es que el hombre siempre acude a más información relevante o irrelevante. Todo ello con lleva al desarrollo potencial de habilidades para gestionar su entorno, donde los profesionales, docentes, estudiante y humanos comprenden que las puertas para captar la información es mediante una percepción que se obtiene de los sentidos, los cuales son los únicos puntos de contacto con el mundo.

La innovación y revolución de las tecnologías han generado un gran potencial a la industria, pero han traído un retraso en la concentración del ser humano. El hombre está inmerso dentro de dos realidades, la del exterior, que es la verdadera y la interna, que opera de modo virtual para satisfacer su imaginación, ambas juegan un papel importante en la toma decisiones y en el momento de gestionar el conocimiento; todo aquello que incurre en la mente del ser humano se debe a un grado de importancia y se obtiene por medio de la memoria. Segundo a segundo transcurre el tiempo y todo aquello que se obtuvo queda adherido en este, como el paso a paso de un proceso memorizado que tiene como resultado ser recordado en el aquí y ahora; el cerebro tiene esa inmensa capacidad de almacenar información y tienes ese potencial de recordar ya que la memoria es selectiva y sobre todo afectiva.

Esto implica que es fundamental captar la atención del estudiante desde un alto grado de importancia que genere la memoria y con ello el éxito de fijación, conservación y desarrollo para la toma de decisión en la temática a gestionar en su entorno. El alumno recuerda aquello que ha

entendido; comprende lo que ha llamado su atención; atiende cuando el contenido es novedoso, atractivo o le produce gusto a sus sentidos, generando así la percepción de atención precisa a lo que quiere y desea.

Lo anteriormente mencionado aumenta en el estudiante su interés, decisión y confianza en su interior, mejorando la retención de conocimientos, datos, cifras, fechas, eventos y circunstancias necesarias. Es así como se logra que la voluntad se convierta en su mayor estímulo para recordar en su memoria. Por eso es necesario recalcar la autonomía de estudio en temáticas donde requiera mayor estimulación de concentración para alcanzar a incurrir en ese objetivo específico que lo impulsa al estudiante a ser mejor en el ámbito de su profesión. Siendo importante gestionar los dos hemisferios buscando la función intuitiva y la creatividad de éste.

1. Generalidades del Proyecto

1.1. Planteamiento del problema

La asignatura de Dirección de Operaciones II dada por la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) dentro de la Universidad Industrial de Santander, brinda a los estudiantes los instrumentos necesarios para entender y gestionar los procesos productivos en su perspectiva de entorno laboral. El curso busca involucrar la atención necesaria al requerimiento de las necesidades reales del mercado, permitiendo así un desempeño coherente en esta área profesional. Por ello es de vital importancia que el futuro ingeniero industrial tenga claridad de las condiciones de análisis del comportamiento de los elementos, como lo es, dentro de la problemática de programación, planificación y control de producciones. Con el fin de potencializar el enfoque productivo y empresarial, equilibrando de esta manera las técnicas disponibles y necesarias dentro de las diferentes situaciones operativas existentes.

En este sentido se realizó un diagnóstico hacia los estudiantes y docentes con experiencia en la asignatura para identificar las necesidades surgidas, las cuales pueden ser suplidas a partir del desarrollo de una herramienta gamificadora de estilo B-Learning; esta como apoyo de las horas de estudio independiente, aportando a la factibilidad de una mejor comprensión del contenido temático y aprobación de la asignatura. Por ende, se abarcó un estudio exploratorio a través de una encuesta donde se gestionó la perspectiva frente a las necesidades de los factores críticos de los tópicos tratados en la asignatura, con la finalidad de identificar las causas que llevan a la pérdida o deserción del alumnado.

La encuesta fue aplicada en el semestre 2023-I a los cuatro cursos de dirección de operaciones II (DOII) y Diseño de Sistemas Productivos (DSP). En total se obtuvo una muestra de

164 estudiantes donde el 56,7% hace alusión a aquellos que están cursando DOII y el 43,3% a los estudiantes matriculados en DSP.

Los resultados arrojados de la encuesta dirigida al curso de DOII permitió interpretar que el 9,7% de los estudiantes están cursando de manera reiterativa la asignatura, de este respectivo porcentaje el 55,6% ha sido por pérdida y el 44,4% por deserción. Las principales causas que conllevaron a los estudiantes a cursar nuevamente la asignatura se expondrán a continuación: El 31,57% de los estudiantes fue por motivos personales, el 26,31% por el uso erróneo del tiempo de estudio independiente por falta de material complementario a la cátedra, el 21,05% por motivos de la metodología del docente al igual que el alto grado de dificultad de la asignatura.

Por otra parte, los estudiantes resaltaron que las herramientas TIC son necesarias ya que el 97,3% consideró que ha de ser de gran ayuda para su proceso de aprendizaje. Con base a la información anterior se concluye la necesidad de tratar la causa del mal uso del tiempo de estudio independiente por parte del estudiante, donde se permita suministrar contenido complementario, adecuándolo con eficiencia a actividades didácticas que permitan ser suministradas a través de una herramienta gamificadora por medio de los estilos de aprendizaje predominantes por los estudiantes. Lo cual llevaría a disminuir aspectos como: La baja del índice de cancelación o pérdida de la asignatura, dificultades en la atracción y retención de la demanda del contenido en el curso e indicios de requerimiento de tutoría.

1.2. Justificación

El compromiso emocional es un factor relevante cuando hablamos de aprendizaje, esto debido a que la mente humana está compuesta por configuración afectiva, cognitiva e instrumental. En donde todo parte de la afectiva; es decir, es necesario destacar el aprendizaje de la manera emocional para focalizar conceptos; utilizando la información previa obtenida en su interior para

manifestarla en su exterior, inmersa en pedagogía para afianzar el conocimiento y luego completarla con detalles del realismo del diario vivir de la profesión del ingeniero.

En la EEIE de la UIS con el paso de los años ha implementado estrategias para la aplicación de herramientas tecnológicas en las diferentes asignaturas con el objetivo de aplicar nuevas estrategias didáctica por medio de las TIC, a pesar de ellos, actualmente no se ha abarcado en su totalidad en algunas asignaturas que conforman el pensum de la carrera de Ingeniería Industrial, como es el caso de DOII, por lo que dicha implementación representaría una mejora en la asignatura como en el futuro profesional del estudiante. De acuerdo al diagnóstico desarrollado sobre la asignatura, se identificó en los alumnos y docentes la necesidad de efectuar una herramienta que permita a los estudiantes hacer uso adecuado de sus horas de trabajo independiente en función al ritmo de aprendizaje de cada individuo.

Es crucial captar la atención del estudiante de manera significativa para asegurar la retención y aplicación efectiva del conocimiento en la asignatura. El alumno recuerda mejor lo que comprende y encuentra interesante. Por lo tanto, es fundamental presentar el contenido de manera novedosa y atractiva, estimulando sus sentidos y promoviendo una percepción precisa de la información. Esto aumenta su interés, confianza y capacidad de retención en términos de conocimientos, datos y eventos relevantes. Es así como se logra que la voluntad se convierta en su mayor estímulo para grabar y mantener en su memoria. Por eso es necesario recalcar dentro de él la autonomía de estudio en temáticas donde requiera mayor estimulación de concentración para alcanzar a incurrir en ese objetivo específico que lo impulsa a él a ser mejor en el ámbito de su profesión. Siendo importante gestionar los dos hemisferios buscando la función intuitiva y la creatividad del estudiante.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Diseñar una herramienta de gamificación de apoyo al tiempo de trabajo independiente de los estudiantes de la asignatura Dirección de Operaciones II acorde a contenidos programáticos priorizados.

2.2. Objetivos Específicos

Identificar las necesidades y temáticas críticas entre los estudiantes que han cursado Dirección de Operaciones II para el fortalecimiento de aprendizaje y desarrollo de competencias del curso.

Describir estrategias didácticas que permitan la elaboración de recursos digitales de aprendizaje.

Diseñar objetos de aprendizaje virtual basados en la gamificación de temáticas del contenido programático del curso.

Valorar la pertinencia de la herramienta pedagógica OVA con los estudiantes participantes en el curso de Dirección de Operaciones II mediante una prueba piloto con el apoyo del laboratorio GALEA.

Documentar las particularidades técnicas de los objetos de aprendizaje virtual de la herramienta de gamificación para su manejo, utilización y posibles mejoras futuras.

3. Marco Referencial

3.1. Marco de Antecedentes

La modalidad de proyecto de grado práctica en docencia ofrecida por la EEIE de la Universidad Industrial de Santander tiene como objetivo que los estudiantes construyan conceptos propios de su carrera universitaria a partir de estrategias para la mejora del proceso de aprendizaje en alguna de las asignaturas que componen el programa. A continuación, se mencionan cinco casos que guardan relación con los objetivos de este proyecto.

López y Soledad (2019) incorporaron un modelo Blended Learning que consiste en un sistema híbrido de instrucción presencial con funcionalidades de E-Learning en la asignatura de estequiometría del programa de ingeniería química de la Universidad Industrial de Santander (UIS) a través del aula virtual Moodle. Este fue diseñado con el objetivo de ofrecer una visión amplia de las operaciones y procesos químicos desde los principios de conservación de la materia, esto a causa del bajo nivel de entendimiento del curso por parte del estudiantado. Para ello desarrollaron un aula interactiva de aprendizaje para potencializar los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de material didáctico que orienta el trabajo en clase en donde se encuentran los principales conceptos teóricos, ejemplos y ejercicios de aplicación que fortalecen el desarrollo del aprendizaje autónomo.

Montañés et al. (2019) desarrollaron con el alumnado del curso 2018-2019 del grado de administración y dirección de empresas de la Universidad de Cádiz, España, una gamificación de las clases utilizando un Proyecto de Innovación y Mejora Docente (PIMD). El cual se basó en el uso de herramientas didácticas alternativas como Kahoot! dentro del aula de clase; esto con el objetivo de incorporar actividades lúdicas donde la música, colores y la competitividad animaran al estudiante y consigo el mejoramiento en su compromiso, aprendizaje, asistencia y rendimiento

durante el curso. Realizaron un análisis y recolección de datos a través de una encuesta de escala Likert de 5 puntos apoyados en la motivación y satisfacción del alumnado. Tomaron como referencia el examen evaluativo del mes de febrero de 2018 (sin Kahoot!) y de febrero de 2019 (con Kahoot!). Los resultados de esta encuesta arrojaron un aumento de la motivación ya que el porcentaje de alumnos que no se presentaban a su examen descendió un 25,64% a comparación del periodo 2017-2018, al mismo tiempo se presentaron mejoras en las calificaciones donde la media de aprobados creció un 7,41% incrementando de esta manera el porcentaje de estudiantes que pasaron la materia con éxito en un 24,84%.

Carrillo (2021) ejecutó para la asignatura de operaciones unitarias II de la carrera de ingeniería química de la UIS, una herramienta gamificada llamada MISIÓN OPUS II. Esta herramienta fue aplicada a través del aula virtual de aprendizaje Moodle, con la finalidad de motivar y reforzar el conocimiento del tema destilación binaria con reflujo a los estudiantes; esto por medio de la implementación de las TIC en el proceso de enseñanza. MISIÓN OPUS II contiene una narrativa que consiste en que los estudiantes hacen parte de una misión en el planeta UIS33 para salvar la humanidad, donde requieren llegar hasta este por medio de 4 niveles que evaluarán si están preparados para alcanzar el siguiente nivel.

A medida que avanzan ganarán una serie de puntos e insignias que serán intercambiables por bonificaciones o notas según lo estipulado por el docente. Esta propuesta pedagógica fue evaluada por medio de una escala Likert, en la que obtuvieron que el 86,21% de los estudiantes consideraron un incremento en su motivación al estudiar la asignatura. Por otro lado, todos los encuestados estuvieron de acuerdo en que la actividad les fue útil para su aprendizaje. Y finalmente el 96,55% expresó que este tipo de herramientas virtuales podrían ser usadas en otros temas del curso y asignaturas de la carrera universitaria.

Desde otra perspectiva, Bueno y Tiria (2021), en el proyecto Diseño y Construcción de Material Teórico-Práctico Basado en un Modelo Instruccional para la Asignatura Dirección de Operaciones II, desarrollaron material teórico-práctico enfocado a un modelo instruccional a través de herramientas informáticas para el estudio independiente en la asignatura de Dirección de Operaciones II en la carrera de Ingeniería Industrial de la UIS. Este tuvo como fin el mejoramiento de la asignatura y aportar al futuro profesional del estudiante. Lograron que el uso de este modelo cumpliera con las necesidades de los alumnos, ya que este modelo instruccional fue implementado por medio de Ms. Excel, videos, talleres y mapas conceptuales para cada tema; el cual permitió que el alumnado tuviese una alta recepción gracias a la disposición de material con alta calidad para las horas de estudio independiente.

Esto fue justificado mediante la aplicación de una encuesta en la que obtuvieron una calificación ponderada por parte de los estudiantes de 4,18; lo cual les indicó que Ms. Excel representó una mejora a la metodología tradicional (lápiz y papel) y a su vez, la media con relación a la satisfacción del nuevo material ofrecido aumentó 0,8 reflejando así un incremento en la complacencia del estudiante.

Finalmente, Hernández e Ibarra (2022) en la Universidad Industrial de Santander para la asignatura de operaciones unitarias II de ingeniería química, diseñaron e implementaron para el tema de absorción y desorción en torres de platos y empacadas un Objeto Virtual de Aprendizaje usando el aula virtual Moodle, para motivar y reforzar el conocimiento de los alumnos. La herramienta consiste en una aventura donde los estudiantes deben realizar un viaje en 4 países en el que cada uno cuenta con su propio guía turístico, quien le proporciona conocimientos, datos curiosos y desafíos. Una vez superado cada nivel se le otorgará acceso a la siguiente región para continuar con la aventura. Donde cada desafío contará como quiz siendo este un aspecto

motivacional junto a que las tres primeras notas promedio con mayor puntaje obtendrán compensaciones adicionales en el segundo examen del curso.

Como premio adicional al alcanzar el tercer nivel, conseguirán un archivo de Excel donde se encuentra la simulación completa para el cálculo del número de etapas de una torre, así como su diámetro y la altura. De igual modo, la experiencia se evaluó por medio de una encuesta de escala tipo Likert, donde el 91,6% de los estudiantes consideraron que el material recibido fue útil para el intelecto de los conceptos tratados, lo cual aumentó la motivación de los estudiantes, ya que el 66,7% reflejaron en la encuesta que aumentó el deseo de aprendizaje.

Abreviando lo expuesto anteriormente en correlación al presente trabajo de grado, es que el objetivo que se tiene en común es afianzar los conocimientos suministrados por el docente en su cátedra, esto por medio de herramientas ofimáticas o la implementación de la gamificación, lo que trae como resultado una mayor iniciativa por parte del estudiante, mejora en su proceso de aprendizaje y el uso efectivo de sus horas de trabajo independiente.

Haciendo un análisis de este marco de antecedentes y teniendo en cuenta que este trabajo de grado está direccionado al B-Learning y a la gamificación, se logró identificar un factor con alto grado de importancia, que es el factor motivacional. Este es fundamental para llegar a una aplicación efectiva de la herramienta, el cual es un valor agregado para el estudiante que es suministrado por el docente, ya sea por medio de bonificaciones, talleres de apoyo o la implementación de esta herramienta como parte de alguna de las notas que conforman la asignatura.

3.2. Marco Teórico

3.2.1. Estilos Cognitivos

López et al. (2011) menciona que el estilo cognitivo se refiere a la manera de percibir, recordar, pensar, descubrir, almacenar y transformar un conocimiento adquirido en una realidad que se da a conocer en sintonía con su personalidad. Este proceso se manifiesta en modalidades estratégicas en su labor cognitivo, donde se declara una estabilidad elevada en base física y acontecimiento de ideales a experimentar (García, 2013).

Desde la psicología se refiere una diferencia entre la percepción y el pensamiento obtenido por la atención donde es determinada por factores externos (Davidson & Stenberg, 2003). En términos de la educación se representa como un conjunto de procesos predominantes en el cerebro donde el individuo utiliza de manera significativa para captar y organizar la información, esto lleva a generar una facilidad mayormente coherente en la transferencia de conocimientos por ciertos medios de aprendizaje (Jonassen, s.f.).

3.2.2. Pedagogía y Didáctica

3.2.2.1. Pedagogía. La pedagogía es la teoría y disciplina que busca comprender, explicar y mejorar permanentemente la educación con sus hechos, es aquella que se encarga de generar transformación ética y axiológica de las instituciones formativas en su ámbito individual y en la estructura social (Rivilla et al., 2009). La UNESCO la define como la encargada de educar los fenómenos específicos del humano y circunstancias típicas influenciadas en la sociedad generando así un conjunto de saberes a utilizar (Scott, 2015).

Desde un enfoque más práctico se define como el conjunto de actividades direccionadas a la enseñanza inteligente y efectiva que debe surgir en el ser humano. Viendo de este modo la pedagógica como el arte de fundamental en el desarrollo sociocultural, formación partidaria desde

el docente e influenciada desde la educación infantil para generar impacto en la progresión de la evolución (Real Academia Española, 2022).

3.2.2.2. Didáctica: La didáctica es una disciplina de naturaleza pedagógica orientada hacia el logro de la comprensión y transformación de los conocimientos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo adecuado de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes para facilitar la eficacia del objetivo y obtener calidad en los resultados formativos (Rivilla et al., 2009).

Se plasma como un conjunto de principios que regulan el desarrollo y la evaluación de procesos de enseñanza de aprendizaje donde se acuden a normativas teórico-prácticas para generar la metodología pertinente. Estos saberes permiten planificar de manera organizada los pasos de gestión comunicativa entre la pedagogía del docente e interacción entre el estudiante (Addine et al., 2020).

3.2.3. Aprendizaje: Estilos y Estrategias

3.2.3.1. Estilos de Aprendizaje. Los estilos de aprendizaje parten del conjunto de estrategias y habilidades para aprender un contenido, basándose en factores que dan a conocer semejanzas o diferencias de maneras de procesar la información; estas combinaciones lanzan las diferentes modalidades sensoriales que frecuentemente motivan a dar la resolución a una circunstancia.

El aprendizaje es un proceso circular donde se vincula cuatro estilos: el activo que comprende individuos que son motivados alrededor de retos destacando su intriga hacia nuevas experiencias, el pragmático que hace alusión a los individuos que intentan poner en práctica sus ideales buscando dar resultados rápidos, el teórico que se basa en individuos con pensamiento lógico fundados en la racionalización y finalmente el reflexivo que incurre en individuos

observadores y analíticos buscadores de detalles; estos son rasgos fisiológicos donde los estudiantes perciben las condiciones de su aprendizaje, es por esto que se destacan ciertos canales para captar e interpretar la información hasta tal punto de memorizar, los cuales son: visual o icónico, auditivo o simbólico y cinético o kinestésico (García, 2013).

3.2.3.2. Estrategias de Aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje son aquellos procedimientos utilizados para promover el conocimiento de manera significativa generando actividades conscientes orientadas hacia un logro, estas actividades generan acciones de un modo intencional para realizar secuencia de habilidades. Al centrar dichas estrategias en los estudiantes se contemplaría las denominadas estrategias activas, cuyo enfoque es cognitivo para lograr el autoaprendizaje en el estudiante, su metodología se basa en la potencialización del pensamiento y el razonamiento crítico mediante problemáticas o discusiones (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2003).

Se describe como aquellas técnicas donde los estudiantes adquieren la información de manera efectiva; se distingue a partir de las cognitivas, metacognitivas y afectivas, que se relacionan con el aprendizaje del contenido, planificación y evaluación teniendo en cuenta las emociones hacia el aprendizaje (Anderson & Krathwohl, 2001). Es aquella acción planificada utilizada por los estudiantes para llegar al cumplimiento de sus objetivos, en este proceso se lleva a cabo el desarrollo de habilidades y motivación hacia el contenido a aprender (Schunk, 2005).

3.2.4. Estrategias de Enseñanza

3.2.4.1. Blended Learning. *Blended Learning* (B-learning) es un método de enseñanza que combina las actividades de la educación presencial y a distancia abarcando distintas áreas de los procesos de formación (Bravo et al., 2011). Este modelo está directamente relacionado con la apropiación de las TIC, facilitando a los estudiantes y docentes el entendimiento y comprensión del contenido del curso mediante la flexibilidad horaria, accesibilidad de la información y rapidez de la comunicación, lo que promueve la apropiación de los temas por parte de los alumnos gracias a que es un proceso flexible, dinámico y accesible que desarrolla habilidades cognitivas, mejoras en la comprensión y aplicación de los conocimientos (González et al., 2017).

3.2.4.2. Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Un OVA es un instrumento didáctico que ayuda a profundizar los conocimientos de los estudiantes a través de las TIC, el cual tiene una finalidad pedagógica que funciona como una herramienta didáctica que promueve al estudiante aprender de manera autónoma. Esto gracias a que cuenta con una facultad interactiva y con acceso sincrónico, lo cual facilita y fomenta el aprendizaje de manera significativa (Bucheli et al., 2018).

Así mismo Sánchez (2010) expresa que un OVA es un componente para la producción intensiva de recursos dirigidos al uso del estudiante que gestiona el aprendizaje a través de una interfaz interactiva, entretenimiento y accesibilidad a contenidos complementarios; permitiendo optimizar el tiempo libre del alumno debido a que puede ser desarrollado según su disponibilidad de tiempo.

3.2.4.3. Gamificación: La gamificación es una estrategia metodológica transformadora que aplica las estrategias, dinámicas, mecánicas y elementos propios del juego al proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC, aumentando la autonomía en el aprendizajes y motivación, incrementando el rendimiento del estudiante aportándole competencias para su desarrollo profesional (Palomino, 2021).

A continuación, se discutirán los componentes de la Gamificación.

3.2.4.3.1. Dinámicas. Las dinámicas se encargan de implicar al jugador generando en este compromiso que lo impulsa a querer avanzar para llegar a una autosatisfacción, por ejemplo, mediante la obtención de logros y recompensas, esto es logrado por medio del cumplimiento de las necesidades intrínsecas de las personas, que son: La narrativa, emociones, progresión, restricciones y relaciones sociales (Casaus et al., 2020).

3.2.4.3.2. Mecánicas. Las mecánicas en la gamificación son los elementos, métodos o reglas que encaminan al jugador al logro de los objetivos (Chaves, 2019). Se deben escoger cuantas mecánicas de juego sean necesarias para dar respuesta al objetivo de aprendizaje y a las dinámicas seleccionadas, pueden ser misiones, distinciones y retroalimentación; si ha de ser necesario el docente puede elaborar otras clasificaciones donde valore ítems que para él sean pertinentes (García et al., 2019).

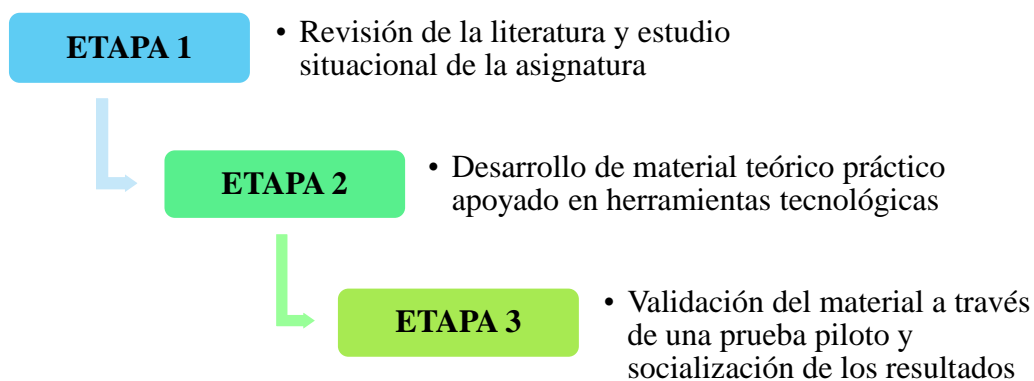
3.2.4.3.3. Componentes del Juego. Los componentes del juego le dan estructura a este, por ende, deben justificar la mecánica implementada y el objetivo de aprendizaje. Algunos ejemplos de componentes son los puntos, avatar y tabla de clasificaciones. (García et al., 2019)

4. Propuesta Metodológica

Para el cumplimiento de cada objetivo se establecieron tres etapas que se encuentran sintetizadas en la Figura 1. A continuación, se describe de manera detallada cada etapa con sus respectivas actividades.

Figura 1

Metodología del proyecto



Nota. La figura 1 representa la metodología del proyecto, describiendo a cabalidad cada una las etapas por las cuales se llevó a cabo.

4.1. Etapa 1

Objetivos específicos abordados: Objetivo específico uno y dos.

En esta etapa se llevó a cabo un análisis de la asignatura DOII, en el cual se identificaron las oportunidades de mejora donde se involucraron a estudiantes y docentes. Con la obtención de dicho análisis y la recolección de información sobre los estilos de aprendizaje, tanto de los estudiantes que están cursando la materia como aquellos que la aprobaron, se realizó una revisión bibliográfica sobre las metodologías implementadas más viables para lograr potencializar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

4.1.1. Estudio Situacional de la Asignatura.

Con este diagnóstico se buscó definir la situación actual de la asignatura con el objetivo de identificar las necesidades surgidas por parte de los estudiantes y aquellas identificadas por el docente. Esto se desarrolló en dos partes, la primera involucró a los estudiantes que estaban matriculados en DSP y aquellos que su momento estaban viendo Dirección de Operaciones II de manera reiterativa (periodo académico 2023-I), identificando aspectos relacionados a la dinámica implementada por el docente, calidad de los recursos suministrados para las horas de estudio independiente, su satisfacción ante la cátedra recibida y temas con mayor dificultad. Finalmente, la segunda parte se basó en una entrevista a los maestros que permitió conocer sus opiniones ante los requerimientos que han surgido en su cátedra, lo cual permitió adquirir un panorama completo sobre el presente diagnóstico.

4.1.2. Estilos de Aprendizaje y Revisión de Literatura

Se realizó la identificación de los estilos de aprendizaje más predominantes a través de una encuesta entre los estudiantes que actualmente se encontraban cursando DOII y DSP (periodo académico 2023-I). De esta manera se pudo realizar una revisión de literatura con relación a los estilos de aprendizaje para el reconocimiento de las estrategias didácticas a desarrollar en la elaboración del material del recurso virtual.

4.2. Etapa 2

Objetivos específicos abordados: Objetivo específico tres.

La presente etapa tuvo como finalidad el desarrollo de una herramienta gamificadora junto a la creación del material a implementar en el recurso virtual.

4.2.1. Identificación en el plan de estudios

De acuerdo con los temas críticos de la asignatura descritos en los resultados de la encuesta realizada en la anterior etapa, se llevó a cabo una identificación de dichos tópicos en el plan de estudio con el propósito de proyectar los modelos de estilos de aprendizaje. Lo cual permitirá el mejoramiento de la metodología de aprendizaje.

4.2.2. Desarrollo de los Objetos de Aprendizaje Virtual

Se elaboró el desarrollo de las actividades didácticas para cada una de las temáticas a abordar, direccionado a los estilos de aprendizaje ya proyectados.

4.2.3. Desarrollo de la Herramienta

Aquí se caracterizó el concepto general de la herramienta de gamificación a través de la definición de las dinámicas, mecánicas y componentes del juego a aplicar y el desarrollo de la interfaz de la herramienta.

4.3. Etapa 3

Objetivos específicos abordados: Objetivo específico cuatro y cinco.

En esta última etapa se realizó una prueba piloto sobre dos grupos de estudiantes, el primero conformado por alumnos que se encuentran cursando DOII y el segundo por alumnos de DSP (periodo académico 2023-II), lo que permitió valorar la herramienta e identificar recomendaciones. Es así como se ejecutaron adecuaciones pertinentes y se efectuó la socialización de los resultados con los profesores implicados y el grupo de investigación GALEA para su debida documentación.

4.3.1. Prueba Piloto

Con la asistencia del grupo GALEA se puso en práctica una prueba piloto dirigida a los estudiantes de DOII y DSP (periodo académico 2024-I) para el reconocimiento de la herramienta gamificadora.

4.3.2. Valoración del Recurso Virtual

Se valoró la pertinencia de la OVA por medio de una encuesta con escala Likert a los estudiantes que fueron partícipes de la prueba piloto. En el que se logró identificar si el objetivo del recurso virtual cumplió con las expectativas del estudiante en relación al apoyo de sus horas de estudio independiente. A su vez, por medio de esta encuesta se pudo identificar oportunidades de mejora para hacer actualizaciones futuras según recomendaciones planteadas por el alumnado y los profesores involucrados.

4.3.3. Desarrollo de documentación

Conforme a lo obtenido anteriormente se hizo una socialización con el grupo GALEA y se desarrolló la documentación de los objetos sobre el manejo de la herramienta gamificadora, con el fin de ser incluido en el repositorio de este laboratorio de modo que les permita aplicar la metodología propuesta para el fortalecimiento en otras asignaturas.

5. Desarrollo Metodológico

Atendiendo a la descripción metodológica del presente trabajo de grado, a continuación, se dará desarrollo a cada una de las etapas que lo conforman.

5.1. Etapa 1

En esta etapa se abordaron los objetivos específicos uno y dos.

5.1.1. *Estudio situacional de la asignatura*

5.1.1.1. Diagnóstico Inicial. Para el desarrollo del diagnóstico inicial de la asignatura DOII se tuvieron en cuenta factores internos y externos con la finalidad de detectar oportunidades de mejora y fortalezas de acuerdo con la percepción de los estudiantes que han cursado la asignatura y la metodología implementada por otras universidades del país.

5.1.1.1.1. Diagnóstico Interno. El propósito de este proyecto surgió a partir de la necesidad de gestionar un panorama de aprendizaje más específico, que permita ser sustancial a la hora de estudiar el contenido de gran demanda de este curso. Por ello el brindar una herramienta que gestione de manera precisa este aspecto, es de gran ayuda para potencializar los estilos de aprendizaje que han sido opacados en aspectos que simplemente no se han tratado de llevar a cabo de la manera más eficiente.

Igualmente, surge una controversia en torno al alumno y es, si el análisis crítico ha sido desarrollado por completo. Esto se debe a la complejidad del contenido de la asignatura, que es generado por un temario extenso y la exhaustividad de los ejercicios de aplicación relacionados. Esta situación genera dificultades y cuestiona la autonomía y la capacidad del estudiante para obtener aprendizaje de manera asertiva. Por lo tanto, es importante destacar que el conocimiento adquirido no debe depender exclusivamente de las calificaciones. Con el fin de abordar este

desafío, se propone el uso de una herramienta gamificadora respaldada por las TIC que tiene como objetivo influenciar el conocimiento necesario para la toma de decisiones futuras en el entorno personal.

5.1.1.1.1.1. Diagnóstico desde la Perspectiva del Docente. Se empleó una entrevista de manera individual a los docentes de la cátedra de DOII, con el fin de conocer su perspectiva ante los temas de criticidad, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, la pérdida o deserción de la asignatura y la importancia del desarrollo de herramientas complementarias de apoyo. Los docentes fueron entrevistados por medio de siete preguntas en un promedio de 10 a 15 minutos las cuales se encuentran en el Apéndice A.

El profesor Juan Felipe Reyes (2023) afirmó que “la pérdida o deserción de los estudiantes es a causa de la baja perspectiva que ellos manifiestan ante la demanda de estudio que requiere la asignatura”, por otra parte los temas de criticidad el profesor comunica que se dividen en dos “ En el primer nivel son la planificación agregada, planeación de requerimientos de materiales, planeación y control de la capacidad y en segundo nivel, se encuentra planeación y control de inventarios, pronósticos en la administración de producción y programación lineal aplicada en las operaciones”. Por otro lado explica que en la metodología “es importante adaptar el ejercicio práctico para captar los conocimientos que se han dado teóricamente”; y que una estrategia para generar mayor comprensión son las herramientas TIC ya que ofrecen mayor captación matemática (Reyes Rodríguez, 2023).

El profesor William Vargas, da a conocer que no hay pérdida en el curso, puesto que el método de calificación no son evaluaciones semestrales, sino por cada tema. Esto hace que el estudiante esté en constante repaso. En cuanto a la deserción, se debe a la mala gestión del estudiante en su plan de carrera esto hace que los estudiantes a corto y largo plazo manifiesten esta

decisión (Vargas, 2023). A su punto de vista los temas de mayor criticidad son “planeación agregada, inventarios, planeación y control de la capacidad y programación de operaciones” (Vargas, 2023) , recalca que existe cierto grado de importancia en las herramientas TIC pero que “no se poseen con totalidad las herramientas de apoyo necesarias. Existen varias herramientas para cada uno de los contenidos, donde sería ideal conseguir demos o que las empresas facilitaran su uso para complementar la enseñanza. Aunque las compañías de Bucaramanga no estén tan avanzadas en este tema, las demás del país ya están solicitando a los profesionales que gestionen estas herramientas” (Vargas, 2023).

El Profesor Mauricio Martínez (2023), en el desarrollo del curso de DOII argumentó que “la pérdida o deserción del curso se debe a motivos externos a la cátedra, puesto que hay estudiantes que no asisten a clases y no dejan ver su interés dentro de esta” este es un compromiso que el profesor recalca para que surjan los resultados esperados. Los contenidos que a su criterio se dificultan son “planeación agregada y sistema MRP y CRP”. Asimismo, distingue la gran importancia de gestionar actividades didácticas dado que “los temas tienen cierto grado de densidad donde se requiere tiempo y dedicación para el estudio”, también asegura que “las herramientas computacionales y TIC han permitido un avance en la parte analítica del contenido para el logro eficiente del estudiante, dando practicismo en el proceso de enseñanza y Aprendizaje” (Martínez M. , 2023).

En conclusión, los comentarios anexados en las entrevistas por los tres profesores dan a conocer el interés en la herramienta gamificadora con metodología B-Learning, puesto que generar un instrumento que esté justificado con estilos de aprendizaje, en el que su medio de interpretación del contenido crítico de la asignatura sea a través de didácticas, genera flexibilidad y eficacia de aprendizaje en los conocimientos necesarios hoy en día en el área productiva de las empresas.

5.1.1.1.1.2. Diagnóstico desde la Perspectiva del Estudiante. Este diagnóstico tiene como finalidad conocer el punto de vista de los estudiantes, es por ello que la aplicabilidad de la encuesta a desarrollar estará dirigida a los estudiantes que se encuentran cursando DOII discriminando aquellos que la están viendo por primera vez y de manera reiterativa por pérdida o cancelación. La encuesta también fue expuesta al curso de DSP que tiene como prerequisite inmediato haber aprobado Dirección de Operaciones II; esta segmentación se debe a que estos estudiantes tienen la facultad de evaluar los contenidos, percepciones y dificultades del mismo.

De acuerdo a lo ya especificado anteriormente la encuesta fue realizada por medio de la plataforma formularios de Google, donde se aplicó a una muestra de 164 estudiantes dentro del curso semestral 2023-I. Aclarando que el curso de DSP es fundamental para dar la perspectiva de las necesidades vistas, los temas de alto grado de criticidad del curso y su satisfacción ante la asignatura de Dirección de Operaciones II.

5.1.1.1.1.2.1. Construcción del Instrumento de Encuesta. El instrumento se basó en 14 preguntas donde la primera parte constó de 11, las cuales proporcionan la causa de pérdida y deserción por parte del estudiante, calidad del contenido y el grado de dificultad de este mismo; la segunda está constituida por tres preguntas que buscan responder los estilos y estrategias de aprendizaje que más se le facilitan a la hora de aprender (esta segunda parte va dirigida al cumplimiento del segundo objetivo).

En la Tabla 1 se visualiza la caracterización de la encuesta según el perfil de los estudiantes:

Tabla 1*Caracterización de la encuesta según perfil de los estudiantes*

Perfil de los Estudiantes	Información a Indagar
<p>Estudiantes que aprobaron DOII y que ahora están cursando DSP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos críticos • Motivos que llevaron a que los temas críticos tengan un alto grado de dificultad • Estrategias de enseñanza durante la cátedra • Estilo de aprendizaje • Estrategias de enseñanza que ayudan a su proceso de aprendizaje • Satisfacción de la calidad del material ofrecido por el docente • Pertinencia del material ofrecido en la cátedra para las horas de trabajo independiente • Uso del material ofrecido por el docente • La implementación de herramientas TIC como apoyo en el proceso de aprendizaje
<p>Estudiantes que se encuentran matriculados en DOII por segunda vez o más a causa de la pérdida de la asignatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Motivo de la pérdida de la asignatura • Contenidos críticos • Motivos que llevaron a que los temas críticos tengan un alto grado de dificultad • Estrategias de enseñanza durante la cátedra • Estilos de aprendizaje • Estrategias de enseñanza que ayudan más a su aprendizaje • Satisfacción de la calidad del material ofrecido por el docente

	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinencia del material ofrecido en la cátedra para las horas de trabajo independiente • Uso del material ofrecido por el docente • La implementación de herramientas TIC Como apoyo en el proceso de aprendizaje
Estudiantes que están cursando DOII por primera vez	<ul style="list-style-type: none"> • Estilos de aprendizaje • Estrategias de enseñanza que ayudan más a su aprendizaje
Estudiantes que se encuentran matriculados en DOII por segunda vez o más, por cancelación de la asignatura	<ul style="list-style-type: none"> • Motivo de cancelación de la asignatura • Estilos de aprendizaje • Estrategias de enseñanza que ayudan más a su aprendizaje

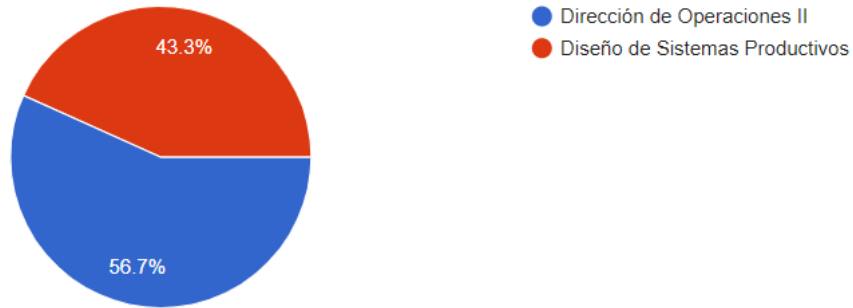
Nota. La tabla 1 contiene la caracterización de la encuesta según perfil de los estudiantes que aprobaron DOII, que se encuentran matriculados en DOII por primera y segunda vez.

Dentro de este diagnóstico se trabajó la composición de la primera parte, ya que en ella surge el entorno del estudio de la asignatura y en la segunda un medio de solución para este. Es así como en el Apéndice B se encuentra consignada la encuesta aplicada con más detalle.

5.1.1.1.2.2. Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos en el Diagnóstico Según la perspectiva de los Estudiantes. Se realizará un análisis descriptivo de cada una de las 12 preguntas compuestas en la primera parte, para dar a conocer los factores pertinentes a tener en cuenta para la resolución de la problemática.

Figura 2

¿Cuál de estas asignaturas se encuentra cursando?

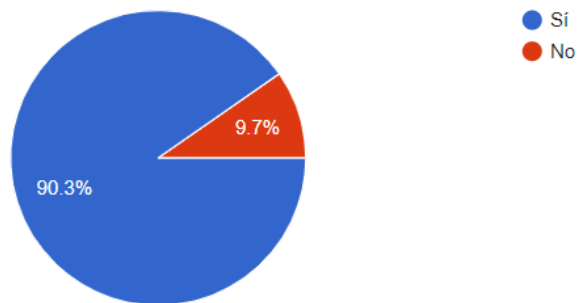


Nota. La figura 2 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 1 que era *¿Cuál de estas asignaturas se encuentra cursando?*

A partir de la encuesta se realizó un filtro de estudiantes del curso, en este caso los más predominantes son los de DOII, de los cuales se partió en conocer la perspectiva del desarrollo de la asignatura en el curso y sus posibles falencias a mejorar gracias a la muestra de los estudiantes de DSP que según la Figura 1 conformaron el 43.3% de los encuestados.

Figura 3

¿Está cursando la asignatura por primera vez?

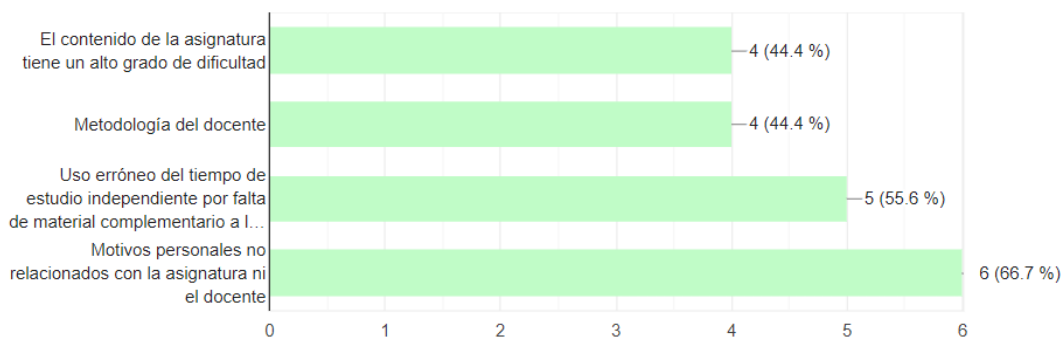


Nota. La figura 3 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 2 que era *¿Está cursando la asignatura por primera vez?*

Sin dejar atrás a la población de Dirección de Operaciones II, se aplicó un enfoque en aquel porcentaje de 9,7% reflejado en la figura 2, que da el panorama del motivo por la cual se está viendo de manera reiterativa la asignatura para luego identificar la problemática de deserción y perdida en la asignatura con la finalidad de comprender el entorno al que se expuso el estudiante en el desarrollo de su curso.

Figura 4

Dado que no está cursando la asignatura por primera vez, por favor indique cuáles fueron los principales motivos por los cuales reprobó o consideró cancelar el curso anteriormente.



Nota. La figura 4 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 3 que era ¿cuáles fueron los principales motivos por los cuales reprobó o consideró cancelar el curso anteriormente?

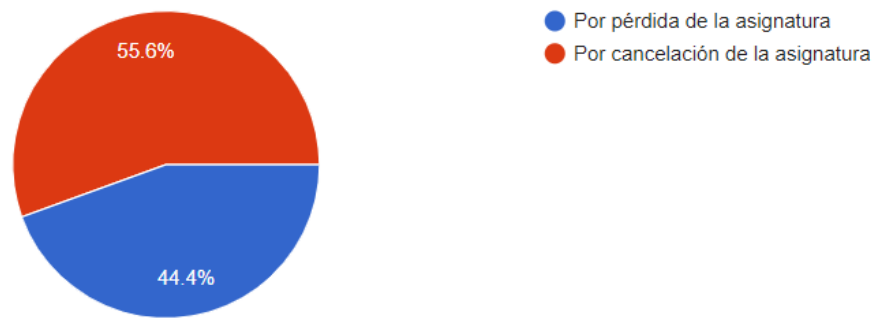
En esta pregunta (ver figura 4), la muestra fue de 9 estudiantes los cuales perdieron o tuvieron deserción en la asignatura, debido a que los estudiantes podían seleccionar más de una opción se optó por realiza un cálculo de proporción donde se obtuvieron las siguientes conclusiones, el 31,57% de los estudiantes han cancelado o perdido la asignatura por motivos personales independientes al docente y la asignatura, el segundo lugar se lo lleva con un 26,31% el uso erróneo del tiempo de estudio independiente por falta de material complementario a la

catedra, dejando en claro que es la causa principal que debe ser tratada para la mejora autónoma del aprendizaje.

Por otra parte, se puede considerar como una causa secundaria el alto grado de dificultad del contenido, que cuenta con un 21,95%, el cual proporciona cierta inestabilidad de captación de este; con ello se concluye la necesidad que surge del proyecto para tratar de maximizar el potencial del contenido y estudio por parte del estudiante.

Figura 5

Seleccione el motivo por el cual cursó nuevamente Dirección de Operaciones II

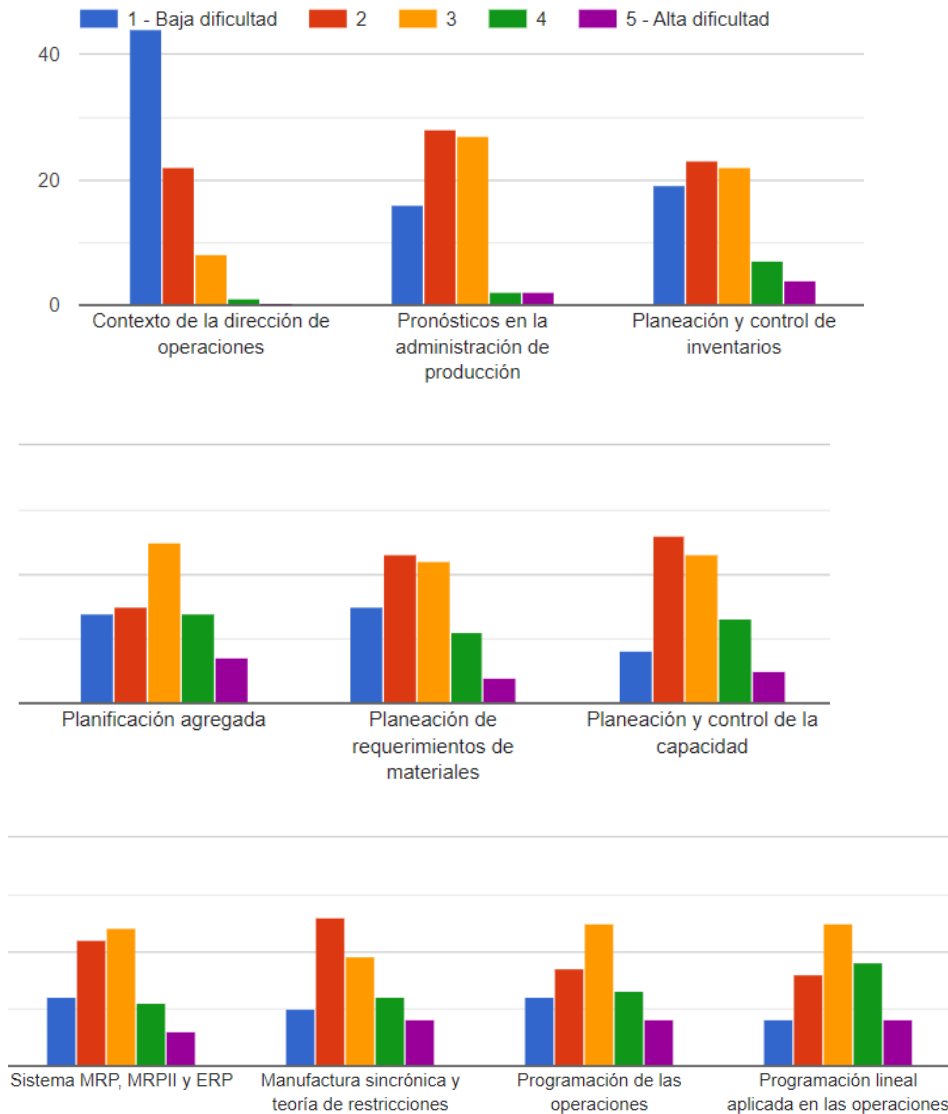


Nota. La figura 5 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 4 que era *Seleccione el motivo por el cual cursó nuevamente Dirección de Operaciones II*

Desde aquí parte conocer que del 9,7% de los estudiantes que están viendo la asignatura por segunda vez el 55,6% de los estudiantes cancelaron la asignatura y que el 44,4% la perdieron.

Figura 6

Seleccione los temas en los que presentó mayor dificultad a lo largo del desarrollo de la asignatura, donde el número uno es baja dificultad y cinco es alta dificultad.



Nota. La figura 6 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 5 que era Seleccionar los temas en los que presentó mayor dificultad a lo largo del desarrollo de la asignatura, donde el número uno es baja dificultad y cinco es alta dificultad.

A continuación, el tamaño de muestra que contestó esta pregunta fue de un total de 75 estudiantes. Se busca a partir de esta muestra saber dónde mayoritariamente el estudiante

categoriza el nivel de dificultad de los diversos temas, para ello se calculó el puntaje promedio de la cada uno de los temas los cuales se encuentran en la Tabla 2.

Tabla 2

Dificultad promedio de los temas abogados en DOII

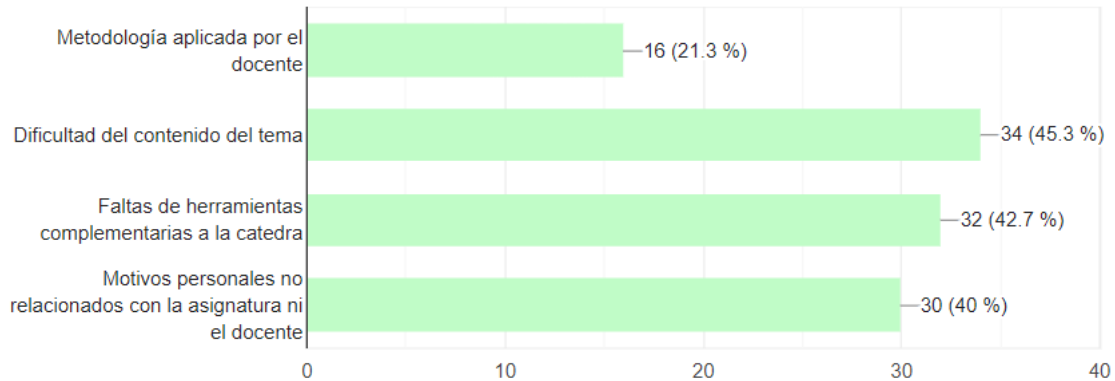
Temas	Dificultad Promedio
Contexto de Operaciones	1,55
Pronósticos en la Administración de Producción	2,28
Planeación y Control de Inventarios	2,39
Planeación de Requerimiento de Materiales	2,55
Sistema MRP, MRPII y ERP	2,69
Planeación y Control de la Capacidad	2,75
Manufactura Sincrónica y Teoría de Restricciones	2,76
Planificación Agregada	2,80
Programación de Operaciones	2,84
Programación Lineal Aplicada a las Operaciones	3,03

Nota. La tabla 2 expone los resultados asociados a la dificultad promedio de los temas abogados en DOII

A grandes rasgos los temas mayormente críticos de aprendizaje por su demanda de dificultad de manifestadas de forma descendente, teniendo encuentra que el criterio sea mayor a 2,60 son: Programación lineal Aplicada a las Operaciones, Programación de Operaciones, Planificación Agregada, Manufactura Sincrónica y Teoría de Restricciones, Planeación y Control de la Capacidad y Sistema MRP, MRPII y ERP.

Figura 7

En general ¿Cuál de los siguientes motivos llevó a que los temas seleccionados anteriormente se le hayan dificultado?

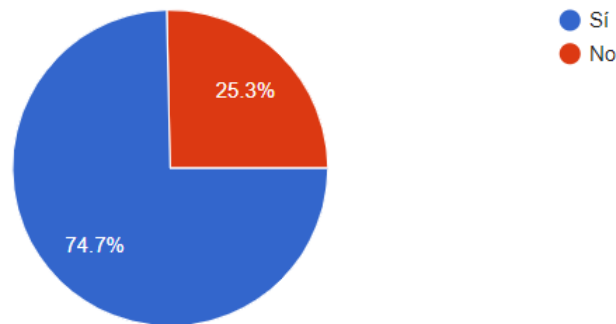


Nota. La figura 7 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 6 que era En general ¿Cuál de los siguientes motivos llevó a que los temas seleccionados anteriormente se le hayan dificultado?

De la información obtenida por los estudiantes al destacar los motivos que los llevó a que los temas anteriores se le dificultaran, resaltaron los dos principales: La dificultad del contenido del tema que ocupa el 45,33% y la falta de herramientas complementarias a la cátedra que ocupa el 42,7%. Dichas causas ocupan el 59% de los resultados, eso da aval a afirmar que es necesario el desarrollo de una herramienta donde junte la resolución de estas dos causas y satisfaga la necesidad evidente manifestada anteriormente.

Figura 8

¿La manera en que adquirió los conocimientos en relación a la asignatura le permitió alcanzar los resultados deseados?

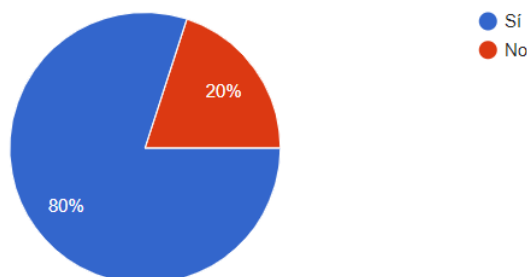


Nota. La figura 8 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 7 que era ¿La manera en que adquirió los conocimientos en relación a la asignatura le permitió alcanzar los resultados deseados?

A partir de los temas de mayor criticidad y los motivos que los llevaron a seleccionarlos, este interrogante permitió evidenciar si a pesar de esas causas se logró alcanzar los resultados deseados, ya sea en el panorama del estudiante como notas o el conocimiento adquirido para fomentarlo en el área de la profesión. Es aquí donde se enfoca el estudio al 25,3% con la finalidad de radicar cierta magnitud para que los estudiantes puedan lograr una relación de adquisición de conocimiento más amena hacia la perspectiva que quieran generar con los resultados que se obtengan de este.

Figura 9

¿Está satisfecho con la calidad del material recibido por parte del docente?

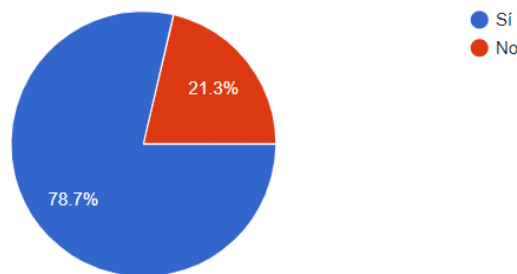


Nota. La figura 9 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 8 que era ¿Está satisfecho con la calidad del material recibido por parte del docente?

Esta pregunta busca entender la satisfacción del estudiante con el material suministrado a lo largo de la cátedra, donde el 80% está conforme y el 20% no cuenta con conformidad; se concluye que la dificultad del estudiante no se encuentra con la suministración del contenido sino con lo que realizan con este.

Figura 10

¿La asignatura contó con material pertinente para que el manejo del tiempo de estudio independiente fuera óptimo?

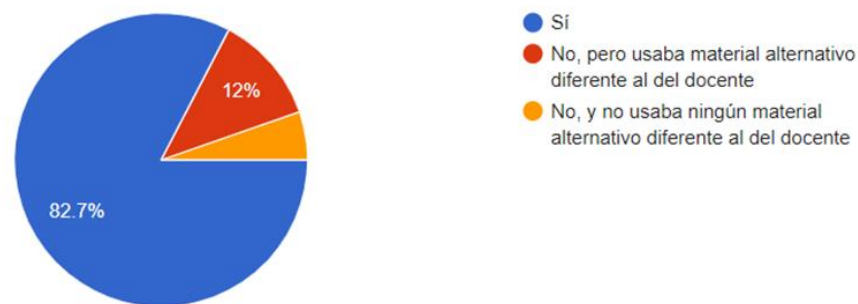


Nota. La figura 10 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 8 que era ¿La asignatura contó con material pertinente para que el manejo del tiempo de estudio independiente fuera óptimo?

Esta pregunta siendo sucesiva con la anterior afirma que la necesidad no parte desde la pedagogía del docente, sino de la manera en que se suministra y se utiliza ese cierto material complementario durante el tiempo de estudio independiente.

Figura 11

¿Usaba el material de estudio ofrecido por el docente?

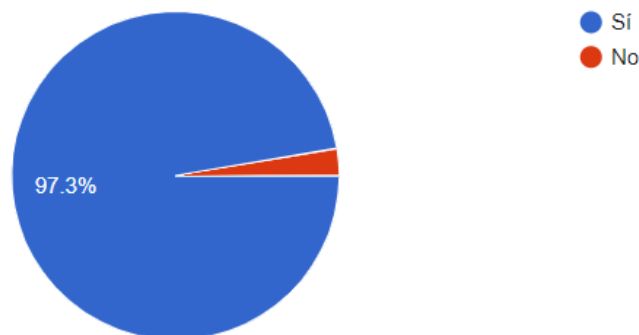


Nota. La figura 11 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 8 que era ¿Usaba el material de estudio ofrecido por el docente?

El material de estudio ofrecido por el docente, el 82,7% de los estudiantes lo utilizaba llevándose mayoritariamente el resultado, el 12% no lo usaba, pero se complementaba con material alternativo y el 5,3% no se apoyaba de ningún material referente, a partir de esto se referencia como una gran oportunidad compaginar material brindado por el docente y otras referencias para soldar la satisfacción de los estudiantes.

Figura 12

¿Considera que la implementación de nuevas herramientas TIC le habrían ayudado en su proceso de aprendizaje?



Nota. La figura 12 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta 9 que era ¿Considera que la implementación de nuevas herramientas TIC le habrían ayudado en su proceso de aprendizaje?

Finalmente se pone a perspectiva si las herramientas TIC son de gran ayuda en su proceso de aprendizaje, el 97,3% de los estudiantes respondieron si dando garantía que estos instrumentos son un gran apoyo a la hora de suministrar e interpretar los conocimientos.

5.1.1.1.2.3. Análisis Inferencial de los Resultados Obtenidos en la Encuesta

En un primer momento, se realiza una valoración para determinar si los datos se ajustan a una distribución normal. Este paso resulta fundamental para decidir entre la aplicación de un análisis paramétrico o no paramétrico. En este contexto, se emplean los datos vinculados a la percepción de dificultad por parte de cada estudiante con respecto a la asignatura, ya que este panorama está estrechamente relacionado con el ritmo y la capacidad de aprendizaje.

Los datos recopilados durante el estudio diagnóstico reflejan la dificultad asociada a diversas temáticas de la asignatura. Estas evaluaciones se llevaron a cabo mediante una escala Likert de cinco niveles, que abarca desde "Baja dificultad" hasta "Alta dificultad". En función de estos datos se asignó un valor numérico entre 1 y 5 a cada valor de la escala siendo Baja dificultad igual a 1 y Alta dificultad igual a 5, tras esto se promediarón las calificaciones de cada estudiante para obtener una visión de la dificultad percibida sobre la asignatura en general y posteriormente se usó el test de Shapiro-Wilk, una prueba que contrasta la normalidad de un conjunto de datos haciendo uso del estadístico:

$$W = \frac{1}{nS^2} \left(\sum_{i=1}^h a_{in} (x_{n-i+1} - x_i) \right)^2$$

Donde:

Los datos de la muestra x_i están organizados de menor a mayor x_1, x_2, \dots, x_n .

x_{n-i+1} = indica que los datos están organizados de mayor a menor.

s^2 = es la varianza muestral

n = es el tamaño de la muestra

a_{in} = son valores tabulados por Shapiro y Wilks.

$$h = \begin{cases} \frac{n}{2} & \text{si } n \text{ es par} \\ \frac{n-1}{2} & \text{si } n \text{ es impar} \end{cases}$$

La hipótesis a evaluar es la siguiente:

$H_0: X \simeq N(\mu, \sigma^2)$ (la distribución de datos es normal).

$H_1: X \neq N(\mu, \sigma^2)$ (la distribución de datos no es normal).

Tras la aplicación del test de Shapiro-Wilk (Hanusz et al., 2016) , se obtuvo un valor calculado para la estadística de W de 0,838. Al consultar las tablas de Shapiro-Wilks con un nivel de confianza del 95%, se encontró que el valor teórico para la estadística es de $W = 0,842$. Dado que el valor calculado es menor que el valor teórico, se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, se puede concluir que la distribución de los datos obtenidos no se ajusta a una distribución normal. En consecuencia, se sugiere realizar un análisis de los datos mediante pruebas no paramétricas (Ver Apéndice C, Test de Shapiro-Wilk).

5.1.1.1.2.4. Conclusión del Análisis Descriptivo e Inferencial

Los análisis realizados abordan diversas perspectivas, incluyendo tanto la visión de los estudiantes como la de los docentes, con el objetivo de comprender la interacción entre las variables temáticas de la asignatura y las dificultades que los estudiantes enfrentan. La intención

es proporcionar el apoyo necesario mediante la identificación de dinámicas adecuadas para reducir el índice de dificultad experimentado por los estudiantes.

En el marco de este análisis, se lleva a cabo la evaluación de la respuesta de la mayoría de los estudiantes frente al uso de las herramientas que los docentes pueden ofrecer. Se concluye que dicho material es necesario por parte de los estudiantes. El enfoque busca asegurar que la herramienta de gamificación esté dirigida de manera específica a segmentos que la necesiten, siendo utilizada para generar conformidad dentro de la asignatura.

Dentro de este análisis, se examinan las dinámicas opcionales para abordar las dificultades identificadas, con la expectativa de evaluar la eficacia de estas dentro de la herramienta que será proporcionada por el docente. Este análisis posterior se obtendrá de los datos de manera no paramétrica, con el objetivo último de optimizar el proceso educativo. Se busca garantizar que las estrategias y la herramienta estén alineadas con las necesidades reales de los estudiantes, contribuyendo así a un mejor rendimiento y comprensión de la asignatura.

5.1.1.1.2. Diagnóstico Externo. Para este diagnóstico se extrajo de tres universidades del país la metodología pedagógica implementada en la asignatura de DOII en el programa Ingeniería Industrial, con el propósito de obtener una mayor perspectiva de cómo abordar la problemática planteada en función de este proyecto. A continuación, se expondrán dos cuadros comparativos con las universidades involucradas en este diagnóstico, el primero (Ver Tabla 3) con el fin de visualizar los temas que se abordan en Dirección de Operaciones II tomando como punto de comparación los temarios implicados en la UIS y el segundo (Ver Tabla 4) con las estrategias de enseñanza aplicadas en la cátedra.

Tabla 3

Plan de estudio

Universidad	Universidad Industrial de Santander	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Universidad Pontificia Bolivariana
Asignatura	Dirección de Operaciones II	Gestión de Operaciones y Programación y Control de Producción	Planeación, Programación, Control y Distribución de la Producción	Planeación y Control de la Producción
Temas	Contexto de dirección de operaciones	x	x	
	Pronósticos en la administración de producción	x	x	x
	Planeación y control de inventarios	x		
	Planificación agregada	x	x	x
	Planeación de requerimiento de materiales	x	x	
	Planeación y control de la capacidad	x	x	x
	sistema MRP, MRPII y ERP	x	x	X
	Manufactura sincrónica y teórica de restricciones	x	x	x
	Programación de las operaciones		x	x

Programación lineal
aplicada en las
operaciones

Nota. La tabla 3 presenta los temas que se abordan en Dirección de Operaciones II tomando como punto de comparación los temarios implicados en la UIS

Tabla 4

Estrategias de enseñanza

		Universidad			Universidad
		Distrital Francisco José de Caldas	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Universidad Pontificia Bolivariana	
		Gestión de Operaciones y Programación y Control de Producción			Asignatura
		Planeación, Programación, Control y Distribución de la Producción			
Estrategias de Aprendizaje	Aprendizaje basado en problemas	x		x	
	Aprendizaje basado en retos				
	Aprendizaje corporativo				
	Aprendizaje orientado a proyectos		x		
	Estudio y resolución de casos		x	x	
	Exposición magistral	x	x	x	
	Exposición grupal e individual			x	

Juego de roles, lecturas de texto y artículos	x	x	x
Talleres y práctica de laboratorios	x	x	x

Nota. La tabla 4 presenta las estrategias de enseñanza aplicadas en la cátedra.

Partiendo del plan de estudio de las universidades (Ver Tabla 3) la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Ingeniería en el programa de ingeniería industrial mediante su enfoque de producción resalta dos asignaturas que le dan el cumplimiento del contenido programático comparado con la Universidad Industrial de Santander, estas asignaturas son Gestión de Operaciones, y Programación y Control de Producción.

Desde gestión de operaciones se cumple con la mayoría de los contenidos programáticos, y en programación y control de producción, se manifiesta contenido más específico en los temarios donde se contiene la parte de capacidad y teoría de restricciones. Se busca en el estudiante que forme el uso técnico de pronósticos donde se rige la toma de decisión, construya los elementos básicos de la planeación agregada, de tal manera que entienda el campo económico e interactivo de la demanda y finalmente aplique la fijación de requerimientos de los insumos tomando los respectivos cambios adecuados de capacidad en enfoque de corto a largo plazo.

Por otra parte, la Universidad Autónoma de Bucaramanga su enfoque en el plan de estudio cuenta con dos asignaturas las cuales una tiene la orientación de planeación, programación, control y distribución de la producción, y la otra va dirigida hacia los servicios. Desde el contexto de operaciones su perspectiva va orientada hacia la producción latinoamericana y colombiana en niveles de planeación y toma de decisión, donde buscan que el estudiante a partir de dichos contenidos pueda entender de manera coherente cómo funciona la cadena de valor que se debe planear en el sistema de producción y entender que a medida de las elecciones tomadas en los

diferentes temas seleccionados, se obtenga el valor de entrega del cliente por medio de los procesos mejor determinados en la compañía.

Desde otro punto de vista se tiene la Universidad Pontificia Bolivariana que a partir de los temas de contenido de la asignatura Planeación y Control de la Producción se dirige el análisis de sistemas productivos para que el estudiante pueda identificar posibles problemas que surjan de manera empresarial. Existiendo así una interpretación en toda el área de producción donde se proceda a planificar los requerimientos de mejoramiento, control de operaciones de manufactura y se exponga el liderazgo en diseños productivos.

En conclusión, las tres universidades destacan la importancia de varios temas como fundamentales en la gestión operacional. Estos son, pronósticos, planeación agregada, la planeación y control de capacidad, el sistema MRP y ERP, así como la teoría de restricciones. Los pronósticos permitiendo anticipar la demanda futura y adaptar los procesos productivos, la planeación agregada que es esencial para coordinar los recursos disponibles y satisfacer dicha demanda, el sistema MRP y ERP que facilita la gestión integrada de los recursos y finalmente la teoría de restricciones que aporta un enfoque sistemático para identificar y superar los cuellos de botellas presentes en los procesos productivos.

Ahora direccionando su punto de vista en sus objetivos de Enseñanza y Aprendizaje (Ver Tabla 4) la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Ingeniería busca el cumplimiento ante el estudiante por medio de estrategias pedagógicas y didácticas, como son la resolución de problemas programados, sentido secuencial de contenidos programáticos, de investigación y consulta como enfoque procedimental de desarrollo para la incentivación de discusiones orientadas a través de propuestas de mejora de investigación.

Un enfoque que también es direccionado por la Universidad Autónoma de Bucaramanga donde las actividades didácticas llevan al aprendizaje del estudiante a la elaboración de mapas conceptuales desde la interpretación de las investigaciones realizadas dentro del curso hasta el análisis crítico a partir de artículos científicos que den a conocer el proceso de desarrollo. Se busca interpretación de los contenidos dirigidos y el estudio de análisis de casos empresarial donde se logre la incursión de las técnicas de las herramientas especializadas de planeación y programación.

Mientras que la metodología estratégica por parte de la Universidad Pontificia Bolivariana es buscar que el estudiante comprenda mediante ensayos críticos los conceptos, donde exista exposición y debate ante las diferentes problemáticas y argumentaciones de la sustentación de sus decisiones. Desde otro punto de vista se realizan asesorías y sesiones académicas prácticas para que el estudiante puede construir plantillas computacionales como apoyo al entendimiento de los sistemas de producción.

En conclusión, las estrategias de las tres universidades indagan en actividades didácticas que presenten aprendizaje basado en problemas, estudio y resolución de casos, la exposición magistral encaminada por el docente, estudio investigativo donde se potencialice el análisis crítico y se gestionen talleres en laboratorio, donde se manejen herramientas TIC que puedan brindar mejor entendimiento hacia lo que con lleva el sistema de manufactura. Se resalta que es de suma importancia generar actividades que afiancen los contenidos dentro de una asignatura operativa/productiva, puesto que el análisis de los casos a resolver necesita ser claro y conciso en el proceso de aprendizaje del estudiante. En el que se debe enfatizar las herramientas tecnológicas y el uso de un aula virtual el cual es apto para lograr dar solución a las problemáticas analíticas y teóricas dentro de la perspectiva del aula de clase y la metodología del docente.

Así que en el análisis Externo teniendo en cuenta lo aportado en el análisis del plan de estudio y sus estrategias de enseñanza y aprendizaje, se distingue la pertinencia de potencializar dentro de la Universidad Industrial de Santander, el uso de herramientas que brinden flexibilidad de adquisición de contenido de estudio por parte del estudiante. Esta Flexibilidad conlleva a una mayor eficacia en la obtención de resultados académicos, por medio del desarrollo del proceso de enseñanza que es acompañado por el docente.

5.1.1.1.3. Conclusión Diagnóstico Inicial. Después de haber realizado un análisis del diagnóstico de la asignatura en el que fue involucrado estudiantes, docentes de la cátedra y la determinada información del curso en ciertas universidades del país, se concluye que en el plan de estudio de la asignatura con enfoque de gestión operacional es fundamental los temas de planeación agregada, la planeación y control de capacidad, el sistema MRP y ERP, así como la teoría de restricciones. Estos temas han sido identificados como importantes y que según la demanda que se plasma a partir de estos, se necesita brindar una metodología pertinente para abordarlos.

Por otra parte, a partir de los datos analizados de encuestas y entrevistas realizadas se concluye que la didáctica permite cumplir los objetivos de enseñanza dentro del aula y fuera de esta, ya que mediante una investigación crítica se logra una conexión directa con el campo operativo real de la profesión. Este direccionamiento potencializa las habilidades de análisis crítico y resolución de problemas basados en casos empresariales.

5.1.2. Estilos de Aprendizaje, Enseñanza y Revisión de Literatura

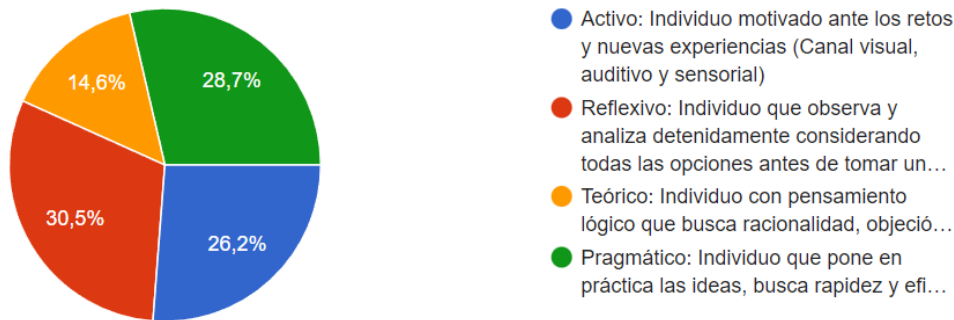
5.1.2.1. Identificación de Estilos de Aprendizaje y de Enseñanza Predominantes

5.1.2.1.1. *Construcción del Instrumento de Encuesta.* El instrumento se basó en dos preguntas donde se proporcionaron los estilos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza.

5.1.2.1.2. *Análisis Descriptivo de los Resultados Obtenidos en la encuesta.* Se realizó un análisis descriptivo de ambas preguntas para la identificación de los estilos de aprendizaje y enseñanza dominantes entre los encuestados.

Figura 13

¿Con cuál estilo de aprendizaje se siente mayormente identificado?

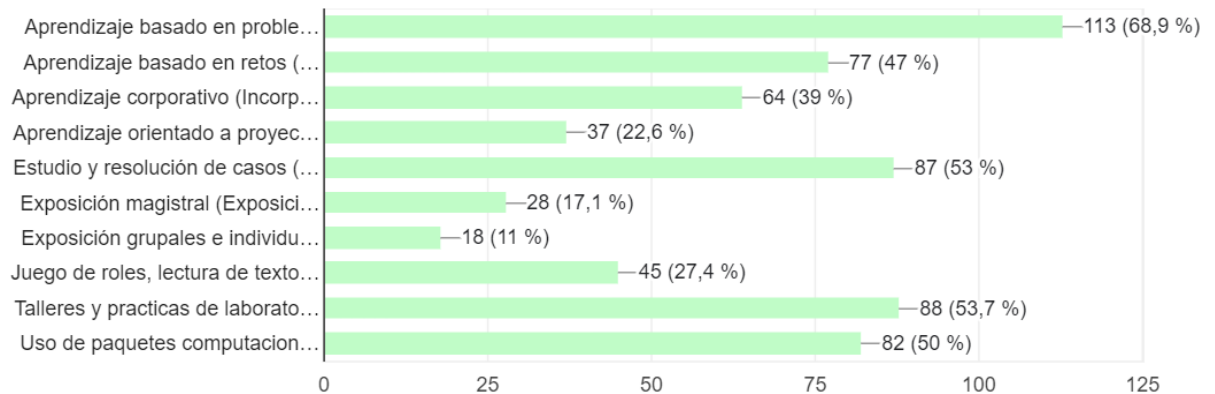


Nota. La figura 13 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta que era ¿Con cuál estilo de aprendizaje se siente mayormente identificado?

Esta pregunta busca identificar los estilos de aprendizaje que predominan en los estudiantes para dar prioridad a estos en el desarrollo del OVA, es como se obtuvo que el 30,5% se identifica con un estilo de aprendizaje reflexivo, el 28,7% con el estilo pragmático, el 26,2% con el activo y finalmente el 14,6% con el estilo de aprendizaje teórico. Con estos resultados se puede concluir que los estilos de aprendizaje más predominantes son el reflexivo, pragmático y activo.

Figura 14

¿Cuál de estas estrategias de enseñanza le ayuda más en su aprendizaje?



Nota. La figura 14 representa las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes al momento de desarrollar la pregunta que era ¿Cuál de estas estrategias de enseñanza le ayuda más en su aprendizaje?

Los datos conseguidos sobre las estrategias de enseñanza que resaltan en los estudiantes son cuatro: El aprendizaje basado en problemas siendo el 68,9%, los talleres y prácticas de laboratorio con un 53,7%, el estudio y resolución de casos con 53% y el uso de paquetes computacionales ocupando un 50%. De esta manera basándose en cálculos de proporción los aprendizajes apoyados en talleres y prácticas de laboratorio, estudio y resolución de casos, resolución de problemas y uso de paquetes computacionales representan el 58% de los resultados, permitiendo afirmar que es relevante tenerlos presentes para el desarrollo del OVA.

5.1.2.1.3. Análisis Inferencial de los Resultados Obtenidos en la Encuesta

Para decidir el tipo de material teórico-práctico más apropiado, como se mencionó anteriormente en la Etapa 1, se realiza un análisis no paramétrico llamado prueba de Kruskal-Wallis (Soto, 2013). Este método evalúa si hay diferencias significativas entre grupos de una variable continua, sin requerir los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas

necesarios para ANOVA. Esta prueba, al ser una extensión de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, ofrece robustez estadística frente a la falta de cumplimiento de los supuestos paramétricos, facilitando decisiones informadas sobre el diseño y contenido del material en función de las variaciones entre los grupos estudiados.

$$H = \left(\frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} \right) - 3(N+1)$$

Las hipótesis formuladas para la prueba de Kruskal-Wallis son las siguientes:

Hipótesis nula (H0): No hay diferencias significativas en los niveles de dificultad entre los temas.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias significativas en los niveles de dificultad entre al menos un par de temas.

Es crucial tener en cuenta que, al interpretar el valor de la estadística de prueba H, su signo carece de relevancia debido a que la distribución chi-cuadrado utilizada en Kruskal-Wallis puede generar valores tanto positivos como negativos. Por consiguiente, se presta atención al valor absoluto de H, el cual refleja la magnitud de la diferencia entre los grupos evaluados.

En el presente escenario, con un valor calculado de H de 28,8 y un valor crítico de la distribución de chi-cuadrado para un nivel de significancia de los 0,001 y 9 grados de libertad establecido en 27,87, se puede concluir lo siguiente:

Dado que el valor calculado de H (28,8) supera el valor crítico de chi-cuadrado (27,87), se rechaza la hipótesis nula. La conclusión es que existen diferencias significativas en los niveles de dificultad entre los temas. Este resultado indica que, según la prueba de Kruskal-Wallis, al menos

un par de temas presentan variaciones significativas en sus niveles de dificultad, sugiriendo que no todos los temas poseen la misma dificultad (Ver Apéndice D, Prueba de Kruskal-Wallis).

La selección de los temas de pronósticos en la administración de producción, planeación y control de inventarios, planeación de requerimientos de materiales, planeación y control de capacidad, y planificación agregada, ha sido realizada tanto en este análisis como en el análisis que incorporó los comentarios de los docentes. Esta elección se fundamenta en un análisis objetivo de la dificultad de cada tema, con el propósito de abarcar aproximadamente el 50% de los temas, dando prioridad a aquellos con niveles más altos de dificultad.

La decisión se respalda en una percepción objetiva y en un índice de desarrollo y extensión de cada tema. El objetivo es abordar de manera exhaustiva el contenido, estableciendo una secuencia coherente de análisis para estos temas, en el contexto de un caso de estudio de una empresa. Este enfoque permite ofrecer una cobertura completa y sistemática, asegurando una comprensión profunda de los aspectos clave en el área de estudio.

Para definir estratégicamente el tipo de material teórico, considerando las diversas modalidades de expresión del aprendizaje, se llevó a cabo manualmente una tabla de frecuencias que refleja las preferencias de los estudiantes con respecto a cada uno de los temas de la asignatura. El objetivo de este análisis es evaluar si existe alguna relación significativa entre estas variables.

La fórmula del estadístico de chi-cuadrado (X^2) (thebmj, s.f.) para una prueba de independencia en una tabla de contingencia es:

$$X^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

- O_{ij} es la frecuencia observada en la celda i, j de la tabla de contingencia
- E_{ij} es la frecuencia esperada en la celda i, j de la tabla de contingencia

- La suma se realiza sobre todas las celdas de la tabla

La frecuencia esperada E_{ij} se calcula como:

$$E_{ij} = \frac{\text{Total fila } i \times \text{Total columna } j}{\text{Total general}}$$

- **Hipótesis nula (H0):** No hay relación entre las variables de temas críticos y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- **Hipótesis alternativa (H1):** Existe una relación entre las variables de temas críticos y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados presentes en el Apéndice E revelan una frecuencia significativa de niveles de dificultad cuatro y cinco durante la realización del análisis de chi-cuadrado. En este contexto, si el valor calculado de chi (X^2) excede el valor crítico de la tabla, se puede inferir la existencia de un efecto o relación entre las variables examinadas. Por otro lado, en caso de que el valor calculado no supere al crítico, se evidencia la ausencia de tal relación. Es crucial resaltar que este criterio de comparación entre el chi-calculado y el valor crítico de la tabla proporciona una base para evaluar la significancia estadística de la asociación entre las variables en estudio. En este análisis particular, los resultados indican que no existe una relación significativa entre las variables consideradas.

Se realizó una clasificación porcentual de las estrategias de aprendizaje preferidas por los estudiantes, considerando el método principal de facilitación y transmisión del conocimiento teórico. Los resultados indicaron que las estrategias más elegidas fueron en orden descendente: aprendizaje basado en problemas, estudio y resolución de casos, y uso de paquetes computacionales.

Conclusión del Análisis Descriptivo e Inferencial

Ambos análisis estadísticos convergen al demostrar el interés de los estudiantes mediante determinadas estrategias de aprendizaje. La frecuencia de estas estrategias se refleja particularmente en temas caracterizados por su complejidad, extensión, teoría o análisis matemático. Una variable destacada por la mayoría de los estudiantes es el uso incorrecto del tiempo de estudio y la carencia de material.

Basándose en estas respuestas, se hace evidente la necesidad de una herramienta que pueda beneficiar y respaldar al estudiante con conocimientos adecuados y precisos. Esto busca evitar que el estudiante experimente un alto grado de dificultad en la asignatura. Se identifican diferencias significativas en la dificultad entre los temas, los cuales constituyen puntos críticos que requieren abordaje y sistematización. Establecer una dificultad donde el estudiante pueda trabajar de manera más efectiva, sin sentirse abrumado, se vuelve esencial.

5.1.2.2. Revisión de Literatura

La presente revisión de literatura está guiada según la conclusión obtenida en el análisis descriptivo e inferencial, por ende, se basará en la identificación de las estrategias que apoyan a los estilos de aprendizaje para el desarrollo del material que conformará el OVA.

5.1.2.2.1. Estrategia Didáctica. Las estrategias didácticas son una serie de herramientas que permiten al docente la comunicación asertiva del contenido programático de la asignatura, el cual facilita el aprendizaje a través de la guía y motivación del alumnado (Mera & Vera, 2022).

5.1.2.2.1.1. Estrategias didácticas que apoyan a los estilos de aprendizaje

Tabla 5

Estrategias según el estilo de aprendizaje

Estilo de Aprendizaje	Estrategias Didácticas
Activo	Lluvia de ideas. Libre exposición de ideas sin limitación con el objetivo de producir soluciones e ideas de manera grupal.
Reflexivo	Conferencia interactiva o chat (transmitida por Internet). Los alumnos participan activamente en eventos transmitidos por internet.
Teórico	Concordar-Discordar. Se plasma a los alumnos entre 10 y un máximo de 20 enunciados breves para ser reflexionados de primera mano de forma individual y finalmente analizados de manera grupal; en el que se pacta estar de acuerdo o desacuerdo con lo plasmado en dichos enunciados.
Pragmático	Estudio de un caso. Descripción escrita basada en un hecho real o hipotético con características análogas a las presentadas en la realidad.
Pragmático	Situación problema. Exhibición de una situación problema de la realidad que contiene relación con los contenidos de la asignatura. Donde los alumnos identifiquen los requerimientos y habilidades para desafiar la problemática.
Activo-	Actividades de repetición y práctica. Los alumnos practican de manera repetitiva un conocimiento específico.
Pragmático	Búsqueda por Internet. Los estudiantes hacen uso del internet para encontrar fuentes de información.
Activo-	Lamina. Exhibición de una imagen o caricatura (sin texto) como inicio a un tema del tema a iniciar.
Activo-	Elaboración de blogs y wikis. Permite plasmar ideas propias sobre temas entendidos por medio de medio de internet.
Reflexivo	Foros de discusión (presencial o vía internet). Los alumnos tienen la oportunidad de plasmar sus comentarios libremente de un tema propuesto por el profesor o por otro compañero del curso.
Reflexivo-	Escribir sobre... Se le pide al alumno escribir algo sobre el tema que se va a tratar en clase a través de preguntas como ¿Qué sabe? ¿Qué piensa? Entre otras.
Teórico	

Teórico- Pragmático	Elaboración de mapas conceptuales. Son una representación que permite visualizar conceptos.
Activo- Reflexivo- Pragmático	Exposición: Exhibición de un tema, a través del lenguaje oral donde puede haber recursos como es el texto escrito.
Activo- Reflexivo- Teórico- Pragmático	<p>Método de Proyectos: Actividades de situaciones problema basadas en la vida real que demandan practicidad en su solución que va de acuerdo con una teoría específica.</p> <p>Juego de roles: Situaciones problema de la vida real, que tiene relevancia a interacciones humanas con el fin de comprenderlas.</p> <p>Trabajo de Investigación: Planteamiento y búsqueda de soluciones de manera grupal o personal a problemas que se presentan en la vida real, a través de la recopilación, análisis y reporte de información.</p> <p>Uso de Software Estadístico: Programación e interpretación de estadísticos enfocados a proyectos de investigación.</p> <p>Uso de Plataformas Educativas: Los alumnos tienen la posibilidad de acceder a material del curso en diferentes lugares por vía Internet.</p>

Nota. La tabla 5 contiene las estrategias según el estilo de aprendizaje. Fuente. Gutiérrez (2018)

5.1.2.2.1.1.1. Conclusión de las estrategias didácticas a implementar

De acuerdo con la conclusión obtenida de los estilos de aprendizaje predominantes (activo, reflexivo, teórico y pragmático), se requiere que la herramienta sea versátil para que los alumnos puedan desarrollar su estilo de aprendizaje; por ello las estrategias didácticas a manejar en la herramienta son el método de proyecto y el juego de roles, permitiendo que todos los estudiantes desarrollen su estilo de aprendizaje mientras refuerzan aquellos estilos que no predominan en su proceso de aprendizaje.

5.2. Etapa 2

En esta etapa se abordó el objetivo específico tres en el que se diseñó la herramienta, la cual está conformada por dos partes, la parte teórica y la parte práctica; esta primera parte está compuesta por la teoría y ejemplos de cada uno de los temas a abordar, los cuales dan los conocimientos necesarios para dar solución al componente práctico.

5.2.1. Identificación en el Plan de Estudios

Según los resultados de la primera etapa se logra definir los temas a tratar en la herramienta gamificadora, los cuales fueron pronósticos, planeación y control de inventarios, planeación agregada, planeación de requerimiento de materiales y planeación y control de capacidad. Por ende, se realiza la identificación de estos temas en el plan de estudios para concretar el contenido a mostrar en el OVA, como se ve en la Tabla 6.

Tabla 6

Temas a tratar en la herramienta gamificadora

Tema	Contenido
Pronósticos	¿Qué es pronosticar?, Diferencia entre el pronóstico y la planeación, Importancia de pronosticar, ¿Qué es un pronóstico de demanda?, características de un pronóstico, factores importantes al desarrollar un pronóstico de ventas, pasos para realizar un pronóstico, enfoques de un pronóstico, series de tiempo con estacionalidad, series de tiempo con estacionalidad y tendencia, pronóstico asociativo, errores en las series de tiempo y monitoreo y control de pronósticos

Planeación y control de inventarios	Funciones del inventario, tipos de inventario, administración de inventarios, modelo de inventarios, costo (mantener, ordenar y preparar el inventario), modelos de inventario para la demanda independiente, modelo de la cantidad económica a ordenar, modelo de la cantidad económica a producir, modelo de descuentos por cantidad, modelo probabilístico e inventario de seguridad, otros modelos probabilísticos, modelo de un solo periodo y sistema de periodo fijo.
Planeación agregada	Proceso de planeación, la planeación de ventas y operaciones, la naturaleza de la planeación agregada, estrategias de la planeación agregada, alternativas de la demanda, mezcla de alternativas para desarrollar un plan y métodos para la planeación agregada.
Planeación de requerimiento de materiales	¿Qué es la planeación de requerimiento de materiales (MRP)?, ¿Qué es la demanda dependiente?, requerimientos que se deben de conocer en un modelo de inventario dependiente, estructura del sistema de planificación de requerimiento de materiales, proceso de planeación de materiales (MRP), explosión MRP y lotificación
Planeación y control de capacidad	¿Qué es la capacidad de producción?, factores que afectan la capacidad y formas de determinar los requerimientos recursos según el enfoque.

Nota. La tabla 6 contiene los Temas a tratar en la herramienta gamificadora

5.2.2. Desarrollo de los Objetos de Aprendizaje Virtual

5.2.2.1. Definición de los Objetos de Aprendizaje Virtual para cada Tema. En la Tabla 7 se encontrará cada tema con sus respectivos objetos de aprendizaje virtual, los cuales contendrán el contenido definido anteriormente, junto a los estilos de aprendizaje a manejar en cada uno de estos.

Tabla 7

Objetos de aprendizaje virtual para cada tema según los estilos de aprendizaje definidos en la fase uno

Tema	Objetos de aprendizaje virtual	Estilo de aprendizaje
Pronósticos	Vídeos, audios, texto, tablas,	Teórico
	quizzes, gráficos y un	Pragmático
	ejercicio interactivo.	Activo-Reflexivo
Planeación y control de inventario	Vídeos, audios, texto, tablas,	Teórico
	quizzes, gráficos y un	Pragmático
	ejercicio interactivo.	Activo-Reflexivo
Planeación agregada	Vídeos, audios, texto, tablas,	Teórico
	quizzes, gráficos y un	Pragmático
	ejercicio interactivo.	Activo-Reflexivo
Planeación de requerimiento de materiales	Vídeos, audios, texto, quizzes,	Teórico
	tablas y un ejercicio	Pragmático
	interactivo.	Activo-Reflexivo

Planeación y control de Capacidad	Vídeos, audios, texto, tablas,	Teórico
	quizzes, gráficos y un	Pragmático
	ejercicio interactivo.	Activo-Reflexivo

Nota. La tabla 7 contiene los Objetos de aprendizaje virtual para cada tema según los estilos de aprendizaje definidos en la fase uno.

5.2.2.2. Contenido de los Objetos de Aprendizaje Virtual. Se hizo un análisis del contenido a presentar en los objetos de aprendizaje virtual para el desarrollo de la herramienta; es así como se llevó a cabo una revisión bibliográfica para definir dos aspectos que conformarán la herramienta gamificadora que se tratarán a detalle más adelante. El primer aspecto está relacionado a la parte teórica (conceptos y ejemplos) y el segundo a la parte práctica (ejercicios a plasmar en la gamificación para ser desarrollados por los estudiantes). En la Tabla 8 se podrá observar cada uno de los temas con su respectivo apéndice el cual posee el contenido a tratar en los objetos de aprendizaje virtual.

Tabla 8

Contenido de los objetos de aprendizaje virtual por cada tema a manejar en la herramienta gamificadora

Tema	Contenido teórico	Contenido práctico
Pronósticos	Apéndice F	Apéndice G
Planeación y control de inventario	Apéndice H	Apéndice I
Planeación agregada	Apéndice J	Apéndice K

Planeación de requerimiento de materiales	Apéndice L	Apéndice M
Planeación y control de capacidad	Apéndice N	Apéndice O

Nota. Cada uno de los apéndices de la tabla 8 los podrá encontrar en la base de datos de la Biblioteca UIS.

5.2.3. Desarrollo de la Herramienta

5.2.3.1. Componentes de la gamificación. La gamificación se fundamenta en la implementación de mecánicas destinadas a fomentar la participación y motivación en actividades teóricas y matemáticas relacionadas con los temas clave de la asignatura. En este contexto, centrado en los cinco temas de mayor demanda, en el que se busca mejorar la experiencia del usuario.

Dentro de la herramienta gamificadora, se ha incorporado una narrativa envolvente, personajes e insignias con contenido relevante para la industria. Se presentan desafíos que requieren habilidades de modelamiento matemático, orientados hacia la perspectiva realista de dirigir operaciones empresariales. Esto proporciona a los estudiantes objetivos claros y alineados con el enfoque práctico de la materia. Además, se han integrado recompensas en forma de beneficios intangibles dentro del contexto narrativo. Se ofrece retroalimentación inmediata a los estudiantes, brindando avisos sobre su rendimiento y desarrollo en tiempo real.

5.2.3.1.1. Dinámica. La herramienta gamificadora, basada en la plataforma Genially, presenta una introducción narrativa centrada en la ficticia pero realista empresa llamada Maquinarias del Valle. Esta destacada compañía, con más de medio siglo de experiencia, fue

fundada por un visionario empresario colombiano reconocido por su destreza y talento. Este emprendedor se destacó como el creador e inventor de una amplia gama de maquinarias y equipos destinados a la fabricación de muebles, pisos de madera, paletas y maquinaria especializada para la industria manufacturera en Colombia.

A lo largo de la narrativa, se presentan diversos personajes, siendo el director de operaciones el principal entre ellos. Después de proporcionar esta introducción, el director de operaciones informa al usuario, en este caso, al estudiante, que este pasará por las secciones teóricas y prácticas de los temas para comprender el entorno de la empresa. Cada uno de estos temas está designado como una "misión" dentro de la herramienta.

Con cada misión, el estudiante aborda tanto los aspectos teóricos como prácticos, adquiriendo conocimientos para afrontar en el entorno de la empresa. Al finalizar cada misión, el estudiante asume el papel de auxiliar del director de operaciones y se enfrenta a ejercicios prácticos específicos de la empresa. Tras completar cada ejercicio, se proporciona una explicación detallada a lo largo de un modelo empresarial. Este proceso implica la colaboración y orientación de otros miembros del equipo y profesionales operativos de la empresa.

La parte práctica de la herramienta gamificadora se divide en cinco misiones previamente establecidas teóricamente (cada misión hace alusión a los temas definidos en la primera etapa). El estudiante parte del conocimiento global de la administración de la empresa ficticia Maquinarias del Valle, que produce diversos productos, en donde el 60% del crecimiento y reconocimiento de la empresa se debe a la excelencia de tres productos específicos: la canteadora, el cepillo de 40 cm y la sierra de cinta.

En el ejercicio práctico global, al estudiante se le proporciona la demanda de la empresa ficticia durante los años 2021, 2022 y 2023, la cual presenta tendencia y estacionalidad. Durante

este proceso (parte práctica de la primera misión), el estudiante debe desestacionalizar las ventas, generar los pronósticos desestacionalizados y, finalmente, convertir estos pronósticos nuevamente en estacionales para generar los datos de demanda de los primeros seis meses del año 2024.

En la sección de inventarios (parte práctica de la segunda misión), al estudiante se le brinda información sobre los inventarios de materia prima e insumos, con las cantidades anuales solicitadas y el precio unitario para calcular el costo total. A partir de esta información, se le pide realizar un análisis ABC, interpretar el porcentaje de inventario, de inversión y el volumen de unidades. Luego, se lleva a cabo un análisis de cantidad económica de pedido (EOQ) para determinar el número óptimo de unidades a ordenar, considerando la demanda anual, el costo de ordenamiento y el costo de mantenimiento para las clases A, B y C.

Antes de entrar en la planificación agregada (parte práctica de la tercera misión), el estudiante debe calcular el costo de mantener los materiales en inventario. En el que se le proporciona un análisis de los gastos generales de fabricación, costos administrativos, precios de venta y el análisis lógico para hallar el costo total de los tres productos pilares: la canteadora, el cepillo de 40 cm y la sierra de cinta. Además, es importante considerar el costo de inventario agotado por estos productos. Seguido a esto se deben analizar los costos de un trabajador normal al mes, costos de contratación, costos de despido, costos de horas extra, el porcentaje de ventas, las horas de trabajo requeridas por unidad, el costo de producir una unidad en tiempo regular con la materia prima y la mano de obra, el costo marginal de faltantes y el costo de subcontratación por unidad en cada producto.

En la planificación agregada, el estudiante utiliza las demandas de los primeros seis meses del 2024 halladas en los pronósticos para concluir y establecer un plan funcional para el desarrollo de la empresa. Se enfrenta a un análisis de estrategia de persecución pura, nivelación pura,

nivelación con el mes de menor demanda complementando con subcontratación y nivelación con horas extras.

En la misión de Planeación de requerimiento de materiales (MRP) (parte práctica de la cuarta misión), la demanda dada en los pronósticos coincide con las proyecciones de necesidades brutas de los productos para los meses de enero y febrero, donde el 22% se destina a canteadoras, el 60% a cepillos y el 18% a sierras de cinta. Se proporciona la lista de materiales (BOM) de estos tres productos, y el estudiante debe conocer en profundidad cada pieza, código y descripción necesarios para la fabricación. Se utilizan cuatro técnicas de análisis para la proyección de pedidos planificados: lote por lote, múltiplos, periodo constante y EOQ.

Finalmente, en la misión de Planeación y control de capacidad (CRP) (parte práctica de la quinta misión), el estudiante ya tiene asignados sus centros de trabajo y la relación de estos con cada producto. Para cada producto, se asigna un proceso específico para obtener un resultado determinado. Se analizan los tiempos de ciclo para obtener el tiempo promedio de carga y, progresivamente, el tiempo de carga total unitario. Se brindan datos de eficiencia, trabajadores por turno, turnos por centro, jornada por trabajador, el factor de utilización para obtener la capacidad disponible en cada centro. Con esta información, se realiza el análisis de los tres productos en cada centro para obtener el CRP y las posibles desviaciones. En el Apéndice P se encuentra el diagrama de flujo en bloques de la relación de cada una de las misiones (partes prácticas).

5.2.3.1.2. Mecánicas. La herramienta gamificadora se fundamenta en misiones temáticas que desarrollan los aspectos teóricos y prácticos de los cinco temas preliminares previamente mencionados, culminando con un enfoque en el funcionamiento de las maquinarias del valle. A lo largo de estas misiones, se presentan preguntas interactivas vinculadas al contenido

teórico de cada una. Además, se construye una narrativa continua para mantener el interés de los estudiantes.

Se brinda retroalimentación de los ejercicios teóricos con el enfoque específico de la empresa, proporcionando así resultados del desarrollo que los estudiantes deben llevar a cabo. La herramienta se sustenta en el desbloqueo progresivo de contenido para motivar a los estudiantes a avanzar en el juego sin perderse ningún aspecto educativo. Se introduce una mentoría virtual a través de personajes presentes en la herramienta, quienes ofrecen consejos y orientación a los estudiantes, añadiendo una capa adicional de apoyo educativo. Los logros se reflejan mediante mensajes de cumplimiento, obtención de correos electrónicos, desbloqueo de personajes o información adicional de la empresa, permitiendo a los estudiantes cumplir con los objetivos específicos de cada misión y progresar hacia la siguiente.

5.2.3.1.3. Componentes del juego. Los componentes del juego están diseñados con base en la plataforma interactiva Genially, con el objetivo de facilitar la navegación y la participación del estudiante, asegurando una experiencia amigable y atractiva. La narrativa y las explicaciones conducen al estudiante a enfrentarse a pruebas que incluyen tarjetas y ventanas proporcionando información teórica y matemática necesaria. Posteriormente, el estudiante debe poner en práctica estos conocimientos al enfrentarse a retos planteados por la empresa.

En cada sección, se presentan misiones que guían al estudiante a lo largo de su desarrollo, personajes empresariales o relacionados con el tema que proporcionan claridad sobre los conceptos, permitiendo que el estudiante avance y desarrolle habilidades conforme progresa en la narrativa. El diseño busca fomentar la competencia académica entre los estudiantes, promoviendo el razonamiento y la resolución de problemas; en el que cada nivel está conformado por teoría,

preguntas de selección múltiple y un reto a desarrollar, esto se puede ver de manera detallada en el Apéndice Q.

Las recompensas se ajustan de manera general, los puntos por cumplir y acertar se gestionan de forma global dentro de la herramienta. Sin embargo, cabe destacar que se registra una puntuación específica al aprobar la parte práctica, que será calificada por medio del docente. Esta puntuación contribuye a mantener la integridad de la motivación, incentivando a los estudiantes a acertar en los cálculos propuestos.

Además, se enfatiza la competencia y la superación personal como parte integral de la experiencia del juego educativo. Esto no solo se limita a la enseñanza de teoría y práctica, sino que también impulsa la aplicación de habilidades en un entorno empresarial simulado. La combinación de la retroalimentación inmediata en la herramienta gamificadora y la evaluación más detallada del docente, crea un sistema integral que motiva a los estudiantes a participar activamente y mejorar continuamente sus habilidades y conocimientos.

5.2.3.2. Interfaz de la herramienta diseñada. Teniendo en cuenta los componentes de la gamificación descritos anteriormente, a continuación, se presenta el aspecto visual de diferentes momentos que conforman la herramienta. En la Figura 15 se puede observar la pantalla inicial la cual invita al estudiante a empezar a conocer Maquinarias del Valle.

Figura 15

Pantalla inicial

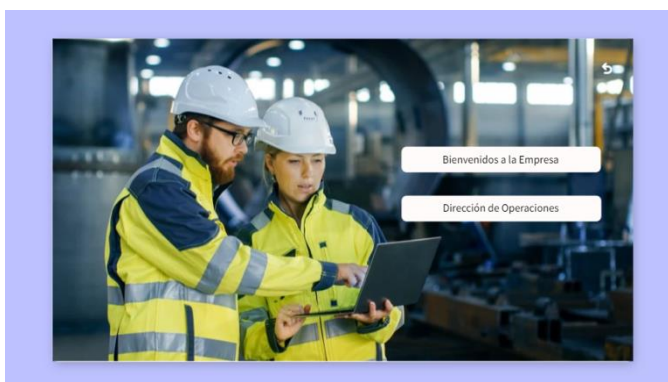


Nota. La figura 15 representa la pantalla inicial de la herramienta diseñada

Así mismo, al iniciar el uso de esta herramienta, como primera instancia el estudiante obtiene información importante de la empresa a través de un panel que se puede visualizar en la Figura 16, en el que se suministra información como su historia de inicio empresarial, organigrama empresarial, organigrama de su descripción funcional del equipo, su ubicación a nivel nacional y cadena de abastecimiento.

Figura 16

Información de Maquinarias del Valle



Nota. La figura 16 representa la pantalla de Información de Maquinarias del Valle

Después de conocer la empresa y el rol que el estudiante ocupará en esta, el alumno debe desarrollar una serie de misiones (Ver Figura 17) para seguir avanzando, en el que en cada misión se le compartirá la información necesaria (Ver Figura 18) para que posteriormente pueda dar solución a los problemas identificados en Maquinarias del Valle (Ver Figura 19) el cual será un ejercicio integrado que el estudiante tendrá que desarrollar a medida que avanza; este se encuentra al final de cada misión en el que los resultados del primer reto serán de vital importancia para el resto; es así como el alumno podrá tomar decisiones para el adecuado desarrollo de la empresa, además, a medida que se le suministra información, habrá una serie de quizzes (Ver Figura 20) y personal de la empresa que guiará el proceso (Ver Figura 21) hasta dar finalización de esta herramienta (Ver Figura 22).

Para el uso por parte de los estudiantes del OVA, se brinda el acceso a esta a través de la plataforma Moodle como canal de acceso a la información. En la interfaz diseñada, se implementaron plantillas de Excel como medio de desarrollo de los retos de cada misión, el cual maneja un código de colores para facilitar la interpretación y relevancia de la información y procesos a considerar.

Para el desarrollo de las partes prácticas, se utilizó:

- Color melocotón claro (código de color: #F8CBAD): representa toda la información proporcionada por la empresa.
- Color gris pálido (código de color: #D0CECE): respuestas que el estudiante debe dar para el desarrollo y obtención de resultados.
- Color amarillo dorado (código de color: #FFC000): numeración para indicar el flujo de proceso que debe seguir el estudiante.

- Color amarillo (código de color: #FFFF00): destaca datos importantes que el estudiante debe analizar lógicamente.
- Color azul cielo (código de color: #00B0F0): datos que se usarán más adelante o que provienen de misiones anteriores.
- Comentarios en las celdas: proporcionan ayuda en el proceso de obtención de resultados.

En la rama de colores temática de la empresa se utilizan:

- Color azul acero (código de color: #4472C4): clasificación de inventarios de la clase A.
- Color naranja brillante (código de color: #ED7D31): clasificación de inventarios de la clase B.
- Color gris claro (código de color: #D0CECE): clasificación de inventarios de la clase C.
- Color amarillo claro (código de color: #FFE699): producto canteadora.
- Color azul claro (código de color: #BDD7EE): producto cepillo de 40 cm.
- Color verde claro (código de color: #C6E0B4): producto sierra de cinta.

Esta gama de colores no solo se utiliza en archivos de Excel para facilitar el desarrollo, sino que también se emplea en la sección de pruebas de cada misión en Genially, asegurando un seguimiento coherente y eficaz mediante estos colores proporcionados por la plantilla.

En la plataforma Moodle se presenta el curso de apoyo de estudio de Dirección de Operaciones II, donde se encuentra todo lo relacionado con el OVA realizado, dividido en misiones como pestañas (Ver figura 23). En cada misión, encontrará una narración del contenido,

un enlace que los direccionará a Genially (parte teórico-práctica) y un espacio destinado a la entrega del desarrollo de la plantilla.

El proceso se lleva a cabo de la siguiente manera: durante la hora de práctica, donde se presenta el caso de estudio de la empresa ficticia para el estudiante, se incluye un diálogo narrativo del personal de la empresa hacia el estudiante. A lo largo del desarrollo, se van conociendo personajes que aportan a la descripción y narración de la problemática, así como a la conclusión de los resultados.

La narrativa utilizada en esta etapa es reflexiva, invitando al estudiante a decidir si acepta esta conclusión o si desea aportar más a ella. En esta fase de reflexión del resultado obtenido, el estudiante puede complementar el documento Excel con ideas, aportes, argumentos y contraargumentos.

Una vez finalizado el Excel y completada cada misión, el estudiante debe dirigirse nuevamente a la plataforma Moodle, retomar el curso de apoyo de estudio de DOII, y acceder a la pestaña correspondiente a la misión y en esta pestaña, encontrará el espacio designado para gestionar la entrega dentro de los límites que se otorguen por el docente (Ver Figura 24).

Figura 17

Pantalla de las cinco misiones de la herramienta



Nota. La figura 17 representa la Pantalla de las cinco misiones de la herramienta

Figura 18

Pantalla de la información suministrada para el desarrollo de quizzes y situaciones problema para la primera misión



Nota. La figura 18 representa la Pantalla de la información suministrada para el desarrollo de quizzes y situaciones problema para la primera misión

Figura 19

Pantalla de reto a desarrollar por el alumno según en la primera misión



Nota. La figura 19 representa la Pantalla de reto a desarrollar por el alumno según en la primera misión

Figura 20

Pantalla del primer quiz de la primera misión



Nota. La figura 20 representa la pantalla del primer quiz de la primera misión

Figura 21

Pantalla de una persona que conforma Maquinarias del Valle que guía el proceso del estudiante



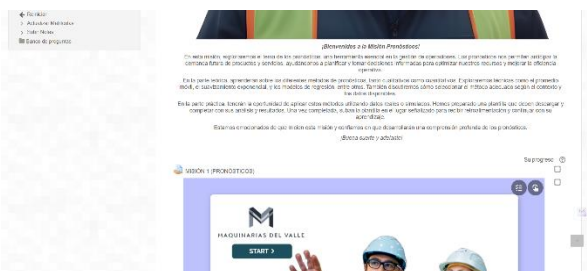
Nota. La figura 21 representa la pantalla de una persona que conforma Maquinarias del Valle que guía el proceso del estudiante

Figura 22*Pantalla final del juego*

Nota. La figura 22 representa la pantalla final del juego

Figura 23*Página de inicio de Moodle*

Nota. La figura 23 representa la página de inicio de Moodle

Figura 24*Sección de la Misión 1 en Moodle*

Nota. La figura 24 representa la página de la Misión 1 en Moodle, la cual permitirá al estudiante hacer entrega de la respectiva parte práctica.

5.3. Etapa 3

Objetivos específicos abordados: Objetivo específico cuatro y cinco.

5.3.1. Prueba Piloto

La prueba piloto se llevó a cabo con el apoyo del laboratorio GALEA, en el que se aplicó a dos diferentes grupos de la siguiente manera:

Tabla 9

Aplicación Prueba Piloto

Grupo	Número de Estudiantes	Misiones
DOII	15	1, 2 y 3
DSP	26	4 y 5

Nota. La tabla 9 representa la información relacionada con la Aplicación Prueba Piloto

Dicha aplicación se basó en la parte teórica de la herramienta que fue desarrollada en horarios externos a las clases habituales de estas asignaturas, en la que se puso a disposición de los alumnos el uso de una de las salas de cómputo para el desarrollo adecuado de la prueba piloto (carta del desarrollo de la prueba piloto por parte del laboratorio GALEA y listas de asistencia en el Apéndice R). En esta se dio a conocer los objetivos de la herramienta y la funcionalidad de esta misma como introducción al estudiante sobre el trabajo de grado.

5.3.2. Valoración del Recurso Virtual

El propósito de este diagnóstico fue obtener la perspectiva de los estudiantes, por lo tanto, la encuesta desarrollada se centró en los 41 alumnos que participaron en la prueba piloto; así mismo al finalizar cada sesión con cada grupo, se permitió la opinión de manera verbal para obtener una mejor retroalimentación.

5.3.2.1. Construcción de la Encuesta. El cuestionario se estructuró a partir de una escala Likert en torno a cinco preguntas específicas para la respectiva evaluación del OVA por parte de los estudiantes, la cual permitirá analizar si este tipo de herramientas pueden contribuir a la motivación del aprendizaje y al fortalecimiento de los conocimientos de los estudiantes. Por consiguiente, en el Apéndice S se proporciona una descripción más detallada de la encuesta aplicada.

5.3.3. Desarrollo de Documentación.

En el Apéndice U se encuentra el desarrollo de la documentación que detalla aspectos de la herramienta gamificadora para ser incluido en el repositorio del laboratorio GALEA, como es la introducción, conceptualización, descripción de la “lúdica”, resultados y las credenciales que contienen la herramienta.

6. Resultados

6.1. Análisis del resultado de la encuesta aplicada en la prueba piloto

Se llevó a cabo un análisis de los resultados de la encuesta con el fin de tener una visión general y detallada de las repuestas suministradas por los estudiantes. Por ello se halló la frecuencia de los datos obtenidos en el Apéndice T que se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 10

Frecuencia en porcentaje de las respectivas respuestas de la encuesta

		Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
Frecuencia de respuesta por pregunta	Totalmente de acuerdo	53,66%	51,22%	43,90%	70,73%	75,61%
	De acuerdo	39,02%	31,71%	29,27%	24,39%	19,51%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4,88%	14,63%	17,07%	2,44%	2,44%
	En desacuerdo	0,00%	0,00%	7,32%	0,00%	0,00%
	Totalmente en desacuerdo	2,44%	2,44%	2,44%	2,44%	2,44%

Nota. La tabla 10 expone la frecuencia en porcentaje de las respectivas respuestas de la encuesta.

Las preguntas realizadas en esta fueron las siguientes: Pregunta 1, ¿Considera efectiva la implementación de la estrategia de gamificación para abordar los contenidos temáticos de la

asignatura?; pregunta 2, ¿Cree que esta experiencia le facilitó el aprendizaje y la retención de los contenidos temáticos en comparación con semestres académicos anteriores?; pregunta 3, ¿Notó un aumento en su motivación e interés por la asignatura con la implementación de esta estrategia?; pregunta 4, ¿Considera beneficioso extender la implementación de este tipo de herramientas a los demás temas de la asignatura? y pregunta 5, ¿Considera favorable la implementación de este tipo de herramientas en otras asignaturas?

Los resultados muestran que el 53,66% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que la implementación de la estrategia de gamificación aplicada para abordar los contenidos temáticos de la asignatura de DOII es efectiva, donde un 2,44% representado por un estudiante se encuentra totalmente en desacuerdo, de esta manera el 39,02% dicen estar de acuerdo con esta pregunta, aunque el 4,88% no está de acuerdo ni en desacuerdo. Por otra parte, el 51,22% de los encuestados respaldan plenamente que el OVA facilitó el aprendizaje y la retención de los contenidos temáticos. Únicamente un estudiante, equivalente al 2,44% se opone a esta idea. Asimismo, el 31,71% de los estudiantes están de acuerdo con esta pregunta, mientras que el 14,63% no expresa una posición clara, ni a favor ni en contra.

Los resultados en la tercera pregunta revelan que el 43,90% de las personas están totalmente a favor de que el uso de la herramienta aumentó su motivación e interés por la asignatura, donde del 56,1% restante, el 29,27% está de acuerdo con esta pregunta, el 17,07% no tienen una postura definida y el 2,44% está totalmente en desacuerdo. Según los resultados obtenidos en la pregunta “¿Considera beneficioso extender la implementación de este tipo de herramientas a los demás temas de la asignatura?” (pregunta cuatro) un 70,73% de los alumnos están de acuerdo con esto, el 24,39% está de acuerdo, el 2,44% no está de acuerdo ni en desacuerdo y el otro 2,44% se opone a que esta implementación sea beneficiosa.

Finalmente, las respuestas de la última pregunta arrojaron que el 75,61% consideran favorable la implementación de este tipo de herramientas en otras asignaturas, aunque hay un 2,44% que se encuentra totalmente en desacuerdo, pero un 19,51% de acuerdo y el restante de personas tuvieron una opinión imparcial.

6.2. Conclusiones de la Valoración del Recurso Virtual.

Después de analizar los resultados de la encuesta y las opiniones de los estudiantes, se puede concluir que la herramienta de gamificación desarrollada es una estrategia dinámica que mejora las horas de trabajo independiente. Los estudiantes que han cursado la asignatura previamente consideran que esta herramienta habría sido muy útil en su momento, ya que puede utilizarse tanto para preparar como para retroalimentar las clases. Además, se desprende de las retroalimentaciones de los estudiantes que este tipo de herramientas benefician su proceso académico al ofrecer flexibilidad, sin la presión asociada a las calificaciones.

Otras conclusiones importantes señalan que es necesario presentar adecuadamente la herramienta a los estudiantes, ya que algunas funcionalidades de la plataforma Genially pueden causar retrasos en la reproducción de los audios. Esto puede llevar a malentendidos, como la creencia de que ciertos botones no funcionan, la ausencia de audios, o que los audios están defectuosos.

7. Conclusiones

El diagnóstico interno de la asignatura permitió identificar de manera cualitativa por parte de los docentes que efectivamente hay una falencia en los estudiantes en relación a temas (planificación agregada, planeación de requerimientos de materiales, planeación y control de la capacidad, planeación y control de inventarios, pronósticos en la administración de producción y programación lineal aplicada en las operaciones) que estructuran la asignatura de DOII, los cuales requieren una alta demanda de trabajo independiente, que en contraste con los estudiantes en el estudio cuantitativo se identificaron otros temas como manufactura sincrónica y teorías de restricciones, programación de las operaciones y sistema MRP, MRPI y ERP; a pesar de ello se pudo asociar que esto se debe a dos factores, a la dificultad del contenido de los temas y a la falta de herramientas complementarias a la cátedra, ya que ocuparon un 59% de los resultados obtenidos a los motivos por los cuales estos temas presentan una alta dificultad. Así mismo gracias al análisis cuantitativo y cualitativo, docentes y estudiantes consideraron que la implementación de una nueva herramienta TIC ayudaría al proceso de aprendizaje de los estuantes.

Considerando los estilos de aprendizaje, el análisis de las estrategias de aprendizaje permitió concluir que la herramienta debe mantener una neutralidad para captar los cuatro estilos principales que resaltaron en la encuesta realizada (teórico, pragmático, activo y reflexivo), logrando asegurar que ningún estudiante sea segmentado exclusivamente y que puedan desarrollar su estilo individual mientras potencializan los demás. Lo cual facilitó definir las estrategias didácticas a seguir que fue el método de proyectos y el juego de roles, proporcionando a los estudiantes la capacidad de analizar y reflexionar sobre los procesos dentro de un modelo de simulación de una empresa, lo que también va acorde al análisis cuantitativo, en el que una de las

estrategias de enseñanza que ayudan más al aprendizaje de los alumnos es el aprendizaje basado en problemas (desarrollo de ejercicios con temática realista).

El diseño de la herramienta se basó bajo la estrategia didáctica juego de roles, donde el alumno tiene como función apoyar al director de operaciones de una empresa por nombre Maquinarias del Valle, con el objetivo de optimizar los procesos que maneja la organización, los cuales fueron basados en actividades de situaciones problema haciendo alusión a la estrategia didáctica de método de proyectos. Para ello se estructuraron dos partes, una teórica y otra práctica, para esta primera se diseñaron objetos de aprendizaje como vídeos, audios, texto, tablas, gráficos y quizzes que engloban teoría y ejercicios explicativos, diseñados en función a la parte práctica, que tiene como objetivo ser aquella información que suministra la empresa como soporte para que el auxiliar (estudiante) de solución a las problemáticas presentes (parte práctica), que son una serie de cinco ejercicios que dependen uno del otro para obtener un desarrollo exitoso.

Tanto la parte práctica como teórica se basaron en cinco temas que fueron definidos a través de una identificación del plan de estudios de la asignatura y del análisis cuantitativo y cualitativo desarrollado, estos fueron pronósticos en la administración de la producción, planeación y control de inventarios, planeación agregada, planeación de requerimiento de materiales, y planeación y control de capacidad; estos temas fueron trabajados estratégicamente ya que la parte práctica fue diseñada de tal manera que cada situación problema planteada dependiera de la anterior para su desarrollo, por ende se requería trabajar una secuencia teórica acorde a la práctica.

Gracias a la prueba piloto aplicada a los estudiantes, se pudo identificar que es importante realizar una presentación previa al uso de la herramienta debido a que la plataforma Genially presenta fallas en sus audios, puesto que dichos botones deben ser usados de una forma específica para su buen funcionamiento. En relación al contenido ofrecido, los estudiantes lo recibieron

gratamente, ya que quienes ya habían cursado la asignatura les habría gustado trabajarla como un aula invertida como apoyo a sus horas de trabajo independiente. De esta misma manera, aquellos alumnos que se encontraban cursando DOII les gustó saber que el uso de esta herramienta no era un factor que afectara sus notas, gracias a que esta, está diseñada únicamente para apoyo al estudiante y no como soporte a la cátedra del docente, donde el factor nota no juega un papel obligatorio.

Los resultados de este trabajo de grado permiten identificar que la gamificación fue una estrategia efectiva para abordar los contenidos temáticos de la asignatura de DOII, debido a que más de 92% de los estudiantes estuvieron de acuerdo con la afirmación anterior, facilitándoles el aprendizaje y la retención de los contenidos temáticos, dándoles como resultado mayor motivación e interés dentro de la asignatura. Así mismo reflejó que este tipo de herramientas pueden ser fructíferas al ser aplicadas en aquellos temas que no fueron tratados en el OVA desarrollado o en otras materias que conforman el pensum de la carrera de Ingeniería Industrial, puesto que el buen uso del tiempo de trabajo independiente y el uso de las TIC en asignaturas y temas con alto grado de dificultad puede ser un factor de apoyo para los estudiantes.

8. Recomendaciones

Evaluar el ejercicio integrador (parte práctica de la herramienta) debido a que este no fue validado en la prueba piloto por cuestiones de tiempo, a causa de la asamblea permanente que se presentó el día 30 de abril del 2024 que finalizó el 7 de junio del 2024, retomándose clases de manera virtual el 11 de junio del 2024, afectando de esta manera la aplicación de la parte práctica a los estudiantes.

Es importante que el uso de esta herramienta sea implementado como apoyo al estudiante, debido a que el OVA está diseñado para las horas de trabajo independiente del estudiante y no como soporte o parte de la cátedra docente, es como esta TIC no está proyectada a remplazar la calidad de las clases suministradas por el docente.

Hacer uso de esta herramienta como aula invertida, puesto que los estudiantes ven el potencial de la herramienta al hacer uso de esta como preparativo a la cátedra del docente, permitiéndoles sacar mayor provecho a las clases y dándoles como resultado una mayor participación en estas.

Suministrar la herramienta misión por misión a los estudiantes, debido a que el recurso virtual tiene limitaciones al navegar, como es el tema de que Genially no guarda el proceso que lleva el estudiante y por ende, sino se realizan los cinco misiones en una misma navegación el proceso del alumno se pierde, ocasionando que su próxima navegación deba ser desde el primer misiones.

Bibliografía

- Addine, F., Recarey, S., Fuxá, M., & Fernández, S. (2020). *Didáctica: teoría y práctica*. Editorial Pueblo y Educación.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). Una taxonomía para el Aprendizaje, la Enseñanza y la Evaluación: Una Revisión de los Objetivos Educativos de Bloom (A taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Educational Objectives© 2001).
- Bravo, L., Guerrero, K., & López, H. (2011). Uso de las TIC y especialmente del blended learning en la enseñanza universitaria. *Educación y desarrollo social*, 5(1), 151-160. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386251>
- Bucheli, M., Villanueva, R., & Robelo, O (2018). Objetos virtuales de aprendizaje en la educación superior. *Eikasia: revista de filosofía*, 79(209), 1176-1192.
- Bueno, J. & Tiria, C. (2021). Diseño y Construcción de Material Teórico-Práctico Basado en un Modelo Instruccional para la Asignatura Dirección de Operaciones II. [Tesis de grado] Universidad de Santander <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/41799>
- Carrillo, I. (2021). Diseño de una Estrategia de Gamificación para la Asignatura Operaciones Unitarias II, Utilizando el Aula Virtual de Aprendizaje, Moodle. [Tesis de grado] Universidad de Santander <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/41799>
- Casaus, F. Muñoz, J., Sánchez, J. & Muñoz, M. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía, educación física y deporte: Revista Digital de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 1(1), 16-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7643607>

- Chaves, B. (2019). *Revisión de Experiencias de Gamificación en la Enseñanza de Lenguas Extranjeras*. [Tesis de grado] Universidad de Granada: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/58021>
- Davidson, JE y Sternberg, RJ (Eds.). (2003). *La psicología de la resolución de problemas*. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- García, A. (2013). *Estilos cognitivos y estilos de aprendizaje: una aproximación a su comprensión*. [Documento de grado] Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/281/Ana%20Maria%20Velez%20Garcia%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, C., Martín, M., & Díaz, E. (2019). Protocolo: gamificar una asignatura sin tecnología avanzada. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 10(2), 20-35. <https://riunet.upv.es/handle/10251/138435>
- González, M., Perdomo, K., & Pascuas, Y. (2017). Aplicación de las TIC en modelos educativos blended learning: una revisión sistemática de literatura. *Sophia*, 13(1), 144-154. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322017000100015&lng=en&tlng=es <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.13v.1i.364>
- Hanusz, Z., Tarasinska, J., & Zielinski, W. (2016). Prueba de Shapiro-Wilk con media conocida. *Revista estadística REVSTAT*, 14(1), 89-100.
- Hernández, A., & Ibarra, F. (2022). *Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje para la Asignatura Operaciones II, Orientado a Procesos de Separación Gas/Líquido*. . [Tesis de grado] Universidad de Santander <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/10022>

- Jonassen, D. (s.f.). Modelos de diseño instruccional para resultados de aprendizaje de resolución de problemas bien estructurados y estructurados III . Tesis de grado] Universidad de Santander <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/10022>
- López, A., & Soledad, M. (2019). Aula virtual interactiva para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de Estequiometría a través de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Docencia Universitaria*, 20(2), 19-37. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/9056>
- López, O., Hederich, C., & Camargo, Á. (2011). Estilo cognitivo y logro académico. *Educación y educadores*, 14(1), 67-82. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83418921005.pdf>
- Mera, P. & Vera, Z. (2022). Estrategia didáctica para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje virtual en niños de educación inicial. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 10(20), 16-25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8336514>
- Montañés Del Río, M. Rodríguez, V., Ruiz, M., & Sánchez, J. (2019). Utilización en el Aula de Herramientas de Gamificación Para incrementar la Motivación del Alumnado por la Asignatura Dirección de Operaciones del Grado en Administración y Dirección de Empresas. [Tesis de grado] Universidad Zaragoza URI: <http://hdl.handle.net/10498/22278>
- Mosquera, D., Valencia, A., Benjumea, M., & Palacios, L. (2021). Factores asociados al uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje de estudiantes de ingeniería. *Formación universitaria*, 14(2), 121-132. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000200121>

- Palomino, M. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 169-188. DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.419481>
- Poveda, D, & Cifuentes, J. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación universitaria*, 13(6), 95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095>
- Real Academia Española (2022). Concepto de pedagogía.
- Rivilla, A. Mata, F. González, R. Entonado, F., & de Vicente, P. (2009). *Didáctica general* (pp. 6-35). Pearson Prentice Hall.
- Schunk, D. (2005). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist*, 40, 85-94
- Sánchez, D. (2010). *Objetos Virtuales de Aprendizaje como Estrategia Didáctica de Enseñanza Aprendizaje en la Educación Superior Tecnológica*. [Tesis de grado] Universidad Técnica de Ambato: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28124>
- Servicio Nacional de Aprendizaje. (2003.). Manual de estrategias de enseñanza y aprendizaje. <https://www.uaem.mx/sites/default/files/facultad-de-medicina/descargas/manual-de-estrategias-de-ense%C3%B1anza-aprendizaje.pdf>
- Scott, C. (2015). El futuro del aprendizaje 3: ¿Qué tipo de pedagogías se necesitan para el siglo XXI?
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243126_spa#:~:text=%E2%80%9CLa%20pedagog%C3%ADa%20se%20convierte%20en

Soto, P. (2013). Contraste de hipótesis. Comparación de más de dos medias independientes mediante pruebas no paramétricas: Prueba de Kruskal-Wallis. *Revista Enfermería del Trabajo*, 3(4), 166-171.