

**Diseño y construcción de material teórico-práctico para la asignatura Finanzas y  
Presupuestos.**

**Autor:**

Juan Camilo Arias Tabares

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Director:**

Juan Benjamín Duarte Duarte

Ph.D. En Finanzas de Empresa

**Codirector:**

Leonardo Hernán Talero Sarmiento

Ingeniero Industrial

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas**

**Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**Bucaramanga**

**2018**

***DEDICATORIA***

*“Alguien que no tiene sueños, no puede destruir el sueño de los demás”*

*A mi Abuela Hilda, por ser la primera persona que creyó en mí*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Este proyecto es el trabajo, esfuerzo y dedicación en el que muchas personas aportaron contribuciones significativas para su diseño, desarrollo y culminación.*

*Agradezco especialmente a mi codirector y amigo Leonardo Hernán Talero sarmiento, por ser mi guía y gran consejero en este camino y durante mis estudios; mi amigo en momentos de celebración y derrota, mi gestor de metas y sueños cumplidos.*

*Agradezco al Profesor Juan Benjamín Duarte Duarte por haber depositado su confianza en mí, brindándome todo su respaldo, consejo y apoyo en cada etapa de este proyecto. A sus colaboradoras y tesisistas Diana Carolina Rodríguez y Silvia Juliana Ayala por brindarme su colaboración y consejo.*

*Agradezco a mi madre Nancy por todo su amor, apoyo y paciencia durante mi proceso en la universidad, a mi tía Claudia otro gran soporte y fuente de confort en momentos difíciles.*

*A Oscar Fernando Arias, mi amigo, por todo su apoyo, consejo y paciencia en todo momento. A mis compañeros auxiliares Laura Escobar, Mauricio y Katherine por respaldarme cuando lo necesite.*

*A los compañeros e investigadores Lina Lozano, Fabián Torres, Víctor Sanabria del grupo OPALO por todos sus aportes y recomendaciones*

*A mis amigos en Bogotá Rubén y Jorge por tener fe en mis capacidades y por ser fuente de confort en todo momento*

*A todos los docentes que pasaron por mi proceso académico, por aportarme sus enseñanzas.*

## Tabla de Contenido

Introducción .....	15
1. Especificaciones del proyecto .....	18
1.1. Planteamiento del problema. ....	18
1.2. Justificación del proyecto. ....	19
1.3. Objetivos.....	20
1.4. Resultados esperados .....	21
2. Marco de referencia.....	22
2.1. Marco de antecedentes .....	22
2.2. Marco teórico.....	26
3. Metodología .....	33
3.1. Primera fase .....	33
3.2. Segunda fase.....	35
3.3. Tercera fase .....	38
3.4. Cuarta fase .....	39
4. Resultados .....	40
4.1. Informe del estudio diagnóstico .....	40
4.2. Estrategia pedagógica: Diseño y desarrollo del material teórico-práctico .....	74
4.3. Implementación .....	102
4.4. Validación de la prueba piloto.....	106
4.5. Socialización de resultados a comunidad académica. ....	118
5. Conclusiones. ....	121
6. Recomendaciones.....	123
Referencias bibliográficas.....	124

**Lista de figuras**

Figura 1 Interfaz del curso virtual en manejo del MOODLE. ....	37
Figura 2 Interfaz del curso ficticio para prácticas en el uso de MOODLE.....	38
Figura 3 Factores a evaluar. ....	42
Figura 4 Histograma de frecuencias de la pregunta 1 .....	43
Figura 5 Diagrama de Pareto de las temáticas que se les dificultaron a los estudiantes.....	44
Figura 6 Gráfica circular de frecuencias de las preguntas 3 – 9 .....	45
Figura 7 Histograma de dimensiones agrupadas.....	47
Figura 8 Nube de palabras para los términos de las respuestas .....	53
Figura 9 Elbow Method graph .....	54
Figura 10 Gráfica de distancia de los grupos. ....	56
Figura 11 Grafica de agrupación de estudiantes. ....	56
Figura 12 Ejemplo de Tabla de contingencia del estudio para la Pregunta 3. ....	59
Figura 13 Tabla de Frecuencias esperadas para la Pregunta 3.....	60
Figura 14 Diagrama de Pareto de las variables independientes. ....	62
Figura 15 Tabla de proporciones de Columnas.....	64
Figura 16 Matriz de distancias entre columnas.....	65
Figura 17 Gráfica de puntuación.....	66
Figura 18 Gráfica de dispersión. ....	69

Figura 19 Tabla de varianza explicada “dedicación a la asignatura” .....	70
Figura 20 Cantidad de perfiles de los estudiantes. ....	71
Figura 21 Gráfica de dispersión diferenciada. ....	71
Figura 22 Variables de entrada plantilla Presupuestos .....	79
Figura 23 Tablas de salida plantilla presupuestos. ....	81
Figura 24 Variables de entrada plantilla, Finanzas .....	83
Figura 25 Tablas de salida plantilla, Finanzas. ....	85
Figura 26 Esquema de plantilla, formato de colores. ....	88
Figura 27 Esquema de plantilla, valor correcto .....	88
Figura 28 Esquema de plantilla, valor incorrecto .....	89
Figura 29 Interfaz de la plantilla taller .....	89
Figura 30 Cursos inscritos en el aula virtual grupo B1 .....	91
Figura 31 Cursos inscritos en el aula virtual grupo D2.....	91
Figura 32 Creando preguntas de opción múltiple en MOODLE .....	92
Figura 33 Cómo el estudiante vería la pregunta de opción múltiple.....	93
Figura 34 Creando preguntas de emparejamiento en MOODLE.....	93
Figura 35 Cómo el estudiante vería la pregunta de emparejamiento .....	94
Figura 36 Esqueleto para pregunta calculada. Enunciado o datos de entrada .....	95
Figura 37 Esqueleto para pregunta calculada. Respuesta .....	95

Figura 38 Datos en el MOODLE. Enunciado o datos de entrada .....	96
Figura 39 Datos en el MOODLE. Respuestas .....	96
Figura 40 Como ve el estudiante el cuestionario pregunta calculada. ....	97
Figura 41 Curso B2 en plataforma MOODLE del curso de Finanzas y Presupuestos .....	98
Figura 42 Diseño del cuestionario en MOODLE.....	100
Figura 43 Parámetros del cuestionario .....	101
Figura 44 Fotografía de los estudiantes realizando el cuestionario .....	103
Figura 45 Fotografía de los estudiantes realizando el cuestionario .....	103
Figura 46 Factores o dimensiones a evaluar en el estudio transversal.....	107
Figura 47 Gráfica circular de frecuencias de las variables antes del curso.....	110
Figura 48 Gráfica circular de frecuencias de las variables después del curso. ....	111
Figura 49 Dendograma para el estudio longitudinal. ....	112
Figura 50 Caja de datos por grupos para el constructo Dedicación. ....	113
Figura 51 Caja de datos por grupos para el constructo Comunicación.....	114
Figura 52 Resumen Modelo de regresión aplicado.....	116
Figura 53 Graficas de intersección nota.....	117

**Lista de tablas**

Tabla 1 Cumplimiento de objetivos del proyecto. ....	17
Tabla 2 Resultados/entregables del proyecto. ....	21
Tabla 3 Competencias evaluadas por el ICFES .....	29
Tabla 4 Resumen metodológico del análisis del instrumento.....	35
Tabla 5 Agrupación de nodos. ....	59
Tabla 6 Tabla de resultados prueba Chi-Cuadrado. ....	61
Tabla 7 Tabla de contingencia. ....	63
Tabla 8 Tabla de proporciones de columnas.....	65
Tabla 9 Valores propios de la matriz de correlación.....	68
Tabla 10 Distribución de las tablas de salida de la plantilla generadora Presupuestos.....	81
Tabla 11 Distribución de las tablas de salida de la plantilla generadora Finanzas .....	86
Tabla 12 Actividades hechas durante la práctica .....	104
Tabla 13 Resultados de la prueba t-pareada.....	112

## Lista de Apéndices

**(Ver apéndices adjuntos en el CD y puede visualizarlos en base de datos de la biblioteca)**

Apéndice A Construcción del instrumento. ....	
Apéndice B Encuesta diagnóstica .....	
Apéndice C Proceso para el análisis descriptivo.....	
Apéndice D Proceso para validación del instrumento. ....	
Apéndice E Proceso de tendencias y oportunidades de mejora. ....	
Apéndice F Metodología de la cuarta etapa. ....	
Apéndice G Gráfica circular de frecuencias de la pregunta 2.....	
Apéndice H Histogramas de frecuencia preguntas 3 -9 de cada conglomerado. ....	
Apéndice I Plantilla generadora de estados .....	
Apéndice J Video uso de las plantillas generadoras .....	
Apéndice K Cartilla de Finanzas y Presupuestos.....	
Apéndice L Banco de Preguntas Finanzas y Presupuestos .....	
Apéndice M Taller referencia Auto guiado .....	
Apéndice N Video sobre uso de MOODLE.....	
Apéndice O Encuesta de seguimiento antes.....	
Apéndice P Encuesta de seguimiento después.....	
Apéndice Q Certificado de participación Experiencias exitosas .....	

Apéndice R INNODOCT Certificado de participación INNODOC 17 .....

Apéndice S Certificado Mejor presentación del evento INNODOCT 17 .....

Apéndice T Certificado de participación Resaerch Day .....

Apéndice U Acta de grupo GALEA .....

## Resumen

**Título del proyecto:** Diseño y construcción de material teórico-práctico para la asignatura Finanzas y Presupuestos \*

**Autor:** Juan Camilo Arias Tabares\*\*

**Palabras clave:** Finanzas y presupuestos, Educación, perfiles académicos, Herramientas ofimáticas

### Descripción:

El mundo productivo exige que el quehacer universitario responda a los requerimientos de la sociedad, por tanto, es fundamental fortalecer las competencias de sus estudiantes para que puedan desarrollar mejor sus habilidades mediante eficaces estrategias educativas. Para el caso de las ingenierías y específicamente la Ingeniería Industrial, los temas relacionados con finanzas y economía son de suma importancia ya que complementan las competencias empresariales asociadas a evaluar oportunidades del entorno, manejar riesgos y administrar economías ya sea propias o empresariales. Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto busca en primera estancia, identificar los perfiles académicos de los estudiantes del programa de pregrado en Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia) para la asignatura Finanzas y Presupuestos, con el fin de plantear estrategias de mejora académica y así proporcionarle a los estudiantes instrumentos pedagógicos que permitan afianzar conceptos y técnicas relacionadas con la administración financiera y presupuestos e invitar al uso de herramientas ofimáticas que complementen su formación integral dentro del proceso de pregrado, procurando su auto preparación con un mayor nivel de independencia, sin la asistencia directa del profesor en las horas de estudio independiente, a la par de facilitar la preparación de material académico por parte del profesor de la asignatura.

Los principales resultados indican que a partir de la propuesta de enseñanza-aprendizaje aplicada durante una prueba piloto, los estudiantes de Finanzas y Presupuestos aumentaron su dedicación al estudio, fortalecieron el enfoque por competencias y se evidenció el efecto de la comunicación, como consecuencia, se identifica estadísticamente un aumento en el desempeño académico.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: PhD. Juan Benjamín Duarte Duarte, Codirector: Ing. Leonardo Hernán Talero Sarmiento

### Abstract

**Project title:** Design and construction of theoretical-practical material for the subject Finance and Budgets \*

**Author:** Juan Camilo Arias Tabares\*\*

**Keywords:** Finance and Budgeting, Education, Academic Profiles, Office Tools

#### Description:

The productive world demands that the university work responds to the society's requirements. Therefore, it is fundamental to strengthen the competencies of its students so that they can better develop their own skills through effective educational strategies. In the case of engineering and specifically industrial engineering, issues related to finance and economics are extremely important as they complement the entrepreneurial skills associated with evaluating opportunities in the business environment, managing risks and managing own or business economies. In view of the above, this project seeks to identify the academic profiles of students in the undergraduate program in Industrial Engineering at the Industrial University of Santander (Bucaramanga, Colombia) for the subject Finance and Budgets, The aim is to propose strategies for academic improvement and thus provide students with pedagogical tools that allow them to consolidate concepts and Techniques related to financial administration and budgets and invite them to use office automation tools that complement their comprehensive training within the undergraduate process, ensuring their self-preparation with a higher level of independence, without the direct assistance of the teacher in the hours of independent study, while facilitating the preparation of academic material by the subject's teacher.

The main results indicate the effect of teaching-learning applied during a pilot test. The Finance and Budgets students increased their dedication to the study, strengthened the competences model and the communication effect was evidenced, as a consequence, statistically, this work identifies an increase in academic performance.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Faculty of Physicomechanical Engineering. Industrial and Business School. Director: PhD. Juan Benjamín Duarte Duarte, Codirector: Eng. Leonardo Hernán Talero Sarmiento

## **Introducción**

Teniendo en cuenta los diversos mecanismos con los cuales un estudiante aprende, es posible plantear metodologías de enseñanza que ayuden a las personas a desarrollar de mejor forma sus capacidades teniendo en cuenta el contexto social en el que se desenvuelven. En el entorno universitario actual, es necesario que dichas metodologías estén focalizadas en la formación de profesionales que puedan adecuarse a las situaciones cambiantes del entorno, la cuales están ligadas al progreso acelerado (Globalización, Desarrollo Tecnológico, Tecnologías de la Información, etc.) (Cano García, 2008)

Dentro de las metodologías de enseñanza está la formación por competencias, ésta es una alternativa que “permite darle sentido a la formación integral, a la relación universidad - sociedad y, en particular al aprender a aprender como el principal reto a que se enfrentan los actores en la comunidad académica.” (Arenas Landínez & Jaimes luna, 2008, p.90). Para el caso de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y en particular, para el programa de Ingeniería Industrial -el cual dentro de su misión está contribuir al desarrollo de la sociedad a través de la formación integral de ciudadanos profesionales- (Escuela de Estudios Industriales y Empresariales -, 2017) La aplicación de este tipo enseñanza cimienta competencias en función de habilidades, conocimientos y valores en forma integrada para forjar profesionales capaces de diseñar, emprender y mejorar sistemas generadores de bienes y servicios.

En síntesis, es por medio de Pedagogías Activas (PA) donde el futuro profesional ejerce un rol como participe directo de su formación académica (Andrade, 2013). Lo anterior, se ajusta con el perfil profesional del Ingeniero Industrial (II) en dos grandes aspectos: 1) el II es un trabajador proactivo y entusiasta en equipos disciplinarios y, 2) el II es un ser humano que busca permanentemente su superación personal y el desarrollo pleno de sus potencialidades (Universidad

Industrial de Santander, 2013), por tanto, la manera en la cual aprende el estudiante de Ingeniería Industrial puede ser fomentada mediante la integración de la cátedra constructivista con la formación continua a través de uso de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC's) que sirven como recurso en el proceso de aprendizaje. En adición, entre las diversas asignaturas enfocadas a fortalecer competencias relacionadas con la toma de decisiones (relacionadas con el II) resalta la materia de Finanzas y Presupuestos, la cual es de suma importancia puesto que sus temas contemplan la identificación de oportunidades del entorno productivo, el análisis de riesgos e incertidumbres empresariales (en la toma de decisiones), el entendimiento holístico de la empresa y sus diferentes actores (*stakeholders*), la gestión de economías propias o de unidades productivas, los elementos generadores de costos, los diversos escenarios de apalancamiento, la interacción del estado en los negocios (entre otros) (León, 1991) (Ministerio de Educación Nacional, 2003.)

Teniendo en cuenta los métodos de aprendizaje y el perfil del Ingeniero Industrial, para lograr fomentar la pedagogía activa mediante la relación entre la cátedra constructivista y el aprendizaje por competencias, el presente proyecto tiene como objetivo determinar, en primera instancia, la situación académica de los estudiantes que cursan la asignatura Finanzas y Presupuestos; estableciendo los factores que influyen en el aprendizaje de la misma, los cuales son identificados desde la perspectiva del estudiante. Posteriormente, se busca proporcionar al alumno instrumentos pedagógicos que permitan afianzar conceptos y técnicas relacionadas con la administración financiera y de presupuestos, e incentivar el uso de herramientas ofimáticas que complementen su formación integral dentro del proceso de pregrado, procurando su auto preparación con un mayor nivel de independencia, sin la asistencia directa del profesor en las horas de estudio independiente, a la par de facilitar la preparación de material académico por parte del docente de la asignatura.

**Tabla 1***Cumplimiento de objetivos del proyecto.*

<i>Objetivos específicos</i>	<i>Cumplimiento</i>
1. Diagnosticar mediante un análisis multivariado, la situación actual de los docentes en el área de finanzas, auxiliares docentes y estudiantes con experiencia en la materia, con respecto a las ayudas pedagógicas de la asignatura de finanzas y presupuestos.	Capito 4 sección 4.1
2. Diseñar y Desarrollar el material teórico-práctico para el contenido oficial de la asignatura Finanzas y Presupuestos, haciendo uso de las TIC's.	Capítulo 4 sección 4.2
3. Validar el material teórico-práctico de la asignatura mediante una prueba piloto con docentes en el área y estudiantes.	Capítulo 4 sección 4.3 y 4.4
4. Socializar resultados del proyecto con el fin de darlos a conocer a la comunidad académica.	Capítulo 4 sección 4.5

## **1. Especificaciones del proyecto**

### **1.1. Planteamiento del problema.**

Los diversos partícipes (docentes, auxiliares, estudiantes) de la asignatura de Finanzas y Presupuestos de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) de la Universidad Industrial de Santander, (UIS) han identificado la necesidad de desarrollar material teórico-práctico que facilite el estudio en el tiempo independiente de los estudiantes a la par de fortalecer competencias transversales como el uso de herramientas ofimáticas. Para finales del primer semestre de 2016, se realizó un estudio exploratorio de la mano del docente Juan Benjamín Duarte Duarte y el ingeniero Leonardo Hernán Talero Sarmiento, con el cual se buscaba evaluar o diagnosticar el nivel de satisfacción de las ayudas pedagógicas para el estudio de tiempo independiente desde la perspectiva de todos los estudiantes quienes se encontraban cursando la asignatura, encontrando que 80.7% de las personas encuestadas considera que con apoyo de herramientas ofimáticas ayudaría a complementar el proceso académico dentro de la asignatura durante el semestre, el 50% señala que no cuenta con suficiente material de estudio durante el tiempo de trabajo independiente, el 50% considera que la metodología propia de estudios no da resultados positivos al momento de presentar actividades evaluativas. De lo anterior, se debe resaltar que el 64.3% no dedica las 8 horas semanales de trabajo independiente que estipula el curso.

## **1.2. Justificación del proyecto.**

Teniendo en cuenta el concepto de mejoramiento continuo en la educación y la implementación de tecnologías de información en el aula, el presente proyecto busca identificar los perfiles académicos de los estudiantes del programa de pregrado en Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia) para la asignatura Finanzas y Presupuestos de acuerdo a su experiencia durante el semestre académico cursado, estableciendo así factores que influyen en el aprendizaje de la asignatura. Una vez identificados los factores, se plantean estrategias de mejora pedagógicas a partir del diseño de material que facilite la comunicación entre los estudiantes y el docente, aumente la dedicación en las horas de trabajo independiente y que permita contextualizar el rol del Ingeniero Industrial en el mundo laboral a partir del enfoque de Finanzas y Presupuestos. Las estrategias son implementadas a partir de una prueba piloto, buscando identificar oportunidades de mejora a partir de la experiencia académica percibida por los estudiantes.

### **1.3. Objetivos**

**1.3.1. Objetivo general:** Diseñar material teórico-práctico para la asignatura finanzas y presupuestos, apoyado con el uso de tecnologías de información.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar mediante un análisis multivariado, la situación actual de los docentes en el área de finanzas, auxiliares docentes y estudiantes con experiencia en la materia, con respecto a las ayudas pedagógicas de la asignatura de finanzas y presupuestos.
- Diseñar y Desarrollar el material teórico-práctico para el contenido oficial de la asignatura Finanzas y Presupuestos, haciendo uso de las TIC's.
- Validar el material teórico-práctico de la asignatura mediante una prueba piloto con docentes en el área y estudiantes.
- Socializar resultados del proyecto con el fin de darlos a conocer a la comunidad académica.

### 1.4. Resultados esperados

Los resultados esperados del proyecto se consignan en la Tabla 2 organizados cronológicamente de acuerdo con los objetivos específicos y las actividades para alcanzar dichos objetivos.

**Tabla 2**

*Resultados-entregables del proyecto.*

<i>Objetivos específicos</i>	<i>Actividades/Etapas</i>	<i>Resultado</i>
1. Diagnosticar mediante un análisis multivariado, la situación actual de los docentes en el área de finanzas, auxiliares docentes y estudiantes con experiencia en la materia, con respecto a las ayudas pedagógicas de la asignatura de finanzas y presupuestos.	1.1. Determinar factores a evaluar mediante panel de interesados 1.2. Construcción de un instrumento para recolección de datos 1.3. Diligenciamiento del instrumento por parte de los usuarios. 1.4. Análisis de resultados con apoyo de software estadístico.	1.1 Informe de los resultados del estudio diagnóstico en cuanto a la satisfacción de los usuarios con respecto a las ayudas pedagógicas en la asignatura.
2. Diseñar y Desarrollar el material teórico-práctico para el contenido oficial de la asignatura Finanzas y Presupuestos, haciendo uso de las TIC's.	2.1. Comparación los perfiles resultantes del análisis multivariado. 2.2. Identificación de los contenidos que más se dificultan entre los estudiantes. 2.3. Diseño del material teórico práctico de acuerdo a las necesidades de los usuarios. 2.4. Elaboración de una plantilla en Excel generadora de estados financieros. 2.5. Desarrollo del banco talleres guiados de acuerdo al contenido de la asignatura mediante Excel. 2.6. Creación de una herramienta ofimática donde este clasificado el material teórico-práctico de acuerdo a la temática de la asignatura	2.1. Herramienta ofimática donde se encuentra clasificado por temáticas el material teórico-práctico de la asignatura.
3. Validar el material teórico-práctico de la asignatura mediante una prueba piloto con docentes en el área y estudiantes	3.1. Validación del material teórico-práctico por parte de los docentes en el área de finanzas, auxiliares docentes y estudiantes con experiencia en la materia mediante una prueba piloto por tema. 3.2. Adecuación del material teórico-práctico de acuerdo con los resultados de la validación. 3.3. Actualización de la herramienta ofimática.	3.1. Informe de validación de la prueba piloto.
4. Socializar resultados del proyecto con el fin de darlos a conocer a la comunidad académica.	4.1. Socialización de los resultados de la prueba piloto a miembros de la comunidad académica. 4.2. Sustentación pública del proyecto de grado	4.1. Libro que consigne todas las etapas del proyecto de grado. 4.2. Manual para estudiantes de la asignatura finanzas y presupuestos en el que quede consignado la teoría escrita y un banco de talleres por tema.

## 2. Marco de referencia

### 2.1. Marco de antecedentes

Con la incorporación de las TIC's en la educación superior, se busca innovar en el proceso enseñanza-aprendizaje para fomentar la participación activa de los estudiantes, integrando los desarrollos informáticos al estudio Teórico-práctico de las asignaturas vistas durante su proceso académico, y obteniendo así bases sólidas para enfrentarse a un entorno profesional competitivo. En los docentes, las TIC's sirven como medio facilitador complementado su metodología de enseñanza con nuevos espacios para el intercambio de información y aprendizaje de los contenidos en las materias con la preparación de material mediante plataformas virtuales para el desarrollo de actividades. Lo anterior, en los docentes supone un reto en la formación de profesionales capaces de adaptarse al entorno cambiante derivado de la globalización, por lo que los métodos de enseñanza tradicionales deben ser reestructurados y el docente convertirse en un facilitador y orientador en ese proceso. Al mismo tiempo el rol del estudiante cambia al de un gestor de su propio conocimiento.

En el marco de plataformas virtuales, Sandra Benavides en su tesis de maestría en educación titulada *La plataforma MOODLE como herramienta para el aprendizaje de la biología en alumnas de secundaria* (Lucia & Moreno, 2013) aplicada en un colegio privado de mujeres en la ciudad de Bogotá, documenta en su investigación como se está utilizando la plataforma virtual "MOODLE" como herramienta pedagógica en el proceso enseñanza-aprendizaje dentro y fuera de del aula de clases. Para ello, trabajo en el rol de docente investigador, procurando así tener un acercamiento directo con los participantes de la investigación (alumnas de noveno grado) haciendo uso de instrumentos de recolección de datos (cuestionarios, entrevistas y observaciones).

Dentro de los resultados obtenidos en la investigación, destaca que el uso de la plataforma virtual “MOODLE” en ambientes escolares, mejora el proceso de aprendizaje de los alumnos además de fortalecer habilidades de trabajo colaborativo, puntualidad, auto exigencia y al mismo tiempo ayudó a generar actitudes de respeto, honestidad y responsabilidad. Por otra parte, el poder hacer retroalimentaciones constantes de su proceso académico y otro tipo de actividades alimentadas por la plataforma, les permitió construir aprendizajes significativos de la temática en particular.

Siguiendo con los trabajos de investigación en el uso de la plataformas virtuales, el proyecto titulado “*Utilización de códigos QR para la evaluación continua en educación superior*” (Rodríguez et al., 2016) tenía como objetivo documentar la experiencia durante el curso 2014-2015 de 213 estudiantes del programa trabajo social de la Universidad Complutense de Madrid mediante un trabajo de aula con el que se integraba el uso de las TIC’s con el modelo de evaluación continua y así corroborar que este modelo tiene efectos positivos en la formación académica de los estudiantes. Para ello, se contó con dos profesores encargados de dictar la asignatura *Psicología Básica* dividiéndose los contenidos en dos bloques (uno teórico y el otro práctico.) Para llevar a cabo el modelo de evaluación continua durante las prácticas, se elaboraron cuestionarios web a los que se accedía mediante códigos QR y durante los últimos 10 o 15 minutos de clase, cada alumno escaneaba el código y realizaba el cuestionario, luego, recibían en su correo electrónico la calificación obtenida, así como sus aciertos y errores.

De los resultados obtenidos, se corrobora que existe una diferencia significativa en las calificaciones de los estudiantes que utilizaron códigos QR y los que no, mostrando un mejor rendimiento académico durante el curso, con lo que se demostró que la implementación del modelo en evaluación continua y el uso de las TIC’s, tiene un efecto positivo sobre el rendimiento

académico y la motivación de los estudiantes, incrementando sus niveles de satisfacción y, lo más importante, movilizandolos recursos meta cognitivos relacionados con la autorregulación, lo cual explicaría las mejoras en la adquisición de conocimientos y habilidades mostradas por los estudiantes que participaron del proyecto.

En conclusión, de nada sirve el uso de plataformas virtuales en ambientes pedagógicos si no se alimentan con contenidos que complementen la metodología de enseñanza-aprendizaje de sus usuarios. En los programas académicos afines al área financiera, el futuro egresado, dentro de las funciones que desempeñara en el mundo laboral, se encuentra una relacionada con la toma de decisiones basadas en el análisis de información que cada vez en más abundante y se ve menos reflejada en el papel. Es por ello, que utilizar herramientas ofimáticas, (Excel particularmente) permite el procesamiento ágil de los datos para sus respectivos análisis, por tanto, la necesidad incorporar innovaciones en la enseñanza en estos temas mediante mecanismos que fomenten la utilización del material en forma integrada con aulas virtuales para combinar e integrar sistemas informáticos con el desarrollo conceptual, es un reto necesario de abordar.

El trabajo de Francisco Calvo titulado “*La Tecnología Financiera y su papel en la enseñanza de la Economía y las Finanzas*” (Prieto, 2016) buscaba estudiar las TIC’s que pueden ser aplicables en el ámbito de las finanzas mediante una práctica en el aula de clase. Las actividades realizadas, fueron diseñadas para estudiantes de segundo de bachillerato de España en la ciudad de Valladolid que cursan las asignaturas “*Economía de la Empresa*” y “*Fundamentos de Administración y gestión*” y el recurso tecnológico utilizado fue la herramienta ofimática Excel. La primera actividad, consiste en el estudio de supuestos para la interpretación de la información financiera para tomar decisiones sobre un proyecto o una inversión: el costo de capital, los principales criterios de selección y evaluación de inversiones que utilizan las empresas, flujos de caja,

inflación o deflación etc. La segunda actividad, se enfoca en la construcción de estados financieros (Balance General y Estado de resultados) y el cálculo de sus indicadores para examinar la situación económica actual de una empresa.

Con lo anterior, la propuesta es que los estudiantes aprendan de una forma más autónoma y a su vez pretendiendo que éstos no aprendan de memoria las fórmulas de los criterios de selección de inversiones o las distintas partidas de un Balance, sino que a través de su interacción con el Excel y su aplicación a casos que les pueden resultar interesantes, comprendan los conceptos y vean su utilidad en el mundo empresarial, formándolos así en conocimientos económico-financieros.

## 2.2. Marco teórico

**2.2.1. Introducción a las teorías enseñanza-aprendizaje:** Dentro de las corrientes del aprendizaje se han planteado maneras en que las personas adquieren conocimiento explicando la relación entre la información que ya se tiene y la nueva información que se quiere aprender. Existen diversas corrientes estudiadas que han enriquecido su sentido teórico y su aplicabilidad. Entre éstas resaltan, las teorías conductistas, teorías cognitivas, teorías socioculturales y teorías constructivistas.

**2.2.1.1. Teorías conductistas:** El conductismo, es una corriente en cuya base teórica parte de que el aprendizaje se logra mediante reflejos condicionados, es decir, la respuesta provocada a un estímulo inducido. En ámbitos pedagógicos, el estudiante no tiene ningún tipo de conocimiento previo y este juega un papel pasivo en su aprendizaje y es el educador el encargado de transmitir ese nuevo conocimiento (Pozo & Municio, 2006). A continuación, se presentan algunos autores que estudiaron esta corriente y su enfoque personal:

- Pavlov: Explica el aprendizaje a través de lo que es el condicionamiento clásico, el cual consiste en aparear un estímulo con su respuesta y conectarlo con un segundo estímulo para generar una respuesta que no se da naturalmente. (Portilho, 2005)
- Watson: La conducta para Watson es el resultado de reflejos condicionados, o sea, de respuestas aprendidas en forma de condicionamiento clásico.
- Skinner: formulador de la teoría operante.(Portilho, 2005)
- Bandura: Ha tenido una influencia decisiva en la transición entre el conductismo y la psicología cognitiva. (Portilho, 2005)

**2.2.1.2. Teorías cognitivas:** El cognitivismo buscaba descubrir como la mente humana mediante el procesamiento de información es capaz de pensar y aprender. Esta teoría hace del

estudiante un sujeto activo en la participación del proceso de aprendizaje y el docente, es el puente en la creación de un ambiente participativo en el que se estimule al estudiante a la creación de estrategias para su propia auto enseñanza (Castro & Guzmán, 2005). Definiciones de algunos autores de esta corriente:

- Piaget: El proceso cognitivo no debe estar limitado por la adición de pequeños aprendizajes explícitos; no solo se debe conocer un enfoque del conocimiento si no varios enfoques de acuerdo a la perspectiva de otras personas sobre el mismo conocimiento. (Rodríguez, 2004)
- Bruner: Existe una relación entre la acción y el aprendizaje, es decir, el conocimiento debe estar relacionado con una situación en la se requiera para resolución de problemas y dependerá de cómo estos sean presentados en un escenario en concreto. (Rodríguez, 2004)
- Ausubel y Novak: Plantean el aprendizaje por recepción. Donde el docente expone el conocimiento y el estudiante va integrándolo hacia nuevas estructuras de formación dentro del aprendizaje, relacionando el nuevo conocimiento con el conocimiento antiguamente adquirido. (Pozo & Municio, 2006; Rodríguez, 2004)

**2.2.1.3. Teoría sociocultural:** Esta teoría enfatiza la participación activa del sujeto con el ambiente y que el aprendizaje se logra mediante interacción social (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2002) según el planteamiento de Vygotsky el ser humano al ser una especie cultural, busca adaptar el medio y cambiarlo (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2002; Pozo & Municio, 2006).

**2.2.1.4. Teoría constructivista:** Plantea que el sujeto construye nuevo conocimiento basado en conocimientos adquiridos anteriormente, y la construcción del nuevo conocimiento debe ser social y colaborativa por tanto no puede ser enseñada ya que depende de cada sujeto construir su

propia interpretación (Moreno, 2013). “La concepción constructivista del aprendizaje sustenta, que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones es promover los procesos de crecimiento personal del estudiante en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.” (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2002)

**2.2.2. Relación de las teorías aprendizaje y la pedagogía:** Los estilos de aprendizaje no son incompatibles entre sí, lo anterior obedece a la concepción de cada teoría sobre lo que se entiende es, el conocimiento, su utilidad y a las actividades de aula que son más afines con sus principios. Los docentes dependiendo de su visión del conocimiento adoptan una de estas teorías alienando su metodología de enseñanza dentro del plan de formación de los estudiantes. Ellos tienen la posibilidad de apostar por relacionar su pensamiento y su acción, así como de ir modificando su labor docente. (Álvarez, 2012; Gomez, 2003)

### **2.2.3. Educación basada en competencias.**

**2.2.3.1. Definición de competencias:** El concepto de competencias requiere de la integración en los aportes de muchas disciplinas para abordar las distintas dimensiones del actuar en los diversos contextos que se lleva a cabo, es sólo hasta la década de los sesenta donde la aplicación de este concepto es de estudio académico y en los noventa donde se empieza a poner en práctica en todos los niveles educativos; ya en la década del 2000 se convierte en una política educativa de trascendencia mundial, esto se hace a la par que se posicionan una serie de cambios educativos por la introducción del aprendizaje autónomo, el aprendizaje significativo y el constructivismo. (Tobón, 2013)

Una competencia es la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permite a una persona desenvolverse de manera eficaz en diversos contextos y desempeñar adecuadamente una función, actividad o tarea (Acero, 2015).

**2.2.3.2. Algunos conceptos de competencias:** La clasificación de las competencias es muy diversa; sin embargo, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) establece tres tipos de competencia para la evaluación de calidad en la educación superior (ECAES) (Alfredo & Zapata, 2005)

**Tabla 3**

*Competencias evaluadas por el ICFES*

<i>Tipos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Acciones específicas</i>
<i>Interpretativas</i>	Comprensión de información en cualquier sistema de símbolos o formas de representación	Interpretar textos. Comprender proposiciones y párrafos. Identificar argumentos, ejemplos, contraejemplos y demostraciones. Comprender problemas. Interpretar cuadros, tablas, gráficos, diagramas. Dibujos y esquemas. Interpretar mapas, planos y modelos.
<i>Argumentativas</i>	Explicación y justificación de enunciados y acciones	Explicar el por qué, cómo y para qué. Demostrar hipótesis. Comprobar hechos. Presentar ejemplos y contraejemplos. Articular conceptos. Sustentar conclusiones.
<i>Propositiva</i>	Producción y creación	Plantear y resolver problemas. Formular proyectos. Generar hipótesis. Descubrir regularidades. Hacer generalizaciones. Construir modelos.

*Nota* Adaptado de Alfredo & Zapata, 2005

**2.2.3.3. Formación por competencias en la educación superior:** La formación por competencias está apoyada en dos corrientes del aprendizaje: el cognitivismo y el constructivismo, ya que tiene en cuenta estrategias de formación en la construcción gradual de los conocimientos a través de la observación y reflexión crítica sobre el propio aprendizaje (Fernández, 2010). En este enfoque, el protagonista del aprendizaje es el estudiante y el papel del docente es acompañar, guiar, evaluar y apoyar al estudiante mientras sea necesario hacerlo.

Los rasgos característicos de este modelo educativo exigen el desarrollo de un perfil profesional, de unos roles y unas actividades diferentes a las tradicionales en los estudiantes y los docentes. Con una formación desde las competencias en la educación superior se promueve una preparación más realista, que retome las necesidades de la sociedad (experiencia social, práctica profesional y desarrollo disciplinar). Éstas (así como los contextos que enfrentará el futuro egresado) se encuentran en permanente cambio, situación que requiere que los estudiantes se preparen no sólo para combinar momentos de trabajo con momentos educativos, sino también para ser capaces de transitar por ellos (Huerta Amenzola, J. Jesús; Pérez García Irma Susana; Castellanos Castellanos, 2010).

Dentro de los aspectos a tener en consideración en este modelo educativo, está la evaluación formativa-continua, la cual integra las actividades de aprendizaje y enseñanza en el contexto de la auto-preparación. (Fernández March & Bolonia, 2006), la evaluación continua se ha fortalecido con el crecimiento y desarrollo de TIC's, puesto que con estas se han creado diferentes tipos de cursos como los MOOC (*Masive Open Online Course*) y plataformas virtuales como MOODLE, ésta última se caracteriza por la versatilidad de sus módulos, la facilidad para gestionar los cursos, la velocidad de respuesta y el nivel de servicio que ofrece tanto a docentes como a estudiantes.

**2.2.4. Evaluación continua:** Es un método de evaluación en el que se realizan pruebas de forma periódica a lo largo del ciclo educativo (Ángel Fidalgo, 2011), permite al propio estudiante conocer el rendimiento de su trabajo y al docente realizar un seguimiento del aprendizaje de su grupo de clase (Coll Salvador, Rochera Villach, Mayordomo Saíz, & Naranjo Llanos, 2007). Además, este proceso puede evolucionar durante el curso, modificándose a las necesidades de los estudiantes y consecuentemente adaptando la propuesta pedagógica. (García, Martínez, Jaén, & Tapia, 2006)

**2.2.4.1. Beneficios del sistema de evaluación continua:** Está enfocado en valorar el aprendizaje de los estudiantes de forma acumulativa y generalmente está concebido para aprobar más no para aprender. El sistema de evaluación continua, facilita la asimilación y desarrollo progresivo de las competencias a alcanzar en las asignaturas vistas, proporcionando más garantías a los estudiantes de aprobar durante su proceso académico, ya que, de forma gradual, asimilan los contenidos y competencias del curso encontrándose en condiciones de reorientar su aprendizaje. (Delgado García, Borge Bravo, GarcíaAlbero, Oliver Cuello, & García Sancho, 2005)

**2.2.4.2. TIC's como apoyo en el sistema de Evaluación continua:** El uso de plataformas virtuales permite crear un contexto híbrido de enseñanza-aprendizaje combinando lo presencial con lo virtual, así como del uso de los recursos que ofrece este tipo de plataformas para que pueda guiar el proceso académico de sus usuarios. El sistema de evaluación continua demanda la preparación de material constante para los cuestionarios y también retroalimentaciones instantáneas para el proceso de seguimiento, es por eso que estas actividades deben estar apoyadas en el uso de TIC's para facilitar el proceso de evaluación/retroalimentación.

La plataforma MOODLE, ofrece los recursos tecnológicos que en los estudiantes permite planificar y regular su proceso de aprendizaje mediante registros automáticos de las actividades trabajadas, calendarios de las sesiones programadas en el aula de clase etc. Para los docentes, la plataforma sirve como un apoyo en los procesos de evaluación ya que cuenta con un módulo de cuestionarios, el cual, corrige y autocalifica las pruebas dependiendo de la opción en que se programe la actividad, además de ofrecer la opción de retroalimentación diferida con lo que los estudiantes no solo pueden verificar sus calificaciones si no también los errores cometidos durante los cuestionarios y así, reforzar su proceso de aprendizaje. (Cano García, 2008)

**2.2.5. Metodología “Just in Time Teaching” JITT:** “Es una estrategia de enseñanza y aprendizaje basado en la interacción entre las tareas de estudio apoyados en la web y un aula de aprendizaje activo” (G. Novak, 2017).a diferencia de la evaluación continua, esta metodología parte de la valoración previa del tema antes de ser visto en el aula de clases con el fin de identificar errores en el proceso de aprendizaje del estudiante y así diseñar soluciones alternativas en la metodología de enseñanza para después trabajarlas en el salón posterior a la entrega de la actividad. Desde la perspectiva del alumno, la clase es interesante porque le aporta información relevante sobre su desempeño, está hecha a medida de las necesidades del grupo. Sin embargo, para el profesor, el contenido que se trabaja es básicamente el mismo que venía trabajando en el curso.(Marqués & Badía, 2014)

Actualmente, esta metodología está en fase de prueba para implementación en la Universidad Industrial de Santander para un curso de física de alto nivel (Mecánica Cuántica específicamente hablando) siendo esta la primera universidad de Latinoamérica en implementar esta metodología de enseñanza-aprendizaje (Universidad Industrial de Santander, 2017)

**2.2.6. Plataforma virtual MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment):** MOODLE es una plataforma de aprendizaje a distancia (*e-learning*) basada en software libre diseñada para docentes y estudiantes para la creación de aulas virtuales. (Moodle, 2016)

La plataforma tiene las siguientes características:

- Interfaz moderna con diseño *Responsive Design*.
- Tablero personalizado, para la organización de los contenidos temáticos y actividades de los cursos creados.

- Actividades y herramientas colaborativas (cuestionarios, foros, glosarios, bases de datos, etc.)
- Calendario para organizar las actividades de los cursos creados.
- Gestión de archivos en diferentes formatos, para subir las actividades propuestas en el curso en tiempo real
- Monitoreo del progreso, tanto para estudiantes como docentes

Dentro de las ventajas que ofrece esta plataforma la opción de retroalimentación diferida con lo que los estudiantes pueden consultar no sólo su nivel de progreso, si no también verificar los errores cometidos en las actividades con lo que se puede realizar acompañamientos más profundos a los estudiantes en temas asociados con la aplicación de conceptos en el mundo real. MOODLE se convertiría en un intermediario extra entre el docente y el estudiante para este tipo de consultas, lo que facilita el trabajo del docente y ayuda al estudiante a estar continuamente al tanto de su progreso académico.(Moodle, 2014, 2017)

### **3. Metodología**

La metodología del presente trabajo se enmarca en la Tabla 2 de resultados esperados. Consta de cuatro grandes fases relacionadas con los objetivos específicos a cumplir.

#### **3.1. Primera fase**

Se realiza un estudio diagnóstico con el propósito de evaluar la situación académica actual de la asignatura Finanzas y Presupuestos y, a partir de ésta, estructurar adecuadas estrategias de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se construye un instrumento de recolección de datos (encuesta) el cual es enfocado desde la percepción del estudiante a partir de su experiencia en la asignatura

durante el semestre académico. Las etapas de la construcción del instrumento están consignadas en el Apéndice A. Esta fase abarca cuatro etapas descritas a continuación.

**3.1.1. Determinación de factores a evaluar mediante panel de interesados:** Para determinar los factores que busca evaluar el instrumento se organiza un panel de actores conocedores del tema (docentes en el área de finanzas y presupuestos de la escuela, auxiliares docentes, estudiantes con experiencia, etc.) con el fin de tener un criterio holístico hacia las problemáticas, necesidades o propuestas de mejora observadas en cada curso durante los semestres académicos.

**3.1.2. Construcción de un instrumento para recolección de datos:** El instrumento se diseña con preguntas en escala Likert con el fin de facilitar su análisis apoyado en el uso de software estadístico para explorar posibles tendencias que ayuden a entender mejor el comportamiento de las respuestas y tener una perspectiva más clara de la situación actual de la asignatura. Las preguntas se plantean acorde con los factores a evaluar definidos por el panel de interesados, al final del instrumento se diseña una pregunta abierta donde los estudiantes expresan su punto de vista respecto a su experiencia durante el curso.

**3.1.3. Diligenciamiento del instrumento por parte de los usuarios:** El instrumento es aplicado a estudiantes que cursaron la asignatura Finanzas y Presupuestos una vez el curso ha finalizado, lo anterior con el fin de evitar sesgos en la información. La técnica de muestreo a utilizar, es muestreo por conveniencia (población reducida), ya que todos los sujetos de estudio están disponibles y cumplen con las características de la unidad muestral.

**3.1.4. Análisis de resultados:** El análisis consta de cuatro grandes etapas consignadas en la Tabla 4.

**Tabla 4***Resumen metodológico del análisis del instrumento.*

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Técnica</i>
1	Analizar el comportamiento de las respuestas y las dimensiones que se quieren evaluar dentro del estudio	Diagramas de frecuencias de las preguntas tipo escala. Histogramas de frecuencias para las dimensiones (constructos).
2	Validar el instrumento para determinar si las mediciones realizadas son estables, consistentes y/o fiables.  Determinar la posibilidad de realizar una reducción de dimensiones en el instrumento.	Análisis de fiabilidad mediante el cálculo del Alfa de Conbrach Cálculo de la medida de adecuación Kaizer Meyers Olkin Prueba de hipótesis de la Esfericidad de Barlett
3	Explorar tendencias y oportunidades de mejora en la metodología de la asignatura.	Minería de texto de la pregunta abierta Análisis de correspondencia simple mediante codificación de preguntas abiertas
4	Identificar perfiles que describan la población de estudio, en este caso son los estudiantes de la asignatura Finanzas y Presupuestos y establecer relación con la propuesta de mejora.	Análisis de componentes principales Agrupamiento mediante k-means

### 3.2. Segunda fase

El desarrollo de esta fase se hace con base a los resultados del estudio de diagnóstico, ya que se define la propuesta pedagógica y las actividades a realizar.

**3.2.1. Comparación de los perfiles resultantes del análisis multivariado:** A partir de técnicas de reducción dimensiona, se caracterizan diversos perfiles académicos de los estudiantes de acuerdo a su estilo de estudio, con el fin de identificar dificultades en el aprendizaje de la asignatura y con ello diseñar estrategias que complementen las actividades propuestas para el curso, ajustándolas a las necesidades de los involucrados (estudiantes y docentes) permitiendo reducir dichas dificultades y mejorar la experiencia en el aula.

**3.2.2. Diseño de herramienta ofimática:** Se diseña una herramienta ofimática que permita agilizar el proceso de desarrollo de material práctico para el complemento del aprendizaje del estudiante en tiempo de estudio independiente. Dicha plantilla permite la generar estados

financieros con el fin de estructurar talleres prácticos con una gran variedad de posibles escenarios, lo que facilita ampliar el material de estudio al que el estudiante tiene acceso.

**3.2.3. Construcción de Material Teórico-práctico:** A partir del diseño y construcción de la herramienta ofimática, se generan talleres prácticos en formato Excel de acuerdo a la temática de la asignatura, con el propósito de que éstos se ajuste a las necesidades tanto del estudiante como del docente, complementándolos con material teórico que permita al estudiante reforzar conceptos en el tiempo de estudio independiente sin tener que acudir al docente en todo momento.

**3.2.4. Uso de la plataforma MOODLE como herramienta de apoyo en las actividades de la asignatura:** Los interesados son capacitados en el uso de la plataforma MOODLE, puesto que permite abrir nuevos espacios interactivos, donde el docente puede administrar los recursos pedagógicos (guías, talleres libros) que tiene a su disposición así mismo, complementarlos con el entorno que pueda ofrecer la plataforma y el estudiante puede tener acceso a ellos, además de establecer nuevos canales de comunicación entre los usuarios, es decir, no solo docente-estudiante si no entre estudiantes también

**3.2.4.1. Curso en CEDEUIS sobre el uso de la plataforma MOODLE:** Se construye un curso de MOODLE con el fin de entender el funcionamiento de la plataforma además de conocer las principales herramientas que esta ofrece. Para entender el uso del MOODLE se cuenta con la asesoría del profesional de Vicerrectoría académica de la Universidad Industrial de Santander Jorge Iván Torres Camacho, el cuál administra la plataforma y gestiona los cursos para los docentes de la universidad en su uso. Para ello, se registra una cuenta en el curso “*Aula virtual para profesores PP 2017*” (ver Figura 1) donde se encuentra clasificado cada módulo que compone un curso creado y mediante guías audiovisuales (Video tutoriales) se explica el funcionamiento-propósito de cada módulo y como usarlo con cada una de las herramientas que tienen el aula

virtual. Simultáneamente, se crea un curso ficticio (ver Figura 2) para hacer prácticas de cada video tutoría del curso de aula virtual y entender cómo funciona la plataforma.



Figura 1 Interfaz del curso virtual en manejo del MOODLE. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10676>*

The screenshot displays the Moodle course interface for 'Finanzas y Presupuestos' at Universidad Industrial de Santander. The top navigation bar includes the university logo, name, and user information (Juan Camilo). The main content area features a 'Banco de preguntas' section with a dropdown menu for selecting a category (currently set to 'Por defecto en Finanzas y Presupuestos (25)'). Below this, there are checkboxes for 'Mostrar también preguntas de las sub-categorías', 'Mostrar también preguntas antiguas', and 'Mostrar el texto de la pregunta en la lista de preguntas'. A 'Crear una nueva pregunta...' button is also present. The bottom section shows a table of questions with columns for 'Pregunta', 'Creado por', and 'Última modificación por'. The table lists various questions such as 'Ensayo 3', 'Marco de las Finanzas 1', 'Marco de las Finanzas 2', 'Ensayo 2', 'Ensayo 1', and 'Presupuestos 1' through '8', all created by 'Juan Camilo Arias Tabares'.

Figura 2 Interfaz del curso ficticio para prácticas en el uso de MOODLE. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10676>*

### 3.3. Tercera fase

La tercera fase se enfoca en la validación de la propuesta pedagógica y el material teórico práctico diseñado con el fin de hacer las adecuaciones pertinentes y reorientar la propuesta.

**3.3.1. Prueba piloto:** Durante un semestre completo se desarrollan actividades con los estudiantes que cursan la asignatura Finanzas y Presupuestos en los grupos que están asignados al profesor Juan Benjamín Duarte Duarte.

**3.3.2. Validación de la prueba piloto:** Con el fin de validar la propuesta pedagógica mencionada en la fase anterior, se aplica un instrumento de recolección de información (encuesta) al comienzo del curso a los estudiantes participantes de la prueba piloto. La prueba está enfocada a las experiencias durante su formación académica hasta el momento en asignaturas y semestres anteriores, para evaluar constructos enfocados hacia la formación por competencias, comunicación y dedicación. Al finalizar la prueba piloto, de nuevo se aplica un instrumento equivalente al anterior, pero orientado a la asignatura de Finanzas y Presupuestos, a fin de hacer un seguimiento

de la propuesta pedagógica utilizada durante la prueba piloto y determinar si dicha propuesta mejora la percepción del estudiante y contribuye a su proceso de formación. Además de validar la propuesta, el instrumento permite identificar nuevas oportunidades de mejora para la adecuación de la propuesta trabajada, adecuando aún mejor el material teórico-práctico diseñado.

#### **3.4. Cuarta fase**

Durante esta fase se socializan los resultados del proyecto, para lo cual, se participa en actividades de difusión como eventos académicos, (congresos, conferencias, etc.) o jornadas de divulgación de resultados con grupos de interés. Lo anterior con el objetivo de dar a conocer la propuesta pedagógica a la comunidad académica y así, compartir ideas y proyectos actuales relacionados con las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, innovaciones y metodologías aplicadas a la educación. Con lo anterior, se espera dar a conocer a diversos interesados las características que permitirán replicar la metodología propuesta a otras asignaturas que fortalezcan el perfil del Ingeniero Industrial.

## 4. Resultados

### 4.1. Informe del estudio diagnóstico

Este estudio diagnóstico, se hizo con el propósito de analizar la situación académica actual de la asignatura Finanzas y Presupuestos y con ello proponer la situación futura, para ello, fue construido un instrumento de recolección de datos (encuesta) el cual fue enfocado desde la percepción del estudiante a partir de su experiencia en la asignatura durante el semestre académico. Las etapas de la construcción del instrumento están consignadas en el Apéndice A.

**4.1.1. Determinar factores a evaluar mediante panel de actores:** Mediante el panel de interesados formado con la integración de docentes en el área de finanzas de la escuela, auxiliares docentes, estudiantes con experiencia, se definen tres factores representativos a evaluar para definir la situación actual de la asignatura de la siguiente forma:

- *Dedicación a la asignatura:* comprende desde el tiempo de preparación, frecuencia en utilización de recursos y resultados de metodologías propias de aprendizaje para la formación en el proceso académico de la asignatura.
- *Sistema de evaluación:* está enfocado a la percepción que los estudiantes tienen en relación de las competencias aprendidas mediante clase y ayudas pedagógicas suministradas extra clase durante el semestre académico y como son evaluadas por parte del docente.
- *Disponibilidad de recursos:* enmarca la cantidad de material de estudio y la posibilidad de herramientas complementarias para el aprendizaje en el tiempo independiente que los estudiantes consideran que tienen y podrían tener en la asignatura durante la duración del curso.

**4.1.2. Construcción de un instrumento para recolección de datos:** El instrumento es diseñado acorde a los factores a evaluar definidos anteriormente. EL instrumento se compone de diez preguntas, siendo la estructura de la primera pregunta de opción múltiple con múltiple respuesta; las preguntas segunda a la novena única respuesta en escala Likert de cuatro intervalos y la décima pregunta es de tipo abierta. Las preguntas del instrumento están consignadas en el Apéndice B.

La primera pregunta es diseñada con el propósito de identificar cuáles temas durante el curso han sido los de mayor dificultad para cada estudiante, generando así un posible subconjunto de contenidos a mejorar comprendido entre catorce temas dictados.

La segunda pregunta es enfocada en medir el nivel de importancia del contenido de la asignatura desde la perspectiva del estudiante como complemento a su perfil de Ingeniero Industrial categorizando, mediante una escala ordinal, cada tema que contempla el curso durante el semestre académico.

Las siguientes siete preguntas son enfocadas a los tres factores (constructos) propuestos para evaluar la situación actual del curso. La Figura 3 consigna como se distribuyeron las preguntas para cada tópico.

La décima pregunta es de tipo abierto sin límite de caracteres, en ella el estudiante consigna recomendaciones, metodologías o estrategias para mejorar el aprendizaje del curso desde su experiencia durante el semestre académico.

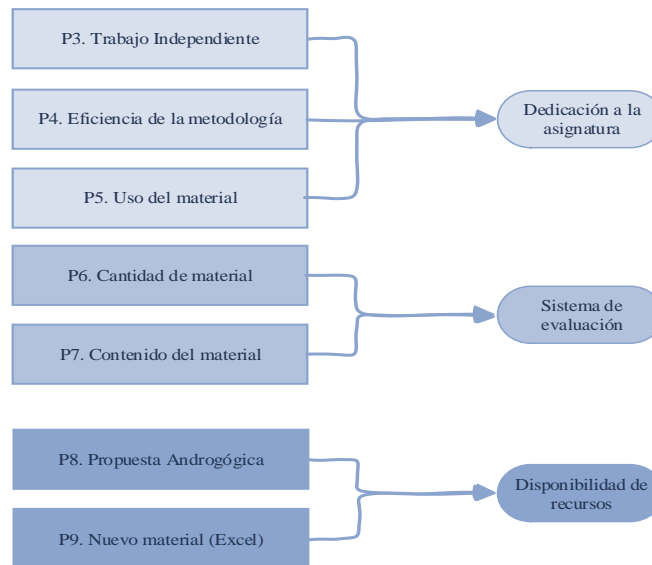


Figura 3 Factores a evaluar.

**4.1.3. Diligenciamiento del instrumento por parte de los usuarios.:** El instrumento fue aplicado una vez concluyó el plan de estudio del curso, mediante una encuesta auto suministrada a 217 estudiantes que cursaron la asignatura Finanzas y Presupuestos durante el primer y segundo semestre académico del 2016 respectivamente, lo anterior con el fin de evitar sesgos en la información.

#### 4.1.4. Análisis de resultados con apoyo de software estadístico.

**4.1.4.1. Primera etapa: análisis descriptivo del instrumento:** Se realiza un análisis preliminar del instrumento para hacer una descripción de las características que a priori se identifican en los resultados del mismo. El resumen de la metodología se evidencia en el Apéndice C.

**4.1.4.1.1. Histograma de frecuencias de la pregunta 1.** La primera pregunta tuvo como objeto identificar cuáles son las temáticas en las que más se dificultó el aprendizaje del estudiante durante el curso. Para ello, mediante un diagrama de Pareto se separaron las temáticas que más frecuencia mostraron en las respuestas de acuerdo a la Figura 4 y con ello extraer los aspectos significativos

a tener en cuenta. De acuerdo con la Figura 5 se identificaron dificultades en el aprendizaje de temas que representan análisis para toma de decisiones (Decisiones de Dividendos y endeudamiento, Análisis de valor agregado EVA), análisis de diagnóstico (Árbol de Dupont y conceptos de flujo de caja, estado de fuentes y aplicaciones de fondos “EFAF” y estado de flujos de efectivo “EFE”) y aquellos que requieren demasiados cálculos (Presupuestos); esto antepuesto por un diagrama de Pareto (ver Figura 4 Figura 5.) para separar los aspectos significativos en los que más se les dificultó en la temática del curso. Para el último tema (EFAF y EFE) es preciso tener en cuenta que éste no se había evaluado al momento que fue aplicado el instrumento, por tanto, los resultados posteriores de dicha evaluación proporcionados a modo general en entrevistas con los docentes sirven como complemento para que la información presentada en el análisis del instrumento no esté sesgada.

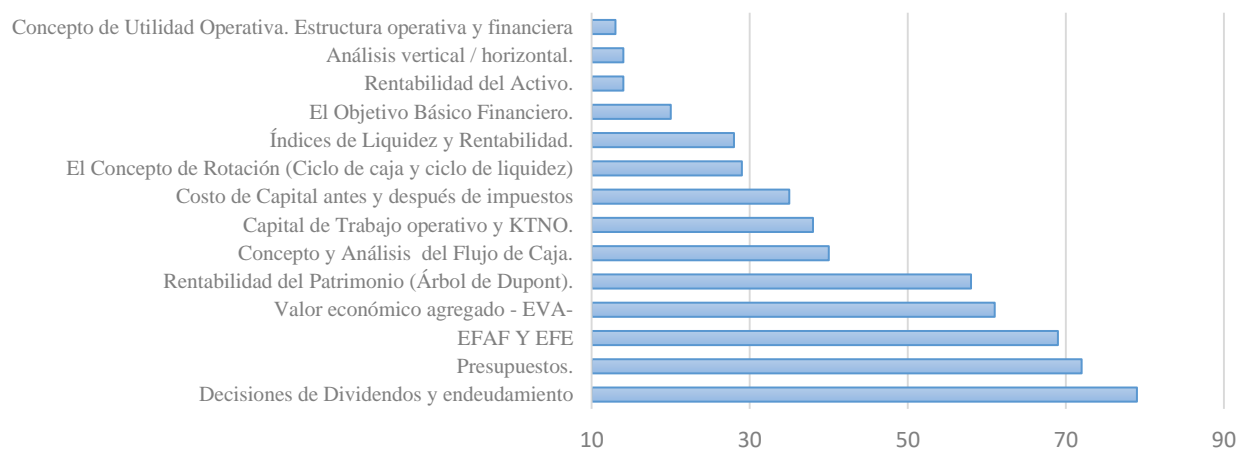


Figura 4 Histograma de frecuencias de la pregunta 1

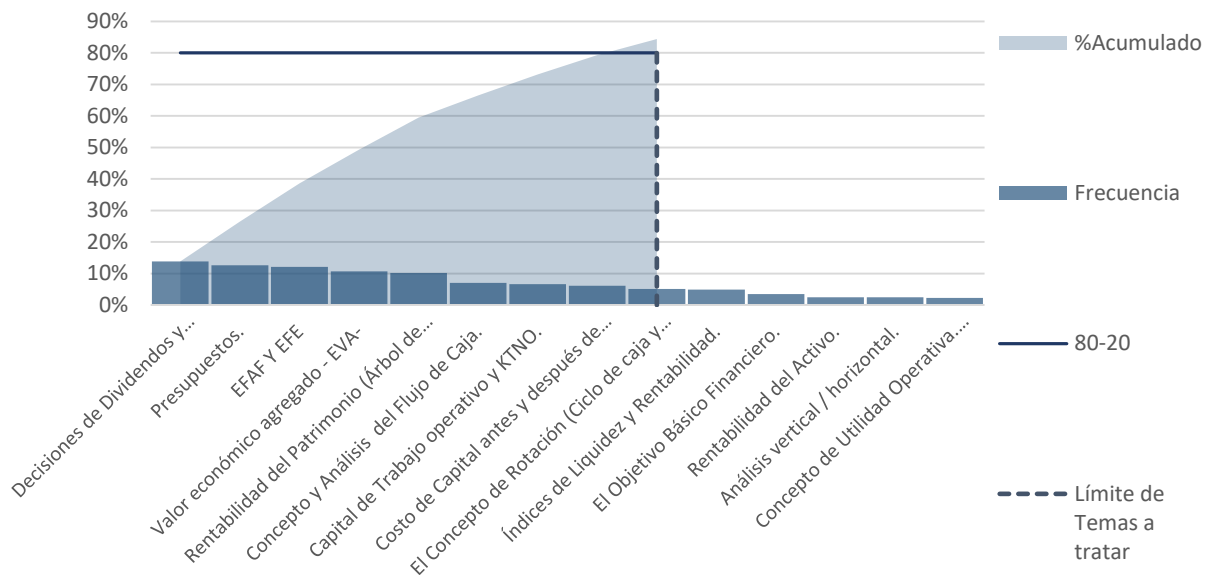


Figura 5 Diagrama de Pareto de las temáticas que se les dificultaron a los estudiantes

4.1.4.1.2. *Histograma de frecuencias de la pregunta 2:* Respecto al propósito de la segunda pregunta, ésta indaga sobre la importancia de la asignatura como complemento al perfil profesional del ingeniero industrial de acuerdo al criterio personal del estudiante. A partir de esta pregunta se resalta que desde la percepción de los alumnos toda la temática del curso es importante (ver Apéndice G)

4.1.4.1.3. *Diagrama de torta de las preguntas 3 – 9:* Las preguntas que evaluaron los constructos propuestos: *Dedicación a la asignatura, Sistema de evaluación y Disponibilidad de recursos;* fueron analizadas mediante gráficos de frecuencia para cada pregunta como se muestra en la Figura 6

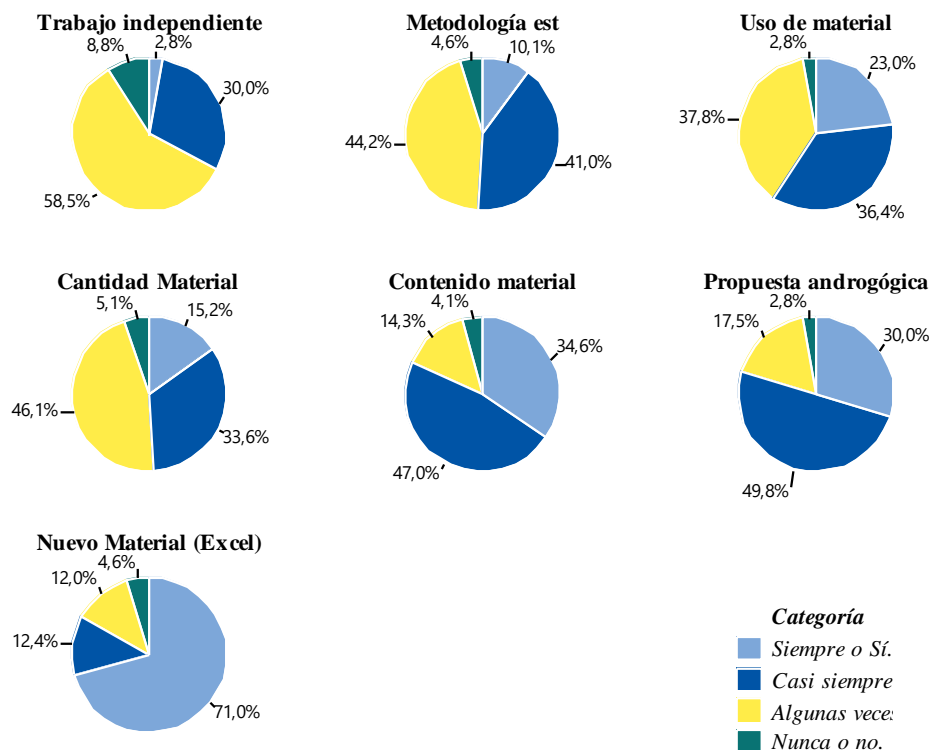


Figura 6 Gráfica circular de frecuencias de las preguntas 3 – 9. *Gráficas extraídas de software estadístico MINITAB 17, 2017 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>*

Respecto al tiempo de dedicación hacia la asignatura, un 58.52% de los estudiantes no están empleando las horas de trabajo independiente propuestas del curso con regularidad, por lo que puede interpretarse que solo hacen uso de este tiempo complementario en etapas previas a evaluaciones o trabajos que el docente establece para la asignatura. Lo anterior reflejaría bajos niveles de frecuencia en la obtención de resultados favorables de acuerdo a la metodología propia de estudio, considerando que un 44.24% de los estudiantes alcanzaron resultados positivos de manera irregular; siendo proporcional a la periodicidad con la que utilizaron los recursos pedagógicos que el docente suministro como complemento a la formación académica, lo cual podría indicar que dichas ayudas no se están aprovechando de una forma adecuada.

Para el Sistema de evaluación, los estudiantes consideraron que el docente los evaluó de una forma adecuada con respecto a la temática vista durante el curso, tal es el caso que en entrevistas

previas con los docentes de la asignatura, ellos, siguiendo los protocolos o políticas establecidas para el curso, les proporciona a los estudiantes una revisión personalizada de las evaluaciones presentadas para que confronten si hubo o no errores por parte del calificador en la revisión, además de indicarles las oportunidades de mejora en caso de que el estudiante no obtenga los resultados satisfactorios que esperaba; no obstante un 46.08% de la población estudiada consideró que aunque se les proporcionó el material de estudio, la cantidad no fue la satisfactoria, esto puede ser contradictorio al hecho que no estaban teniendo la dedicación adecuada con la asignatura, lo que podría cuestionar si el estudiante estaba siendo objetivo con las competencias que le están evaluando o solo se conforman con aprobar el curso.

En cuanto a la Disponibilidad de recursos, un 81.51% de la población estudiada está relativamente conforme con la calidad del material de estudio que le proporciono el docente, consideran que dicho material enriqueció su proceso educativo en la temática de la asignatura; sin embargo, un 70.96% de la población bajo estudio, suponen que con apoyo de herramientas ofimáticas (Excel en este caso) complementaria su proceso académico, y de acuerdo a la percepción de los docentes, ello ayuda no sólo a obtener los resultados en forma más práctica, sino que también profundiza el entendimiento de los conceptos involucrados.

*4.1.4.1.4. Histograma de frecuencias de las dimensiones:* Las preguntas evaluadas en la sección anterior son analizadas agrupándolas en las categorías respectivas mediante la suma de los puntajes obtenidos del instrumento de acuerdo a la escala propuesta para cada pregunta (Nunca o no, Algunas veces, Casi siempre y Siempre), y con ello describir su comportamiento. La Figura 7 consigna las frecuencias de las dimensiones.

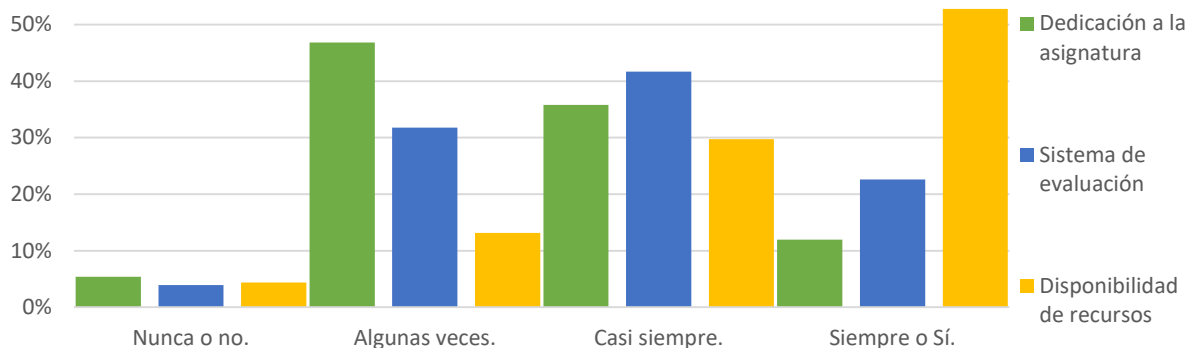


Figura 7 Histograma de dimensiones agrupadas.

Con respecto a la categoría Dedicación a la asignatura de acuerdo al comportamiento de los datos con un 45.85%, los estudiantes no dedicaron tiempo a la asignatura con regularidad para complementar su proceso académico, esto en concordancia con lo dicho en el análisis descriptivo anterior, lo que sugiere buscar alternativas para que los estudiantes mejoren en este aspecto.

En la categoría Sistema de evaluación la tendencia ahora es más dispersa comparado con el análisis descriptivo anterior; aumentando la disconformidad en este aspecto; un 31.79% no está del todo conforme, esto tal vez por cómo se agruparon los datos teniendo en cuenta la cantidad de recursos pedagógicos que sirven como complemento a lo enseñado y evaluado por el docente.

Para la categoría Disponibilidad de recursos no sería posible un análisis objetivo ya que se agrupan aspectos como, cantidad de recursos, con la posibilidad de recursos nuevos sumando ítems que son inversamente proporcionales entre ellos con la misma escala (escala Likert) por lo que los resultados están sesgados.

*4.1.4.1.5. Conclusiones del análisis descriptivo:* De acuerdo a los análisis anteriores, se puede concluir que los estudiantes no están complementando su aprendizaje de forma adecuada, ya que por el tiempo que dedican al estudio, sugiere que solo hacen uso de los recursos pedagógicos en etapas previas donde son evaluados. Lo anterior podría repercutir el rendimiento académico de la

asignatura y advertiría las dificultades en la comprensión de temas que requieren tener bases teóricas fundamentadas no solo en el cálculo de cifras sino también en la interpretación de dichos cálculos con lo que se hacen análisis diagnósticos para la toma de decisiones.

**4.1.4.2. Segunda etapa: validación del instrumento:** En esta etapa se realiza una validación del instrumento, con el fin de determinar si con los datos recolectados se pueden hacer mediciones estables y consistentes, para póstumos análisis, mediante técnicas estadísticas robustas. Las fases de la validación se exponen en el Apéndice D.

La consistencia de los datos es medida mediante una escala Likert calculando el Alfa de Cronbach, el cual, es un coeficiente que expresa el grado en que los ítems miden la misma variable (Rafael, Chacín, Virla, & De, 2010), y se estima mediante la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} * \left(1 - \frac{\sum V_i}{V_t}\right) \quad (1)$$

Donde:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

$K$  = Número de Items o Preguntas

$V_i$  = Varianza de cada Item

$V_t$  = Varianza total

Durante el presente estudio se obtiene un Alfa de Cronbach de 0.857 por medio de software estadístico (Minitab); lo que indica un alto grado de confiabilidad del instrumento según lo

expuesto por George y Mallery (2003) quienes mediante una escala indican que tan buena es dicha medida.

Además, con el fin de determinar si es posible hacer una reducción de dimensiones, es calculada la medida Kaiser Meyer Olkin (*KMO*) y la prueba de esfericidad de Barlett (*EB*). La medida *KMO* contrasta si las correlaciones parciales entre variables son suficientemente pequeñas (Montanero Fernández, 2008), su cálculo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$KMO = \frac{\sum \sum_{i \neq j} r_{ji}^2}{\sum \sum_{i \neq j} r_{ji}^2 + \sum \sum_{i \neq j} a_{ji}^2} \quad (2)$$

Donde:

$r_{ij}$  = *correlación simple*.

$a_{ij}$  = *correlación parcial*.

Dicho valor oscila entre cero y uno, un valor inferior a 0.5 indica que las correlaciones entre pares de variables no pueden ser explicadas por las otras variables y, por tanto, no es factible llevar a cabo un análisis factorial.

Por su parte la prueba de *EB* contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad; en cuyo caso no existirían correlaciones significativas entre las variables y el modelo factorial no sería pertinente, la significancia del modelo y la agrupación de las preguntas se plantea con un nivel  $\alpha = 0.05$ ; por tanto, valores superiores implican bajo nivel de agrupamiento validando la hipótesis nula de matriz identidad de correlaciones, el coeficiente de Barlett se estima mediante la siguiente ecuación:

$$X^2 = - \left[ n - 1 - \frac{1}{6} * (2 * v * 5) \right] * \ln|R| \quad (3)$$

Donde:

$n$  = tamaño muestral.

$v$  = número de variables.

$\ln$  = logaritmo neperiano.

$R$  = matriz de correlaciones.

Durante el presente estudio se obtuvieron valores de  $KMO$  de 0,66 y  $EF$  de 0,00, indicando que existe correlación entre las variables y por tanto es posible realizar una reducción de dimensiones.

**4.1.4.3. Tercera etapa: exploración de tendencias y oportunidades de mejora:** Esta etapa del estudio busca establecer factores que influyen en el aprendizaje de la asignatura, los cuales son identificados desde la perspectiva del estudiante, para ello se hizo un análisis aplicando minería de texto para las respuestas consignadas en la pregunta abierta y un análisis de correspondencia con el fin de identificar relación entre las dimensiones estudiadas y las propuestas de mejora hechas por los alumnos. El proceso de esta esta etapa de describe en el Apéndice E.

**4.1.4.3.1. Minería de texto:** La minería de texto es una aplicación de la lingüística computacional y del procesamiento de textos que pretende facilitar la identificación y extracción de nuevo conocimiento a partir de colecciones de documentos. La décima pregunta debido a sus características (pregunta abierta sin límite de caracteres ni temática), fue analizada mediante esta aplicación y programada en el software estadístico R Studio para facilitar su estudio con respecto a las demás preguntas.

**Metodología de la minería de texto:** La metodología se divide en tres grandes fases. La primera fase condensa las actividades necesarias para realizar la minería de texto aplicando el K-means

(KM), en la segunda etapa se explica el método para determinar el número de clústeres y en la tercera se expone el análisis de resultados por grupo.

*Primera fase: Análisis de minería de texto aplicando K – means:* De manera general, el text-clustering es una técnica de inteligencia artificial que busca agrupar documentos (Respuestas a la pregunta abierta para este caso) en conjuntos que presentan una estructura implícita afín. La distribución de los grupos se caracteriza por buscar dos objetivos de manera simultánea: maximizar la similitud entre los elementos de un mismo grupo y maximizar las diferencias entre grupos (Jing, L. 2008).(Eíto Brun & Senso, 2004)

Para dicho propósito, en primera instancia es necesario consolidar la base de respuestas del instrumento durante las dos etapas en que fue aplicado (primero y segundo semestre académico del año 2016) y se recolectaron 217 respuestas. Luego dichas respuestas se cargan en el software estadístico (R Studio); sin embargo, al ser los datos documentos redactados en español, estos se transforman al formato utf-8 (es un formato de codificación de caracteres) con el fin de que identifique las tildes puesto que son elementos diferenciadores en este idioma. Ahora, teniendo en cuenta que el objetivo de la minería de texto es extraer patrones o conocimientos importantes no triviales, los términos que no caracterizan el documento como los verbos, signos de puntuación, artículos, porcentajes etc. Conocidos como *stopwords*, no generan valor y deben ser filtrados, también, es recomendado reducir los términos a su raíz mediante el método de *stemming* para que diferentes formas gramaticales se identifiquen como un mismo término, hecho esto, se identificaron 586 palabras.

Lo anterior para que pueda crearse una matriz de términos en la que se logre cruzar las palabras que aparecen en cada uno de los documentos (las repuestas de la pregunta abierta) y así poder calcular la frecuencia y el peso de cada una de las palabras.

El peso de los términos o palabras identificadas se formula como la relación entre la frecuencia de aparición de un término (TF) y la frecuencia inversa del documento para un término (IDF). Donde TF es la suma de todas las frecuencias que aparece un término para cada documento (Frecuencia de aparición relativa). Por su parte, el factor IDF de un término es inversamente proporcional al número de documentos en los que aparece dicho término, con lo que se busca resaltar las palabras no genéricas (aquellas menos usadas en los documentos). Las ecuaciones para determinar los factores se enlistan a continuación:

$Tf_{ij}$  Es la frecuencia del término  $T_i$  en un documento  $d_j$ .

$IDF(t) = \log_{10} \frac{N}{df(t)}$  Donde  $N$  es el número total de documentos y  $df(t)$  es la frecuencia de documentos que contiene el término  $t$ .

Por tanto, el peso de cada palabra en un documento dado es el producto de su frecuencia de aparición en dicho documento (TF) y su frecuencia inversa de documento (IDF)  $TF * IDF(td_i)$ . A partir de dicho peso relativo se genera la matriz de palabra – documento con la cual se realiza el agrupamiento. Se propone trabajar con la variante conocida como k-means, medida que representa cada uno de los clúster por la media (o media ponderada) de sus puntos, es decir, por su centroide.

Para el desarrollo del agrupamiento por K-means es necesario elegir aleatoriamente  $K$  objetos que forman así los  $K$  clusters iniciales. Luego se reasignan los objetos de cada clúster que tienen la distancia Euclidiana más pequeña entre objetos y el centroide del grupo. Cuando un clúster cambia se recalcula las coordenadas del nuevo centroide; este proceso se repite hasta que no pueda mover más objetos a un clúster diferente (Pascual, Pla, & Sánchez, 2007).



número de clústeres donde la gráfica cambia bruscamente de curvatura (es decir, agregar más grupos no incide significativamente en la reducción de variabilidad total) (Kodinariya & Makwana, 2013). Se aplica el Elbow Method a la matriz de  $TF * IDF(td_i)$ , encontrando que existen tres grandes grupos entre los encuestados (ver la Figura 9)

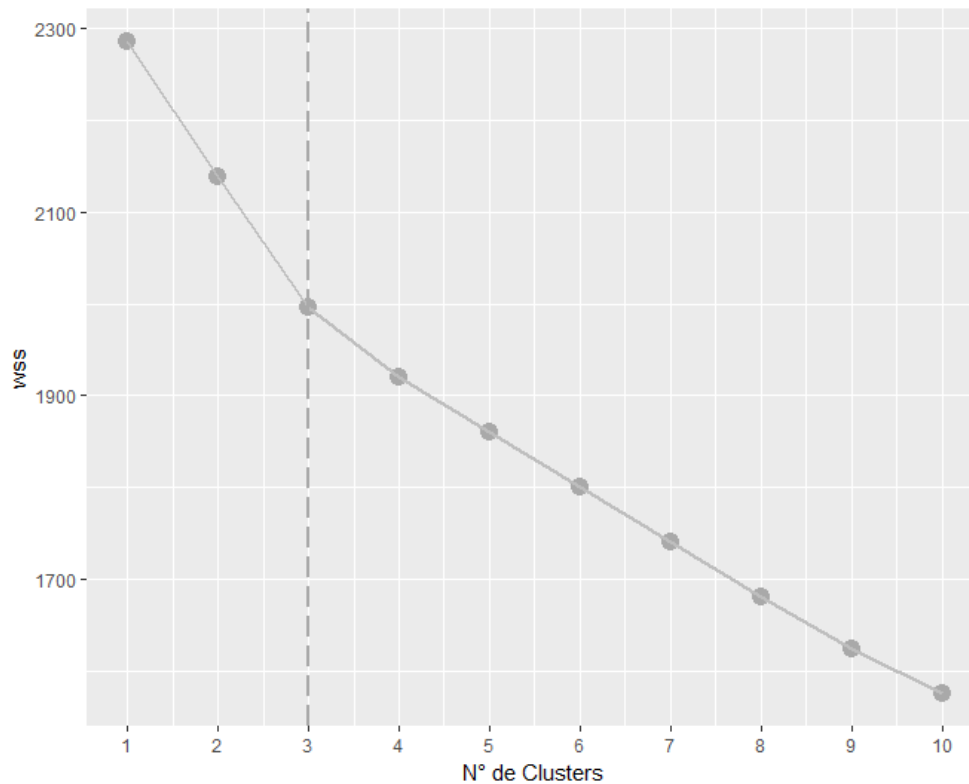


Figura 9 Elbow Method graph. *Grafica extraída de software estadístico RStudio, 2017 Disponible en <https://www.rstudio.com/>*

Una vez determinado el número de grupos; mediante el algoritmo de K-means se realiza una comparación entre métodos de enlace y su respectiva distancia, encontrando que la mejor combinación para este caso es el Algoritmo MacQueen con la distancia de Manhattan.

En la Figura 10 se puede observar que los tres grupos están diferenciados por color y forma entre ellos, por otro lado, los ejes están comprendidos en dos componentes que explican de manera

vectorial la distribución de las respuestas a la pregunta abierta en un el 69,1%. El primer grupo consta de 77 estudiantes, el segundo de 129 estudiantes y el tercer grupo de 10 estudiantes.

Con el fin de identificar información que subyace en cada grupo y como su comportamiento es afectado por los componentes (ejes de la gráfica), se revisan los documentos originales asignados a cada grupo. Se repite el proceso de agrupación con el fin de identificar las tendencias organizando la proyección de los grupos en un plano de manera creciente y organizando cada grupo mediante un diagrama de caja como se muestra en Figura 11

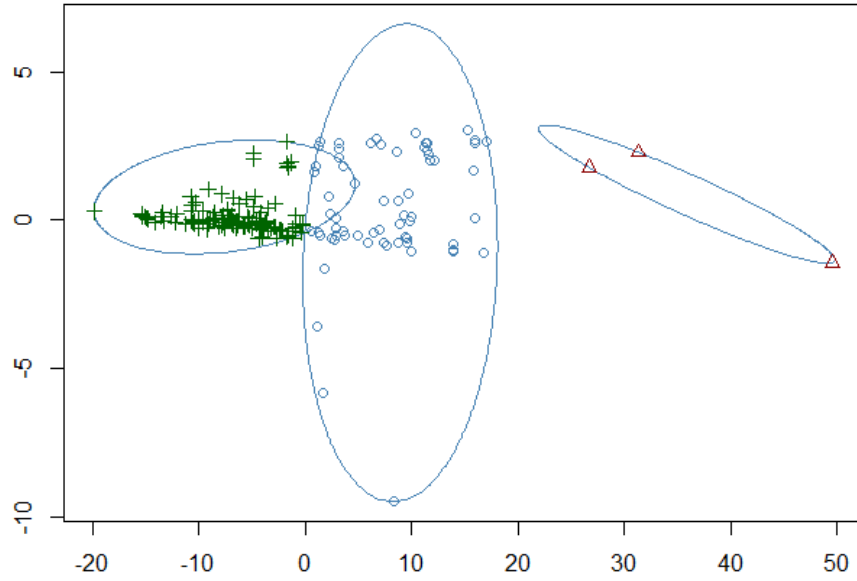


Figura 10 Gráfica de distancia de los grupos. *Grafica extraída de software estadístico RStudio, 2017 Disponible en <https://www.rstudio.com/>*

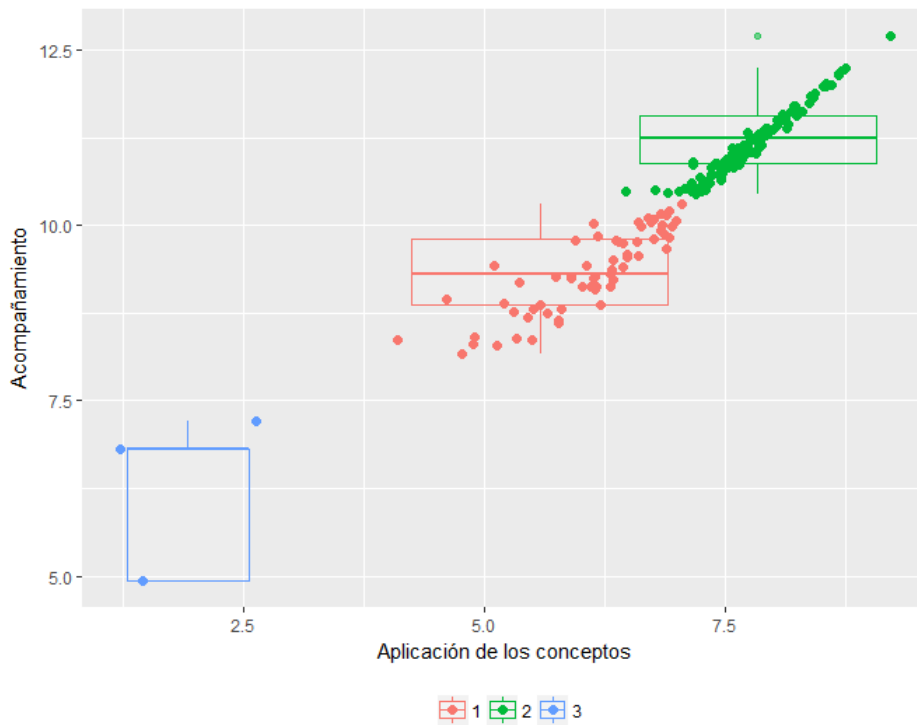


Figura 11 Grafica de agrupación de estudiantes. *Grafica extraída de software estadístico RStudio, 2017 Disponible en <https://www.rstudio.com/>*

De acuerdo a la Figura 11 y luego de la revisión de los documentos originales (respuestas), se deduce que las agrupaciones están definidas según el deseo de enfoque de las ayudas pedagógicas (talleres) y metodologías de aprendizaje esperadas del curso. Es posible definir los componentes principales (ejes o factores latentes hallados) según su incidencia en la orientación espacial de cada grupo y teniendo en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes; las cuales están relacionadas con las mejoras esperadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se puede definir el primer factor estratégico como la *Aplicación esperada de los conceptos* vistos durante curso y el segundo factor estratégico es el *Nivel de acompañamiento* que el estudiante espera tener durante su proceso en el semestre.

*Tercera fase: análisis de resultados por grupo:* Los estudiantes del grupo 1 esperan que se implementen estrategias para que su proceso de aprendizaje en el curso esté orientado a capacitarlos para así obtener resultados positivos a la hora de presentar las evaluaciones. Para ello, requieren por parte del docente talleres soportados en herramientas ofimáticas como Excel, más/diferentes espacios para realizar consultas, clases en el aula y en sala de cómputo y finalmente, textos guías que mezclen herramientas de cálculo con conceptos sobre Finanzas.

Los estudiantes del grupo 2 esperan que se implementen estrategias con las cuales se apliquen los conceptos vistos durante el curso en un ámbito laboral como son: casos de estudio, manejo de herramientas ofimáticas, visitas técnicas o talleres en distintos formatos (virtuales, en Excel, etc.); lo anterior, con un acompañamiento permanente del docente con una retroalimentación más frecuente que la esperada por los estudiantes del grupo 1.

Los estudiantes del grupo 3 esperan que se implementen estrategias básicas de aprendizaje teórico, en general esperan más talleres sin articular ningún tipo de enfoque en el mundo real, lo que sugiere que son estudiantes que se encuentran satisfechos con la forma en que vieron la

asignatura y su proyección profesional discurre hacia otro perfil del Ingeniero Industrial, por ello sólo esperan más material para estudiar.

*4.1.4.3.2. Análisis de correspondencia:* Teniendo en cuenta los resultados parciales de la minería de texto, las respuestas de la pregunta abierta son categorizadas mediante la asignación de nodos a partir de un agrupamiento de términos donde se asigna un nodo con un nombre que represente a cada grupo de respuestas redactadas de forma similar y, por tanto, indican algo afín (ver Tabla 5), esto con el fin de simplificar los datos y poder hacer análisis más robustos. Para el desarrollo de esta etapa, se cuenta con un panel de actores interesados, con el fin de evitar sesgos de interpretación.

*Análisis de correspondencia simple:* El análisis de correspondencia simple es una técnica descriptiva de reducción de dimensiones de dos variables estudiadas. Los datos de partida para el análisis se representan en una matriz  $X$  de dimensiones  $i \times j$  cuya frecuencia observada de denomina  $k_{ij}$ , y es llamada tabla de contingencia (Pardo, 2004). Para la tabla de contingencia de este estudio,  $i$  representa a los individuos dentro de la categoría *pregunta* en la escala Likert (Nunca o no, Algunas veces, Casi siempre, Siempre o Sí.) y la dimensión  $j$  son los *nodos* descritos anteriormente; donde solo se valora un tipo de nodo de acuerdo a la categoría de la pregunta. (Ver ejemplo en la Figura 12)

**Tabla 5**

*Agrupación de nodos.*

<i>Nodo.</i>	<i>Nombre del Nodo.</i>	<i>Descripción (información) del Nodo.</i>
Nodo 1	Hacer Más talleres.	Talleres tipo parcial, talleres en Excel, talleres auto guiados.
Nodo 2	Talleres en clase. (Con el docente)	Hacer talleres en clase con la supervisión del docente para resolver dudas.
Nodo 3	Material Complementario.	Casos de estudio y lecturas complementarias
Nodo 4	Clases en Excel.	Que las clases sean dictadas utilizando el Excel.
Nodo 5	Metodología evaluación/Formato. (Parciales, Quices)	Realizar los parciales en Excel y replantear la forma como presentan los quices teóricos del ultimo corte
Nodo 6	Cursos de Excel complementarios a la asignatura.	Cursos para profundizar el manejo de Excel.
Nodo 7	Metodología de enseñanza.	Que el docente cambie la forma como está enseñando el curso
Nodo 8	Más exigencia en el curso.	Reforzar el nivel de dificultad con que se evalúa la asignatura.
Nodo 9	Conforme con la asignatura.	Sin propuestas.
Nodo 10	Otros.	Propuestas desproporcionales al objetivo de la asignatura.

<i>P3</i>	<i>N1</i>	<i>N2</i>	<i>N3</i>	<i>N4</i>	<i>N5</i>	<i>N6</i>	<i>N7</i>	<i>N8</i>	<i>N9</i>	<i>N10</i>	
<i>Nunca o No</i>	5	2	2	0	6	1	2	0	1	0	<b>19</b>
<i>Algunas veces</i>	30	12	14	21	29	1	8	1	8	3	<b>127</b>
<i>Casi siempre</i>	19	6	6	6	16	1	6	1	2	2	<b>65</b>
<i>Siempre o sí</i>	2	0	0	0	2	0	1	0	1	0	<b>6</b>
	<b>56</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>53</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>217</b>

Figura 12 Ejemplo de Tabla de contingencia del estudio para la Pregunta 3.

Mediante la aplicación de la prueba Chi-Cuadrado de independencia se verifica si las dos variables de estudio (Nodo/Pregunta) son independientes o están relacionadas, para ello se calcula las frecuencias esperadas de las tablas de contingencia mediante la siguiente ecuación:

$$Fe_{ij} = \frac{(Total\ fila\ i - \acute{e}sima)(Total\ columna\ j - \acute{e}sima)}{Total\ global} \tag{4}$$

Donde

$Fe_{ij}$  = frecuencia esperada.

Total fila i – ésima = Suma de las frecuencias obsevadas en cada fila.

*Total columna j – ésima = Suma de las frecuencias observadas en cada columna.*

Lo anterior, para indicar la manera en la que se distribuyen las respuestas de los estudiantes para cada Nodo (también denominado perfil columna). Una vez calculadas las frecuencias esperadas de la tabla de contingencia se obtiene una nueva tabla (ver ejemplo en la Figura 13) con lo que se contrastan ambas para ver su nivel de discrepancia.

P3	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	
Nunca o No	4,90	1,75	1,93	2,36	4,64	0,26	1,49	0,18	1,05	0,44	19
Algunas veces	32,77	11,71	12,88	15,80	31,02	1,76	9,95	1,17	7,02	2,93	127
Casi siempre	16,77	5,99	6,59	8,09	15,88	0,90	5,09	0,60	3,59	1,50	65
Siempre o sí	1,55	0,55	0,61	0,75	1,47	0,08	0,47	0,06	0,33	0,14	6
	56	20	22	27	53	3	17	2	12	5	217

Figura 13 Tabla de Frecuencias esperadas para la Pregunta 3.

Para dicho contraste se calcula el estadístico Chi-Cuadrado mediante la siguiente fórmula:

$$X^2 = \sum_i \sum_j \frac{(Fo_{ij} - Fe_{ij})^2}{Fe_{ij}} \quad (5)$$

Donde:

$X^2 =$  Estadístico Chi – cuadrado

$Fo_{ij} =$  frecuencia observada.

$Fe_{ij} =$  frecuencia esperada.

Donde el  $X^2$  se comporta como una distribución Chi-Cuadrada con  $(m - 1) * (n - 1)$  grados de libertad (Sea  $m$  el número de filas y  $n$  el número de columnas)(Cuadras, 2014). Una vez obtenida la información anterior se realiza una prueba de hipótesis en la que se estudia el siguiente supuesto:

$h_0 =$  Existe independencia entre cada Pregunta y el Nodo.

$h_1 =$  *Se rechaza la hipótesis nula de independencia.*

Para ello se compara el estadístico teórico y el estadístico de prueba con una significancia  $\alpha = 0.05$  (recomendado (Cuadras, 2014)) y 27 grados de libertad. Si el estadístico de prueba es mayor que el teórico se rechaza la hipótesis nula ( $h_0$ ) por lo que se considera la dependencia entre variables dentro del análisis; en el caso contrario no se puede rechazar la hipótesis nula, lo cual supone que no existe evidencia significativa de que las variables tengan algún tipo de dependencia entre ellas, por tanto, la consideración de que se comportan de manera independiente es acertada.

Para el caso de la *Pregunta 3* el estadístico de prueba es de 15.37 y el teórico es de 40.11 por lo que no se existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de independencia. Este procedimiento se repite para las preguntas que están evaluando las dimensiones anteriormente descritas (preguntas *P3* a la *P9*.) y así determinar cuáles tienen relación directa con los nodos propuestos en la pregunta abierta (ver Tabla 6)

De acuerdo a la Tabla 6, se acepta dependencia con los nodos propuestos en la *pregunta 4* y la *pregunta 8*. Estas preguntas están enfocadas con las metodologías de estudio (*pregunta 4*) y si existe equilibrio del aprendizaje con la propuesta andragógica de la asignatura (*pregunta 8*.) estas preguntas serán analizadas mediante un estudio de agrupamiento en la sección: *Análisis de correspondencia simple mediante el agrupamiento de respuestas.*

**Tabla 6**

*Tabla de resultados prueba Chi-Cuadrado.*

<i>Variable</i>	<i>Estadístico experimental</i>	
Pregunta 3	15,37	<i>Se rechaza</i>
Pregunta 4	42,91	<b><i>Se acepta.</i></b>
Pregunta 5	38,49	<i>Se rechaza</i>
Pregunta 6	19,82	<i>Se rechaza</i>

**Continuación Tabla 6**

Tabla de resultados prueba Chi-Cuadrado.

<i>Variable</i>	<i>Estadístico experimental</i>	
Pregunta 7	22,59	<i>Se rechaza</i>
Pregunta 8	54,83	<i>Se acepta</i>
Pregunta 9	24,95	<i>Se rechaza</i>

Para las preguntas que presentan independencia estadística, se hace un análisis descriptivo mediante un diagrama de Pareto (ver Figura 14), con el fin de encontrar tendencias en las oportunidades de mejora propuestas por los estudiantes y complementar la información con los demás análisis estadísticos.

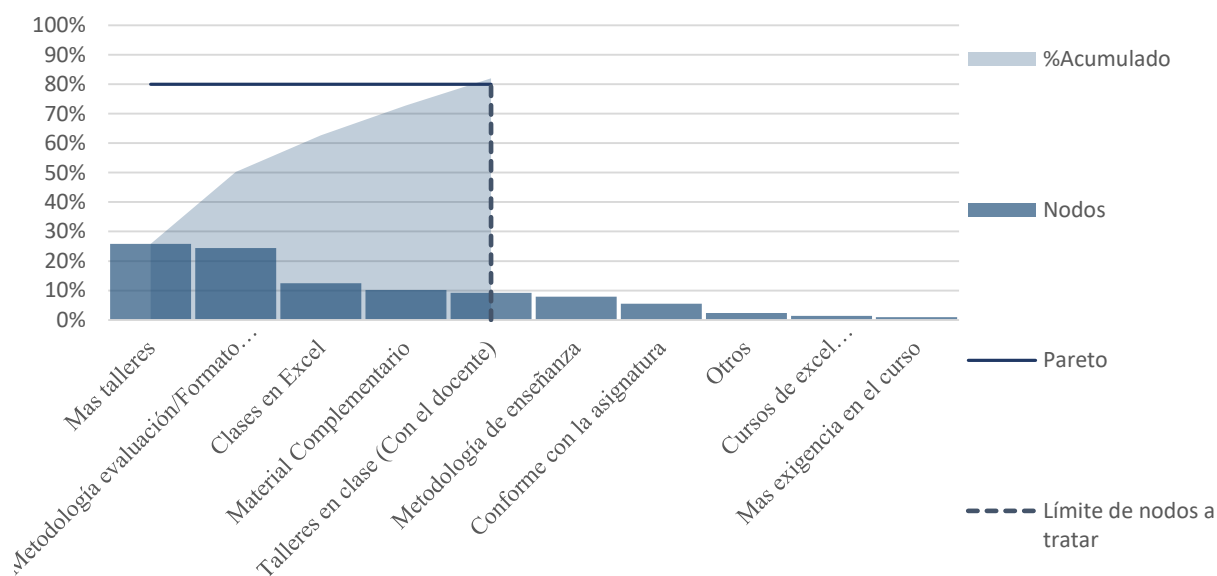


Figura 14 Diagrama de Pareto de las variables independientes.

De acuerdo a este diagrama, las oportunidades de mejora que los estudiantes propusieron, se orientan a la realización de talleres en diferentes formatos, acceso a material complementario (casos de estudio y otros textos guías), cambiar la forma en la que presentan las evaluaciones (sean quices o parciales) e incentivar el uso del Excel para complemento del aprendizaje de la asignatura. De lo anterior es posible inferir que las oportunidades de mejora planteadas por los estudiantes

están orientadas a reforzar el aprendizaje en el tiempo de trabajo independiente a la par de contextualizar el alcance del conocimiento, dicha respuesta se alinea con los resultados encontrados durante la minería de texto y se enmarca en la metodología de evaluación continua soportada en el uso de TIC's.

*Análisis de correspondencia simple mediante el agrupamiento de respuestas:* Para las preguntas que indican dependencia entre las variables bajo estudio, se conforma una tabla de contingencia (ver Tabla 7), sumando las frecuencias de cada columna y fila correspondiente. Con el fin de establecer las frecuencias entre Nodo/Variable.

**Tabla 7**

*Tabla de contingencia.*

<i>Nodo</i>	<i>¿Considera que su metodología de estudio da resultados positivos?</i>				<i>Con respecto a la relación entre lo enseñado y lo aprendido, ¿las evaluaciones (quices, parciales) que el docente aplica son equilibradas?</i>				<i>Total</i>
	<i>Nunca o no</i>	<i>Algunas veces</i>	<i>Casi siempre</i>	<i>Siempre o sí</i>	<i>Nunca o no</i>	<i>o Algunas veces</i>	<i>Casi siempre</i>	<i>Siempre o sí</i>	
<i>N1</i>	1	31	21	3	1	11	30	14	<i>112</i>
<i>N2</i>	1	10	9	0	0	3	14	3	<i>40</i>
<i>N3</i>	1	13	5	3	0	8	10	4	<i>44</i>
<i>N4</i>	0	11	13	3	0	2	13	12	<i>54</i>
<i>N5</i>	5	14	27	7	3	8	23	19	<i>106</i>
<i>N6</i>	1	1	1	0	0	1	2	0	<i>6</i>
<i>N7</i>	0	11	3	3	0	4	9	4	<i>34</i>
<i>N8</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	<i>4</i>
<i>N9</i>	0	2	8	2	0	1	3	8	<i>24</i>
<i>N10</i>	1	2	2	0	1	0	4	0	<i>10</i>
<i>Total</i>	<i>10</i>	<i>96</i>	<i>89</i>	<i>22</i>	<i>6</i>	<i>38</i>	<i>108</i>	<i>65</i>	<i>434</i>

A partir de la tabla de contingencia anterior se construye la de proporciones (ver Tabla 8) de acuerdo a la ecuación descrita en la Figura 15, con la cual se determina el tipo de perfil a estudiar de acuerdo a la relación Nodo/Variable.

		Columnas			
		1	2	...	c
Filas	1	$\rho_{11} = \frac{n_{11}}{n_{1.}}$	$\rho_{21} = \frac{n_{12}}{n_{1.}}$	...	$\rho_{1c} = \frac{n_{1c}}{n_{1.}}$
	2	$\rho_{22} = \frac{n_{21}}{n_{2.}}$	$\rho_{22} = \frac{n_{22}}{n_{2.}}$	...	$\rho_{2c} = \frac{n_{2c}}{n_{2.}}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	r	$\rho_{r1} = \frac{n_{r1}}{n_{r.}}$	$\rho_{r2} = \frac{n_{r2}}{n_{r.}}$	...	$\rho_{rc} = \frac{n_{rc}}{n_{r.}}$

Figura 15 Tabla de proporciones de Columnas.

A partir de los perfiles se calcula la distancia Chi-Cuadrado, la cual es una distancia euclídea ponderada, ya que cada perfil sea fila o columna se le atribuye un peso de acuerdo a la proporción media correspondiente. Para este estudio se calculan las distancias entre columnas ya que la asignación de los nodos propuestos en la pregunta abierta depende de la escala (nunca o no, algunas veces, casi siempre, siempre o sí) a la que pertenece dentro de las preguntas que están evaluando las dimensiones anteriormente descritas (preguntas 4 y 8.) mediante la siguiente formula:

$$d_{ij}^{col} = \sum_{k=1}^r \sqrt{\frac{(p_{ki} - p_{kj})^2}{p_k}} \tag{6}$$

Como ejemplo la distancia entre la columna 1 y 2 es:

$$d_{12}^{col} = \sqrt{\frac{(0,1 - 0,3229)^2}{0,2581}} + \sqrt{\frac{(0,1 - 0,1042)^2}{0,0922}} + \sqrt{\frac{(0,1 - 0,1354)^2}{0,1014}} + \dots + \sqrt{\frac{(0,1 - 0,0208)^2}{0,0230}}$$

$$d_{12}^{col} = 1,3653$$

**Tabla 8**

*Tabla de proporciones de columnas.*

<i>Nodo</i>	<i>¿Considera que su metodología de estudio da resultados positivos?</i>				<i>Con respecto a la relación entre lo enseñado y lo aprendido, ¿las evaluaciones (quices, parciales) que el docente aplica son equilibradas?</i>				<i>Total</i>
	<i>Nunca o no</i>	<i>Algunas veces</i>	<i>Casi siempre</i>	<i>Siempre o sí</i>	<i>Nunca o no</i>	<i>Algunas veces</i>	<i>Casi siempre</i>	<i>Siempre o sí</i>	
<i>N1</i>	0,10	0,32	0,24	0,14	0,17	0,29	0,28	0,22	<i>0,26</i>
<i>N2</i>	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,08	0,13	0,05	<i>0,09</i>
<i>N3</i>	0,10	0,14	0,06	0,14	0,00	0,21	0,09	0,06	<i>0,10</i>
<i>N4</i>	0,00	0,11	0,15	0,14	0,00	0,05	0,12	0,18	<i>0,12</i>
<i>N5</i>	0,50	0,15	0,30	0,32	0,50	0,21	0,21	0,29	<i>0,24</i>
<i>N6</i>	0,10	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	<i>0,01</i>
<i>N7</i>	0,00	0,11	0,03	0,14	0,00	0,11	0,08	0,06	<i>0,08</i>
<i>N8</i>	0,00	0,01	0,00	0,05	0,17	0,00	0,00	0,02	<i>0,01</i>
<i>N9</i>	0,00	0,02	0,09	0,09	0,00	0,03	0,03	0,12	<i>0,06</i>
<i>N10</i>	0,10	0,02	0,02	0,00	0,17	0,00	0,04	0,00	<i>0,02</i>

Mediante este proceso se construye la matriz de distancia entre la eficiencia en la metodología de estudio (Pregunta 4), indicando cuan parecidos son con la propuesta andragógica de la asignatura (Pregunta 8) respecto a los nodos evaluados. Dicha información se consigna en la Figura 16, luego, se proyectan las variables de estudio en un plano el cual representa el 89,4% de la varianza correspondiente a la matriz de distancias como se muestra en la Figura 17.

	<i>4,1</i>	<i>4,2</i>	<i>4,3</i>	<i>4,4</i>	<i>8,1</i>	<i>8,2</i>	<i>8,3</i>	<i>8,4</i>
<i>4,1</i>		1,37	1,19	1,48	2,04	1,27	1,16	1,43
<i>4,2</i>	1,37		0,62	0,80	2,18	0,41	0,30	0,72
<i>4,3</i>	1,19	0,62		0,78	2,14	0,73	0,43	0,37
<i>4,4</i>	1,48	0,80	0,78		1,91	0,82	0,86	0,56
<i>8,1</i>	2,04	2,18	2,14	1,91		2,31	2,15	2,13
<i>8,2</i>	1,27	0,41	0,73	0,82	2,31		0,52	0,83
<i>8,3</i>	1,16	0,30	0,43	0,86	2,15	0,52		0,66
<i>8,4</i>	1,43	0,72	0,37	0,56	2,13	0,83	0,66	

Figura 16 Matriz de distancias entre columnas.

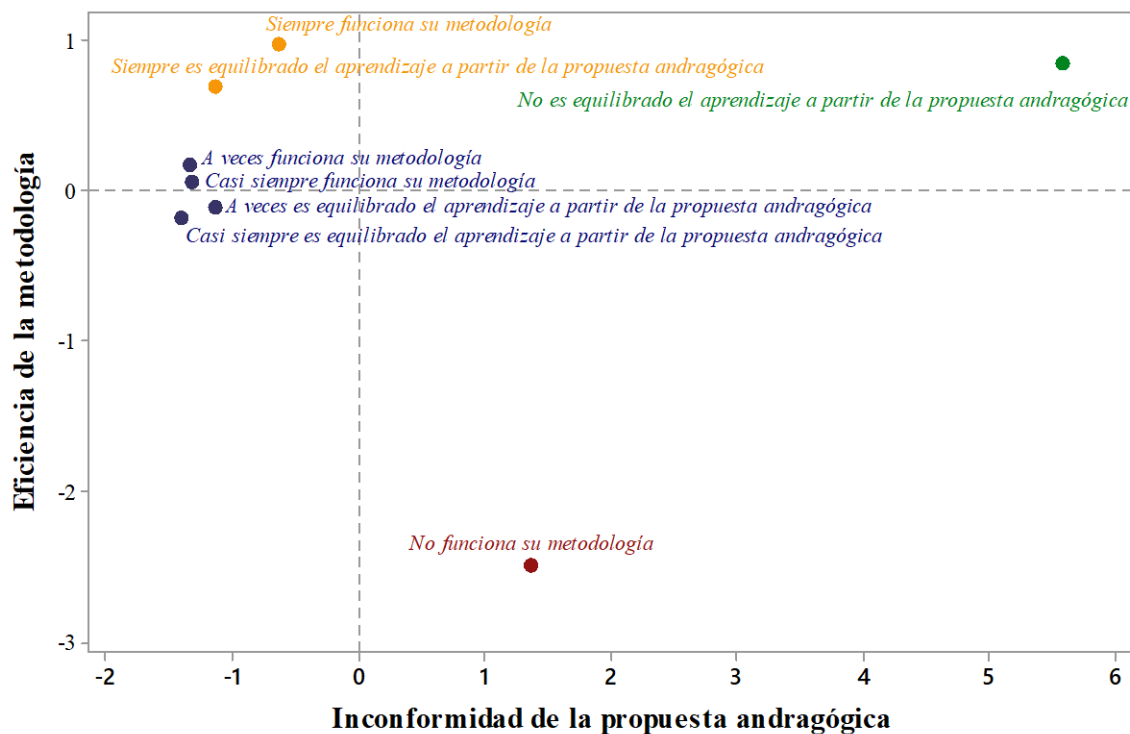


Figura 17 Gráfica de puntuación. Gráfica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2017 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>

Teniendo en cuenta la distribución espacial entre los ejes, se identifican cuatro grandes agrupaciones, las cuales, se concentran de acuerdo al nivel de correspondencia de enseñanza-aprendizaje según el nivel de eficiencia en la metodología de estudio y el grado de satisfacción con la propuesta andragógica del docente para la asignatura.

De los grupos identificados, el azul es el más representativo a nivel muestral, este grupo está conformado por estudiantes con dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso, como consecuencia de esto las propuestas de mejora asignadas a este grupo están relacionadas con el desarrollo de talleres, consultas y clases enfocados a su instrucción previa a las evaluaciones de la asignatura.

El grupo amarillo está conformado por estudiantes a los que se les facilita la temática de la asignatura y por tanto sus propuestas de mejora, están orientadas a la profundización de conceptos

mediante clases complementarias con el uso de software, visitas técnicas, casos de estudio y talleres en distintos formatos. Lo anterior es de acuerdo a la asignación de nodos en esta categoría.

Los grupos rojo y verde debido a su baja incidencia no son tenidos en cuenta dentro este estudio, ya que no es posible identificar propuestas de mejora con la asignación de nodos. De acuerdo a lo anterior, es posible inferir de los grupos identificados en el análisis de correspondencia se relacionan con los descritos en la minería de texto.

*4.1.4.3. Conclusiones de las tendencias y oportunidades de mejora:* En conclusión, para mejorar la experiencia de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes esperan que se desarrollen e implementen estrategias que se ajusten a su metodología propia de estudio y expongan la aplicación de conceptos teóricos en el mundo laboral en niveles diferentes de acuerdo al tipo de perfil, a la par de tener un mayor acompañamiento docente: más métodos de evaluación con retroalimentaciones más frecuentes y material teórico-práctico apoyado en el uso de las TICs.

*4.1.4.4. Cuarta etapa: Identificación de los perfiles que describen la población de estudio:* Esta etapa busca identificar perfiles que describan la población de estudio con el fin de establecer una relación con las oportunidades de mejora y las falencias en el aprendizaje identificadas en las etapas anteriores. La metodología usada se describe en el Apéndice F

*4.1.4.4.1. Análisis de componentes principales:* El análisis de componentes principales (ACP) tiene como objetivo la reducción de dimensiones, en síntesis, busca la posibilidad de describir con precisión los valores de un número de variables en un subconjunto reducido llamado componentes principales, construidas como combinaciones lineales de las originales con menor pérdida de información (Montanero Fernández, 2008). Para el presente estudio, se considera un conjunto de nueve variables en las que están contenidas las preguntas tres a la nueve del instrumento (ver Apéndice B ). Para ello es necesario determinar si las variables se pueden reducir a partir de la

covarianza de las mismas. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de KMO y EF durante el estudio diagnóstico, se determina que es posible aplicar la técnica de ACP y por tanto durante la presente sección, el estudio procura alcanzar dos metas:

- 1) Determinar cuánta variabilidad pueden mantener los componentes principales.
- 2) Identificar si existen sub-poblaciones mediante un análisis factorial para cada Constructo (Dimensión.)

*Primera meta, análisis de variabilidad de los componentes principales:* Teniendo en cuenta que los componentes principales se organizan según los valores propios de la matriz de varianza covarianza estandarizada (o correlación) (Peña, 2002), utilizando el software estadístico Minitab, se calculan los valores de variabilidad relacionados con cada componente principal (ver Tabla 6.)

**Tabla 9**

*Valores propios de la matriz de correlación.*

	<i>Componente principal</i>						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Valor propio</i>	2,0177	1,1658	1,0108	0,8727	0,781	0,6072	0,5448
<i>Proporción</i>	28,82%	16,65%	14,44%	12,47%	11,16%	8,67%	7,78%
<i>Acumulada</i>	28,82%	45,48%	59,92%	72,39%	83,54%	92,22%	100,00%

A partir de aplicar el criterio de Kaiser (el cual consiste en conservar aquellos componentes principales cuyo valor propio asociado sea mayor que uno) (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernandez-Baeza, & Tomás-Marco, 2014), se determina que el número de factores a tener en cuenta son tres, los cuales representan el 59,92% de la variabilidad total; sin embargo, con el fin de estimar la disposición de los individuos en el plano, en la Figura 18 se proyectan los dos componentes principales en la distribución espacial de las respuestas. Al evaluar los cuadrantes obtenidos, no es posible identificar a priori la existencia de sub-grupos o sub-poblaciones, por tanto, es necesario realizar un análisis de agrupamiento.

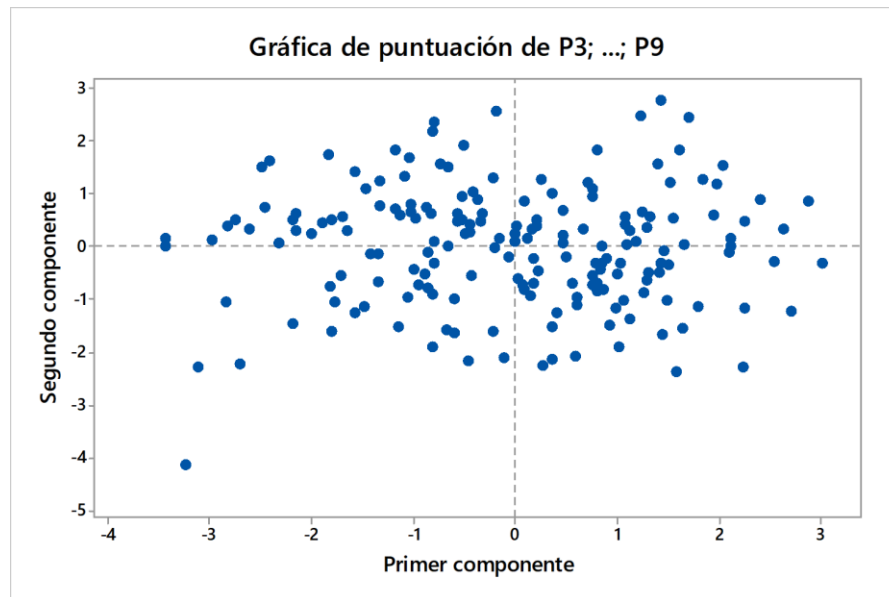


Figura 18 Gráfica de dispersión. Gráfica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2017 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>

*Segunda meta: análisis factorial para cada dimensión:* Teniendo en cuenta que no existe aparentes sub poblaciones según el análisis de componentes principales a las preguntas 3 – 9, se realiza un análisis factorial a cada dimensión. Éste busca explicar las correlaciones de un conjunto de variables observadas en uno reducido de variables no observadas denominado factores (Peña, 2002). Para este estudio se utiliza esta técnica para identificar si las dimensiones (*Dedicación a la asignatura, Sistema de evaluación y Disponibilidad de recursos*) están correlacionadas de acuerdo a las preguntas asignadas para las mismas. Para ello se calculan los valores propios de cada dimensión (mediante software estadístico) y una vez más mediante el criterio de Káiser se determina el número de auto valores que explican la mayor variabilidad de los datos, luego a partir de una transformación estadística, se calculan las cargas de cada factor. El comportamiento de los datos se muestra en la Figura 19 para el factor *Dedicación a la asignatura*.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	1,255	41,85	41,85	1,26	41,85	41,85
2	0,963	32,10	73,95			
3	0,781	26,05	100,00			

Figura 19 Tabla de varianza explicada “dedicación a la asignatura”

De acuerdo a la Figura anterior, se determina que existe un único factor asociado a la dimensión *Dedicación a la asignatura*, lo que sugiere que no existen subpoblaciones relacionadas a dicho constructo. De manera afín, se realiza el mismo procedimiento a las otras dos dimensiones, obteniendo resultados similares. Por tanto, se determina que no existen sub grupos según la dimensión estudiada.

*4.1.4.4.2. Agrupación de los perfiles de los estudiantes:* Teniendo en cuenta que mediante una reducción de dimensiones no es posible identificar diferencias y que las poblaciones son homogéneas según las dimensiones, durante el presente estudio se realizó un agrupamiento aplicando la técnica de K-means como se hizo en la sección de minería de texto, buscando en esta etapa agrupar los datos por perfiles académicos de acuerdo a los resultados del instrumento.

De acuerdo a la Figura 20, se pueden clasificar los estudiantes en tres conglomerados compuestos por 62, 77 y 78 estudiantes respectivamente. Con ello, se diferencia cada grupo dentro de la gráfica de dispersión anterior (ver Figura 18), con el fin de identificar la existencia de sub-grupos o sub-poblaciones (ver Figura 21).

Con la segmentación de los conglomerados se identifica claramente la tendencia de los grupos uno y tres, siendo el grupo dos un intermedio entre ambos. Mediante histogramas de frecuencias de las preguntas 3 -9 se hace una clasificación de cada grupo para hacer una descripción más

precisa de cada conglomerado. Los histogramas de frecuencias de cada grupo están consignados en el Apéndice H.

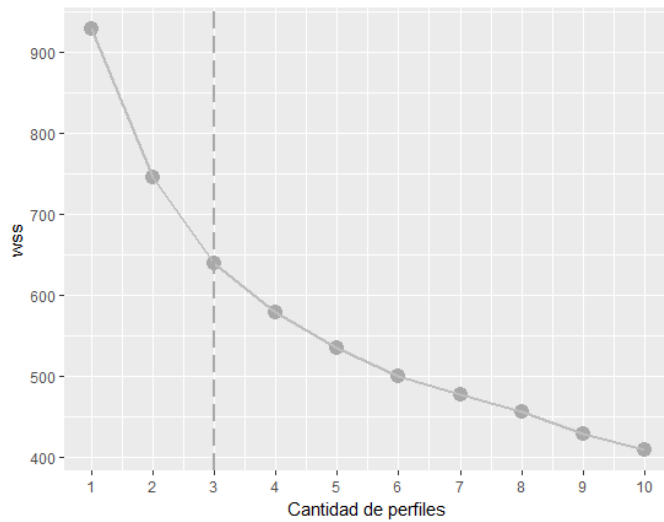


Figura 20 Cantidad de perfiles de los estudiantes. *Grafica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2017*  
 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>

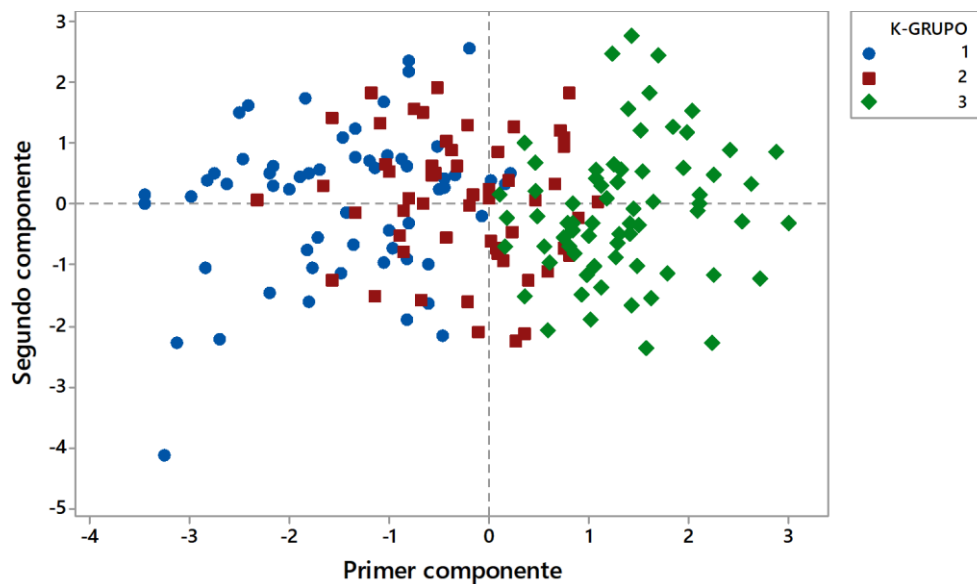


Figura 21 Gráfica de dispersión diferenciada. *Graficas extraída de software estadístico MINITAB 17, 2017*  
 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>

El grupo 1 está compuesto estudiantes quienes consideran que no obtienen resultados satisfactorios en su proceso académico, considerando que el material pedagógico suministrado no llena sus expectativas o no se adapta a la metodología propia de estudio, por lo que no hacen uso regular de dichos recursos, generando disconformidad con la propuesta andragógica del docente. En consecuencia, a lo anterior, consideran que con otros mecanismos como material de estudio en otros formatos y diferentes metodologías de enseñanza mejorarían el proceso de aprendizaje en la asignatura.

El grupo 2 se asemeja del anterior en cuanto a las dificultades que enfrenta los estudiantes en el proceso de aprendizaje; sin embargo, se sienten satisfechos con el contenido del material suministrado por el docente, aunque consideran que no es suficiente y por tanto no pueden complementar la metodología propia de estudio y consideran que el diseño de material en otros formatos apoyado con el uso de herramientas ofimática mejoraría su rendimiento académico. En cuanto al sistema en enseñanza/evaluación del docente durante su proceso en el semestre consideran que es el adecuado.

El grupo 3 está integrado por estudiantes que en general se sienten conformes con el acompañamiento y las alternativas que se les ofrece para el tiempo de estudio independiente, consideran que lo anterior se adecua a la metodología propia de estudio y en consecuencia obtienen resultados favorables alineado con el sistema de evaluación por parte del docente. Pero discurren que otro tipo de herramientas (ofimáticas) aplicadas a la asignatura pueden complementar el proceso de aprendizaje. En síntesis, se encuentra que la semejanza que comparten los estudiantes en los tres perfiles es que ninguno dedica el tiempo de estudio independiente de forma regular.

**4.1.5. Conclusión del instrumento:** Teniendo en cuenta que la población es homogénea según las dimensiones propuestas (ver sección *Segunda meta: análisis factorial para cada dimensión*) se concluye:

La existencia de tres perfiles en los estudiantes, en lo que el factor diferenciador es el nivel de dedicación con la asignatura durante el semestre académico y donde el estudio en el tiempo independiente para la preparación temática de la asignatura es irregular, lo que sugiere que los estudiantes únicamente hacen uso de ese tiempo en etapas previas a evaluaciones por lo que el material complementario (lecturas propuestas, guías y libros) no se está aprovechando de forma adecuada. Consecuencia de lo anterior, está la dificultad percibida de los estudiantes en el aprendizaje de temas que representan análisis para toma de decisiones, análisis de diagnóstico y aquellos que requieren demasiados cálculos, ya que solo se apoyan en los talleres prácticos y dejan a un lado el aprendizaje teórico para el estudio de estos temas.

Según el nivel de dependencia entre la propuesta de mejora de los estudiantes con su proceso de aprendizaje y la propuesta andragógica del docente, los talleres auto guiados son una herramienta que permitiría fortalecer el aprendizaje práctico de los estudiantes evitando reproceso a la hora de desarrollarlos y que puedan hacer una verificación continua de su trabajo sin estar yendo a consulta con el docente.

Para mejorar su experiencia de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes en tres niveles diferentes esperan de acuerdo a los dos factores estratégicos *Aplicación esperada de los conceptos* y *Nivel de acompañamiento* que se desarrollen e implemente estrategias que demuestren cómo usar los conceptos teóricos en el mundo laboral, a la par de tener un mayor acompañamiento docente: más métodos de evaluación con retroalimentaciones más frecuentes y material teórico-práctico apoyado en el uso de las TICs.

## **4.2. Estrategia pedagógica: Diseño y desarrollo del material teórico-práctico**

**4.2.1. Perfiles académicos:** De acuerdo con el informe de resultados del estudio diagnóstico, se lograron identificar tres tipos de perfiles en los estudiantes, donde el factor común entre estos, es el nivel de dedicación a la asignatura durante el tiempo de estudio independiente, el cual es irregular, por tanto, se llegó a la conclusión que los estudiantes sólo hacen uso de este recurso en etapas previas a actividades evaluativas.

Los factores diferenciadores entre los perfiles se definen de acuerdo al nivel de compromiso que el estudiante tiene con la asignatura, factores tales como, el nivel de profundización que requieren en la temática del curso y el acompañamiento esperado por parte del docente. Estos factores se ven afectados dependiendo del perfil del estudiante. A continuación se hace una breve descripción de cada perfil y como este influye en la expectativa que el estudiante tiene de la asignatura:

- Perfil de estudiante tipo 1 (16.13%): Son estudiantes que se les dificulta el aprendizaje de la asignatura y consideran que es consecuencia de la metodología de clase propuesta por el docente, la cual no se alinea con la metodología de aprendizaje propia. Los estudiantes con este perfil consideran que la propuesta debe estar orientada en hacer un acompañamiento constante, no sólo en el aprendizaje de los conceptos básicos de la temática, sino también de las actividades propuestas por el docente (las cuales deben ser presentadas y explicadas en el aula de clase y horas de consulta o asesoría). Por tanto, los talleres y lecturas planteadas por el docente deben resolver todas sus dudas en el momento en que son socializadas (aula de clase, horas de consulta), y esperan que dichas actividades sean equivalentes a las actividades evaluativas del curso, por lo que no

consideran necesario investigar más allá de los temas y contextos expuestos por el docente.

- Perfil de estudiante tipo 2 (41.94%): Estos estudiantes se asemejan a los del perfil anterior en cuanto a las dificultades que enfrentan en el proceso de aprendizaje; sin embargo, con el fin de fortalecer competencias y conocimientos, procuran hacer uso del material práctico que el docente suministra para el estudio independiente, por lo que su dedicación es mayor, pero dejan de lado el material complementario (lecturas propuestas, guías y libros) lo cual deriva en una dificultad para el aprendizaje de conceptos teóricos. Aunque son más autónomos en su proceso de estudio, necesitan incentivos capitalizables (actividades que le permitan subir su notas) para que sean más aplicados, quieren estar al tanto de su desarrollo académico de forma constante, por lo que necesitan de un mayor número de actividades en el aula de clase y consultas con el docente fuera de este espacio (buscando así corroborar su proceso). En general, buscan fortalecer su proceso de aprendizaje desarrollando ejercicios prácticos que les permita contextualizar los conceptos teóricos y a su vez entender cómo se aplican en un entorno real, de ahí su necesidad de más material práctico en distintos formatos, ya que éste les permite resolver todas sus dudas. Este perfil de estudiante, basa su aprendizaje en adquirir las competencias suficientes que le permitan aprobar el curso.
- Perfil de estudiante tipo 3 (41.94%): Son estudiantes que pueden adaptar su estrategia aprendizaje a la metodología de enseñanza propuesta por el docente, por lo que obtienen resultados satisfactorios en su desempeño académico, buscan reforzar su aprendizaje más allá de lo que puedan asimilar en el aula de clase y procuran contextualizar los

elementos teóricos en un entorno laboral, por tanto, gustan de materiales especializados (análisis de casos, visitas técnicas, manejo de software especializado).

**4.2.2. Propuesta pedagógica:** A partir de los perfiles descritos anteriormente se formulan, las siguientes estrategias pedagógicas:

**4.2.2.1. Creación de nuevo material teórico (DIGITAL):** El diseño de nuevo material teórico, el cual no busca reemplazar el que los docentes recomiendan para el estudio independiente, por el contrario, espera servir como complemento para integrar los conceptos vistos en el aula en un lenguaje que el estudiante familiarice dichos conceptos a su entorno. El material se generará en formato PDF (generando un repositorio) y su lectura se estructurará acorde al plan académico del curso con el fin de realizar un proceso de estudio más fluido.

**4.2.2.2. Talleres auto-guiados acordes al material creado (EXCEL):** La propuesta de talleres auto guiados con Excel, busca integrar los conceptos teóricos vistos en el aula y estudiados del material complementario (libros, guías, videos y PDFs creados para el curso) en el tiempo de trabajo independiente con la ejercitación en el uso del programa, además de seguir el ejercicio práctico verificando cálculos y con ello no solo obtener resultados de forma sencilla, si no también profundizar en el entendimiento de dichos conceptos, y con ello el estudiante suponga que está aprendiendo para enfrentarse a un entorno profesional real.

**4.2.2.3. Preparación de los temas y modelo de evaluación continua (MOODLE):** El objetivo de esta propuesta, es hacer un seguimiento continuo del proceso académico del estudiante con lo que el docente pueda tomar correctivos en el momento adecuado y así ofrecer a los estudiantes unas prácticas de calidad en las que se consoliden y se pongan en uso los conocimientos adquiridos en el trabajo independiente de forma regular. Para ello MOODLE cuenta con el módulo de cuestionarios, el cual va a permitir diseñar cuestionarios propios y aplicarlos a los estudiantes

en el aula de cómputo antes de explicar en profundidad el tema y posterior a la socialización de las dudas no resueltas mediante su estudio independiente.

**4.2.2.4. Respuesta inmediata y nuevos espacios de comunicación (MOODLE):** Una de las ventajas de la plataforma MOODLE es que los cuestionarios se corrigen y califican de forma automática, con lo que el ahorro en tiempo de corrección es importante, además ofrece la opción de retroalimentación diferida con lo que los estudiantes pueden consultar no sólo su calificación, si no también verificar los errores cometidos en el cuestionario una vez esté finalizado y puede ser destinado para realizar acompañamientos más profundos a los estudiantes en temas asociados con la aplicación de conceptos en el mundo real. MOODLE se convertiría en un intermediario extra entre el docente y el estudiante para este tipo de consultas, lo que facilita el trabajo del docente y ayuda al estudiante a estar continuamente al tanto de su proceso académico.

**4.2.3. Diseño y desarrollo de plantilla de Excel generadora de estados financieros:** Para el diseño de la plantilla, se tiene en cuenta el material práctico aplicado por los docentes de la asignatura Finanzas y Presupuestos durante el primer y segundo semestre académico, con el fin de:

- Tener terminología equivalente a la usada por los docentes en los formatos de la plantilla.
- Definir variables de entrada y salida que se ajusten a los formatos tipo taller aplicados durante el curso.
- Definir número de elementos que conforman cada cuenta en los estados financieros (número de empleados, números obligaciones financiera, cuantos tipos de activos fijos, etc.)
- Definir la cantidad de periodos a tener en cuenta (Años proyectados)

- Definir el tipo de crecimiento en los estados financieros proyectados (porcentual, constante, etc.)
- Definir tipos de interés (nominales, periódicos, vencidos, anticipados) y de periodos a tener en cuenta (días, semanas, meses, bimestres, etc.)

Debido a sus características y estructura, se diseña una plantilla generadora específicamente para el tema de presupuestos y otra para los demás temas del curso de la asignatura.

**4.2.3.1. Plantilla generadora de estados financieros (Presupuestos) Excel:** Para el tema de presupuestos, se tomaron como referencia los enunciados de talleres aplicados en semestres anteriores y con ello definir las variables de entrada. La Figura 22 permite dar un acercamiento de las variables de entrada que se definieron para el generador, donde las celdas enmarcadas en color verde, son las variables que pueden cambiarse en la hoja.

Periodo de Inicio AÑO	2016			
Periodo 0 Mes	DICIEMBRE. ANT			Reset
<b>Presupuesto de ventas</b>				
Ventas año anterior				
Bucaramanga		ENERO	FEBRERO	MARZO
Ventas Producto 1	unid.	76	102	98
Ventas Producto 2	unid.	138	138	96
Ventas Producto 3	unid.	160	105	236
Porcentajes de Ventas historicos (Año anterior)		2016		
CIUDAD		%		
Floridablanca		80%		
Barrancabermeja		60%		
Piedecuesta y Girón		40%		
Porcentajes presupuesto de ventas por ciudades (Presente año)		2017		
CIUDAD		%	%	
Bucaramanga		35%	135%	
Floridablanca		20%	120%	
Barrancabermeja		40%	140%	
Piedecuesta y Girón		10%	110%	
<b>Precio Por Producto</b>				
Producto 1	\$	125.000		
Producto 2	\$	225.000		
Producto 3	\$	190.000		

Figura 22 Variables de entrada plantilla Presupuestos

La plantilla generadora contempla las siguientes características en sus de variables de entrada:

- La venta y producción de tres referencias de producto distinto que tiene en cuenta; una demanda mensual diferente para cada referencia de producto, un porcentaje sobre las unidades vendidas asignado a cinco locaciones, (Bucaramanga, Barrancabermeja, Piedecuesta, Floridablanca y Girón) una política de inventarios en materia prima y de producto terminado de cada referencia a su vez un costo asociado a las cantidades de materia prima utilizadas para la fabricación de una unidad de producto para cada una.
- El cálculo de los gastos causados por concepto de salarios pagados por mano de obra de seis diferentes cargos con la posibilidad de clasificarlos en cuatro diferentes partidas asignadas al estado de resultados (Mano de Obra Directa, Costos Indirectos de Fabricación, Administración y Ventas) y una adicional que prorrotea los gastos en las

cuatro anteriores con la asignación de un porcentaje para ello. Además, tiene en cuenta los aportes sociales y parafiscales. (salud, pensión, cesantías, vacaciones, riesgos, etc.)

- Para las depreciaciones de activos fijos, tiene en cuenta seis tipos de estos, asignándoles sus respectivas depreciaciones de acuerdo con la clase de activos que se trate.
- La asignación de prorrateos en gastos asignados al estado de resultados como depreciaciones, seguros y mantenimientos de activos fijos.
- Tiene en cuenta la asignación de tres obligaciones financieras con cuatro diferentes tipos de interés (nominales, periódicos, vencidos, anticipados) en seis diferentes periodos (días, meses, bimestres, trimestres, semestres y años)
- Dependiendo del tipo de empresa, dentro del estado de resultados se contemplará si debe o no debe contribuir al pago del impuesto del CREE.

Las características anteriores se hicieron con el propósito de generar flexibilidad y diferencia entre los estados financieros generados.

Una vez se definieron las variables de entrada, son determinadas las tablas de salidas necesarias para resolver los talleres prácticos. La Figura 23 permite observar un acercamiento de son definidas las tablas de salidas.

		2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017
	Un.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
<b>Unidades Vendidas Por Producto</b>								
Ventas Producto 1	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Ventas Producto 2	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Ventas Producto 3	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
<b>Ventas totales</b>	<b>unid.</b>	<b>0 unid</b>	<b>0 unid</b>	<b>0 unid</b>	<b>0 unid</b>	<b>0 unid</b>	<b>0 unid</b>	<b>0 unid</b>
<b>Ingresos Totales Por Producto \$</b>								
Ventas Producto 1	\$	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Ventas Producto 2	\$	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Ventas Producto 3	\$	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Ventas Totales</b>	<b>\$</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Total En Ventas</b>								
Ventas	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Ventas	\$	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
<b>Costos Unitarios Materia Prima</b>								
Costo Materia Prima Producto 1	\$/ unid.	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid
Costo Materia Prima Producto 2	\$/ unid.	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid
Costo Materia Prima Producto 3	\$/ unid.	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid	0 \$/unid
<b>PRESUPUESTO DE PRODUCCION (UNIDADES)</b>								
<b>Producto 1</b>								
Presupuesto de ventas	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Mas Inv. Final deseado	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Menos Inv. Inicial	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Unidades de produccion requeridas	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
<b>PRESUPUESTO DE PRODUCCION (UNIDADES)</b>								
<b>Producto 2</b>								
Presupuesto de ventas	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Mas Inv. Final deseado	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Menos Inv. Inicial	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
requeridas	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
<b>PRESUPUESTO DE PRODUCCION (UNIDADES)</b>								
<b>Producto 3</b>								
Presupuesto de ventas	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Mas Inv. Final deseado	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
Menos Inv. Inicial	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid
requeridas	unid.	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid	0 unid

Figura 23 Tablas de salida plantilla presupuestos.

Para las tablas de salidas, una vez más se toman como base las plantillas utilizadas por los docentes para los talleres aplicados en semestres anteriores, con el fin de generar las tablas necesarias para que el estudiante pueda resolver el taller. En el diseño y desarrollo de la plantilla generadora en el tema de Presupuestos, se tuvo en cuenta la distribución de seis hojas, cada una con tablas de salida relacionadas con el nombre de la hoja. Dichas hojas están distribuidas de la siguiente forma.

**Tabla 10**

*Distribución de las tablas de salida de la plantilla generadora Presupuestos*

Hoja	Tablas	Objetivo
Taller presupuesto	Tienen en cuenta; los consolidados en la venta de producto por unidades y por valor monetario; el costo unitario de la materia prima para cada una de las referencias de producto; presupuesto de producción de cada uno de los productos en cuanto a compras de materias primas y los inventarios; el costo unitario de producto terminado consolidado	Tener un consolidado de todas las partidas que conforman un presupuesto

**Continuación Tabla 10***Distribución de las tablas de salida de la plantilla generadora Presupuestos*

<i>Hoja</i>	<i>Tablas</i>	<i>Objetivo</i>
	Para cada una de las tres referencias de producto y los inventarios de productos terminados consolidados; el estado de resultados mensual consolidado y el estado de resultados anual consolidado.	
Demanda	Tienen cuenta, la distribución de la demanda en las cinco locaciones propuestas a partir de la demanda del período anterior; una con demanda consolidada de las tres referencias del producto para cada una; de las locaciones; un consolidado de demanda de las tres referencias en total para cada mes.	Tener el consolidado de la demanda para el año siguiente de las tres referencias de productos
Mano de Obra	Tiene en cuenta el total de los gastos causados por concepto de mano de obra de cada uno de los cargos asignados incluyendo las prestaciones sociales y los aportes parafiscales	Consolidar los gastos causados en mano de obra para el prorrateo en el estado de resultados
Depreciaciones amortizaciones	y Tiene en cuenta la depreciación de los activos fijos para prorratear el mantenimiento y los seguros en el estado de resultados	Consolidar el prorrateo de los activos fijos para distribuir los en las cuentas a fin al Estado de resultados
CIF		Consolidar los gastos de administración los gastos de ventas y Los costos indirectos de fabricación
Gastos Administración Gastos de Ventas	de Tiene en cuenta la mano de obra indirecta; el costo de los materiales indirectos; servicios públicos; depreciación; mantenimiento; seguros.	
Valor unitario de producto terminado	Tiene en cuenta el presupuesto de producción de unidades para las tres referencias de producto; el presupuesto de producción total; el costo de la mercancía vendida para las tres referencias de producto	Determinar el costo unitario de producto terminado para cada una de las referencias mes a mes

**4.2.3.2. Plantilla generadora de estados financieros (Finanzas) Excel:** Para el resto de la temática de la asignatura, de nuevo son tomados como referencia los enunciados de talleres aplicados en semestres anteriores y con ello definir las variables de entrada. La Figura 24 permite dar un acercamiento de las variables de entrada que se definieron para el generador.

Política de inventario final (producto terminado)		
Porcentaje Sobre las Ventas		
Parametro generales		
%	70,0000%	
Inventario inicial PT	100	Producto 1
Costos unitarios estándar de los materiales directos por unidad de producto terminado		<b>2015</b>
MATERIALES DIRECTOS		Producto 1
	CANTIDAD	PRECIO UNID
MD 1	1	\$60.000
MD 2		
MD 3		
Costos unitarios estándar de los materiales directos por unidad de producto terminado		<b>2016</b>
MATERIALES DIRECTOS		Producto 1
	CANTIDAD	PRECIO UNID
MD 1	1	\$65.000
MD 2		
MD 3		
Costos unitarios estándar de los materiales directos por unidad de producto terminado		<b>2017</b>
MATERIALES DIRECTOS		Producto 1
	CANTIDAD	PRECIO UNID
MD 1	1	\$70.000
MD 2		
MD 3		

Figura 24 Variables de entrada plantilla, Finanzas

La plantilla generadora contempla las siguientes características en sus de variables de entrada:

- La venta y producción de una referencia de producto que tiene en cuenta; demanda anual, un porcentaje de crecimiento sobre las unidades vendidas y sobre el precio proyectado a cuatro años; una política de inventarios en materia prima y de producto terminado a su vez un costo asociado a las cantidades de materia prima utilizadas para la fabricación de una unidad de producto.
- El cálculo de los gastos causados por concepto de salarios pagados por mano de obra de seis diferentes cargos con la posibilidad de clasificarlos en cuatro diferentes partidas asignadas al estado de resultados (Mano de Obra Directa, Costos Indirectos de Fabricación, Administración y Ventas) y una adicional que prorrotea los gastos en las

cuatro anteriores con la asignación de un porcentaje para ello. Además, tiene en cuenta los aportes sociales y parafiscales. (salud, pensión, cesantías, vacaciones, riesgos, etc.)

- Para las depreciaciones de activos fijos, tiene en cuenta seis tipos de estos, asignándoles sus respectivas depreciaciones de acuerdo con la clase de activos que se trate.
- La asignación de prorrates en gastos asignados al estado de resultados como depreciaciones, seguros y mantenimientos de activos fijos.
- Tiene en cuenta la asignación de dos obligaciones financieras con cuatro diferentes tipos de interés (nominales, periódicos, vencidos, anticipados) en seis diferentes periodos (días, meses, bimestres, trimestres, semestres y años) e incluyendo otra por concepto de bonos.
- Los días de rotación para las cuentas por pagar y cartera en tres diferentes periodos (30, 60 y 90 días)
- Porcentaje de descuento de proveedores por pago oportuno.
- Dependiendo del tipo de empresa, dentro del estado de resultados se contemplará si debe o no debe contribuir al pago del impuesto del CREE.

Una vez se definieron las variables de entrada, se procedió a determinar las tablas de salidas necesarias para resolver los talleres prácticos. La Figura 25 permite observar un acercamiento de cómo fueron definidas las tablas de salidas.

BALANCE GENERAL							
	2015	2016	2017		2015	2016	2017
ACTIVOS				PASIVOS			
Caja	#N/A	#N/A	#N/A	Proveedores	0	0	0
Cuentas por cobrar	0	0	0	Impuestos por pagar	#N/A	#N/A	#N/A
Inventarios	0	0	0	Deudas a CP	0	0	0
<b>Total activo corriente</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>Total pasivo corriente</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>
Terrenos	0	0	0	Bonos	0	0	0
Edificio	0	0	0	Deudas LP	0	0	0
Maquinaria y equipo	0	0	0	<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>
Muebles y enseres	0	0	0				
Vehiculos	0	0	0				
Equipo de computo	0	0	0				
Deprec. acumulada	#N/A	#N/A	#N/A	PATRIMONIO			
<b>Total activos fijos</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	Capital	0	0	0
Seguros	#N/A	#N/A	#N/A	Utilidades retenidas	#N/A	#N/A	#N/A
Publicidad	#N/A	#N/A	#N/A	<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>
<b>Total diferidos</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>				
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>TOTAL PAS+PAT</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>	<b>#N/A</b>
FLUJO DE CAJA LIBRE							
	2016	2017					
Utilidad neta	#N/A	#N/A					
Depreciaciones	#N/A	#N/A					
Intereses	-	-					
Diferidos	#N/A	#N/A					
FCB	#N/A	#N/A					
Δ KTNO	#N/A	#N/A					
Δ AF	-	-					
FCL	#N/A	#N/A					
Servicio a la deuda	-	-					
Disponible para Dividendos	#N/A	#N/A					

Figura 25 Tablas de salida plantilla, Finanzas.

Para las tablas de salidas, una vez más se toman como base las plantillas utilizadas por los docentes para los talleres aplicados en semestres anteriores, con el fin de generar las tablas necesarias para que el estudiante pueda resolver el taller. En el diseño y desarrollo de la plantilla generadora para la temática de finanzas, se tuvo en cuenta la distribución de tres hojas, cada una con tablas de salida relacionadas con el nombre de la hoja. Dichas hojas están distribuidas de la siguiente forma.

**Tabla 11***Distribución de las tablas de salida de la plantilla generadora Finanzas*

<i>Hoja</i>	<i>Tablas</i>	<i>Objetivo</i>
Flujo de caja libre	Tiene en cuenta todas las partidas necesarias para la generación de un flujo de caja cómo son los costos indirectos de fabricación; el estado de costos; las obligaciones financieras de corto largo y plazo y la emisión de bonos; el estado de resultados; el balance general; el flujo de caja libre.	✓ Consolidado para hallar el flujo de caja libre y el saldo disponible para un reparto de dividendos
Costo de Capital	Tiene en cuenta las fuentes para hallar el costo de capital durante dos períodos.	✓ Consolidar los obligaciones e intereses para hallar el costo de capital
Índices	Tiene en cuenta los índices de liquidez como; rotación de cartera, rotación de inventarios, la razón corriente, la prueba ácida y la importa la importancia del activo corriente; indicadores de rentabilidad, la rentabilidad operativa del activo, rentabilidad del patrimonio; indicadores de endeudamiento	✓ Consolidar todos los índices financieros para posteriores análisis

Las plantillas fueron validadas mediante el diseño del primer quiz de la asignatura (Construcción de estados financieros) con una plantilla generada de la herramienta. Los formatos de las plantillas generadoras se encuentran en el Apéndice I. Para consultar el funcionamiento de las plantillas generadoras, ver video en el Apéndice J

#### **4.2.4. Construcción del material teórico-práctico**

**4.2.4.1. Cartilla de finanzas:** El diseño y desarrollo del material teórico fue basado en el contenido temático visto en la asignatura, tomando como referencia los cursos administrados por el docente Juan Benjamín Duarte Duarte.

La cartilla costa de nueve capítulos equivalentes al programa académico propuesto por los docentes de la asignatura, los capítulos describen conceptos y aspectos importantes de cada tema

dictado durante el semestre académico, acompañado de un ejemplo práctico por capítulo además de un cuestionario de repaso con preguntas y ejercicios sencillos al final. La cartilla puede ser consultada en el Apéndice K

**4.2.4.2. Banco de preguntas:** Se construye un banco de preguntas para cada capítulo del libro administración financiera de Óscar de León (León, 1991) utilizado en la asignatura (con la supervisión del docente Juan Benjamín Duarte Duarte y validadas por auxiliares docentes y colaboradores de la asignatura). El banco de preguntas al igual que la cartilla, es diseñado tomando como base el programa de la asignatura y clasificado por capítulo temático. Lo anterior, con el fin de complementar la cartilla. El banco de preguntas puede ser consultado en el Apéndice L

**4.2.4.3. Talleres Auto guiados mediante el uso de Excel:** Para la construcción de los talleres auto guiados en Excel son tomadas como base las tablas diseñadas de las plantillas generadoras de estados financieros descritas anteriormente.

La primera etapa es la creación de una plantilla base en la que están consignadas las tablas que el estudiante llenará para resolver el taller, dichas tablas son extraídas de las plantillas generadoras.

Posteriormente son duplicadas las hojas en un archivo nuevo del que se crearon copias de cada hoja extraída de la plantilla generadora (una como hoja de respuesta, la otra como formato en el que el estudiante trabajará) con el fin de dar un formato de colores a las celdas una vez estas son modificadas y el color se relaciona de acuerdo con los valores de la hoja de respuestas. El esquema de colores permite identificar que celdas fueron bien diligenciadas o no, lo anterior se hace cambiando el formato de cada celda con esquemas condicionales que trae el programa como se muestra en la Figura 26.

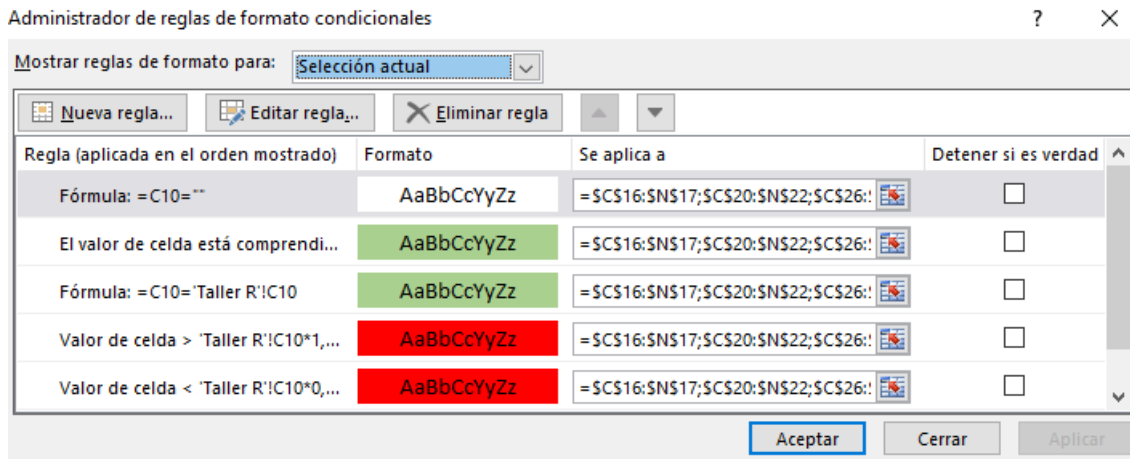


Figura 26 Esquema de plantilla, formato de colores.

Con lo que se aplica dicho formato a todas las celdas en la que se solicite algún valor para que cambien de color según su condición, para valores correctos la celda cambiara a color verde, para valores incorrectos cambiará a rojo como se muestra en la Figura 27 y la Figura 28

		Ventas año anterior					
Bucaramanga		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Ventas							
Producto 1	unid.	76	102	98	147	74	101
Ventas							
Producto 2	unid.	138	138	96	94	82	118
Ventas							
Producto 3	unid.	160	105	236	250	203	178
Floridablanca		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Ventas							
Producto 1	unid.	60					
Ventas							
Producto 2	unid.						
Ventas							
Producto 3	unid.						

Figura 27 Esquema de plantilla, valor correcto

		Ventas año anterior					
Bucaramanga		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Ventas							
Producto 1	unid.	76	102	98	147	74	101
Ventas							
Producto 2	unid.	138	138	96	94	82	118
Ventas							
Producto 3	unid.	160	105	236	250	203	178
Floridablanca		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Ventas							
Producto 1	unid.	59					
Ventas							
Producto 2	unid.						
Ventas							
Producto 3	unid.						

Figura 28 Esquema de plantilla, valor incorrecto

Una vez fue hecho esto, al formato de celda se le incluye una función en la que el estudiante al momento de seleccionar la celda abrirá un pequeño cuadro de dialogo donde se explica que rubro le están pidiendo para que lo llene en la celda como se muestra en la Figura 29

		Ventas año anterior					
Bucaramanga		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Ventas							
Producto 1	unid.	76	102	98	147	74	101
Ventas							
Producto 2	unid.	138	138	96	94	82	118
Ventas							
Producto 3	unid.	160	105	236	250	203	178
Floridablanca		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Ventas							
Producto 1	unid.	60					
Ventas							
Producto 2	unid.	Consolidado de ventas totales mensuales para Floridablanca en el año anterior					
Ventas							
Producto 3	unid.						

Figura 29 Interfaz de la plantilla taller

Una vez creadas las plantillas, se hace un taller de referencia, con el fin de probar la funcionalidad del formato creado y a su vez el enunciado de dicho taller sirva como modelo para crear el banco de talleres a utilizar. El taller de referencia se puede revisar en el Apéndice M

**4.2.5. Uso de la plataforma MOODLE para modelo de evaluación continua:** A partir de los resultados del estudio de diagnóstico se propone trabajar con un modelo de evaluación continua para mejorar la experiencia académica de la asignatura durante el semestre. El uso del

MOODLE como herramienta de apoyo en esta propuesta pedagógica es importante ya que, el sistema de evaluación continua demanda la preparación de material constante para los cuestionarios y también retroalimentaciones instantáneas para el proceso de seguimiento, es por eso que estas actividades deben estar soportadas con el uso de la plataforma ya que facilita el proceso de evaluación-retroalimentación mediante un módulo de cuestionarios que trae, corrige y autocalifica las pruebas dependiendo de la opción en que haya sido programada la actividad, además de ofrecer la opción de retroalimentación diferida con lo que los estudiantes no solo pueden verificar sus calificaciones si no también los errores cometidos durante los cuestionarios.

**4.2.5.1. Creación de los cursos de Finanzas y Presupuestos en el Aula virtual:** Para la creación de los cursos de finanzas y presupuestos en el aula virtual, se recurre una vez más con el profesional de vicerrectoría académica Jorge Torres, ya que es el encargado de asesorar el uso de las TIC'S en docencia y es el administrador de la plataforma MOODLE en la universidad. Son creados dos cursos en el aula virtual, luego son inscritos los estudiantes que iban a participar de la propuesta pedagógica asignándolos en alguno de los dos cursos de acuerdo con el grupo en el que quedaron matriculados en el sistema. La distribución de los estudiantes inscritos en los cursos de Finanzas y Presupuestos se observa en la Figura 30 e Figura 31.

Seleccionar	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Ciudad	País	Último acceso
<input type="checkbox"/>		Juan Camilo Arias Tabares	jc.arias.tabares@gmail.com	Bucaramanga	Colombia	20 segundos
<input type="checkbox"/>		Caroll Dayanna Cardenas Gamez	carollcardenas@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	50 días
<input type="checkbox"/>		Sergio Camilo Medina Galvis	camilomedina-95@hotmail.es	Bucaramanga	Colombia	92 días 15 horas
<input type="checkbox"/>		Alvaro Albornoz Mejia	alsagi.1212@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	126 días 20 horas
<input type="checkbox"/>		Yanitzza Ramos Camargo	yanizara@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	133 días 1 hora
<input type="checkbox"/>		Tatiana Alejandra Cadena Fernandez	tact95@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	136 días 4 horas
<input type="checkbox"/>		Jennifer Cristina Gomez Perez	cristinita_3522@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	136 días 4 horas
<input type="checkbox"/>		Johan Sebastian Ochoa Rodriguez	johsebast@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	137 días 14 horas
<input type="checkbox"/>		Jorge Esteban Caballero Rodriguez	JORGEESTEB@HOTMAIL.COM	Bucaramanga	Colombia	139 días 4 horas
<input type="checkbox"/>		Laura Pinzón	marcela9624@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	140 días 18 horas

Figura 30 Cursos inscritos en el aula virtual grupo B1. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=11429>*

Seleccionar	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Ciudad	País	Último acces
<input type="checkbox"/>		Juan Camilo Arias Tabares	jc.arias.tabares@gmail.com	Bucaramanga	Colombia	4 segundos
<input type="checkbox"/>		Mayra Alejandra Diaz Gomez	alejandria195@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	50 días 23 horas
<input type="checkbox"/>		Elsa Alejandra Suarez Tiria	aleha_18101994@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	82 días 21 horas
<input type="checkbox"/>		Maria Camila Oliveros Cala	kamy9525@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	84 días 20 horas
<input type="checkbox"/>		DIEGO JOSE TOLOZA MENDOZA	2134702@uis.edu.co	Bucaramanga	Colombia	116 días 1 h
<input type="checkbox"/>		Kelly Johanna Rojas SanDiegoban	kjohanna9512@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	132 días 21 horas
<input type="checkbox"/>		Sibelis Estella Barcelo Muzza	sibe.muzza@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	136 días 16 horas
<input type="checkbox"/>		Angie Gisele Becerra Ramirez	angie_gissele14@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	139 días 14 horas
<input type="checkbox"/>		Maria Fernanda Camargo Suarez	mefecamargo31@gmail.com	Bucaramanga	Colombia	148 días 22 horas
<input type="checkbox"/>		Maria Elvira Moreno Ramos	mariaemorenor@hotmail.com	Bucaramanga	Colombia	151 días 14 horas

Figura 31 Cursos inscritos en el aula virtual grupo D2. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=11430>*

**4.2.5.2. Creación del banco de preguntas en la plataforma:** Para la creación del banco de preguntas en el aula virtual son sistematizadas las diseñadas anteriormente (Apéndice L ) y



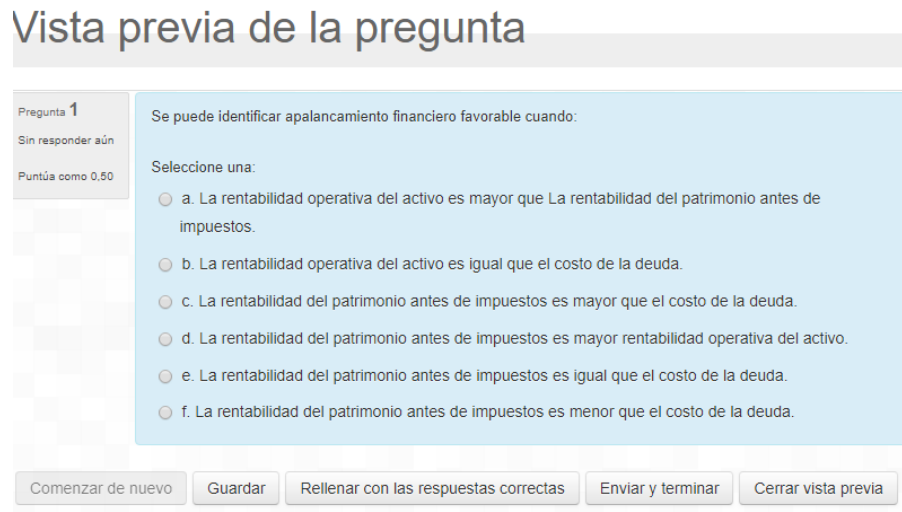


Figura 33 Cómo el estudiante vería la pregunta de opción múltiple. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

Pregunta tipo emparejamiento: Este tipo de pregunta relaciona una lista de conceptos que debe hacerse coincidir correctamente con una lista de definiciones, por cada relación correcta, se le asigna un peso sobre la calificación del cuestionario. La Figura 32 muestra el interfaz para editar este tipo de pregunta, y la Figura 35 muestra la forma en que el estudiante la vería en la página.

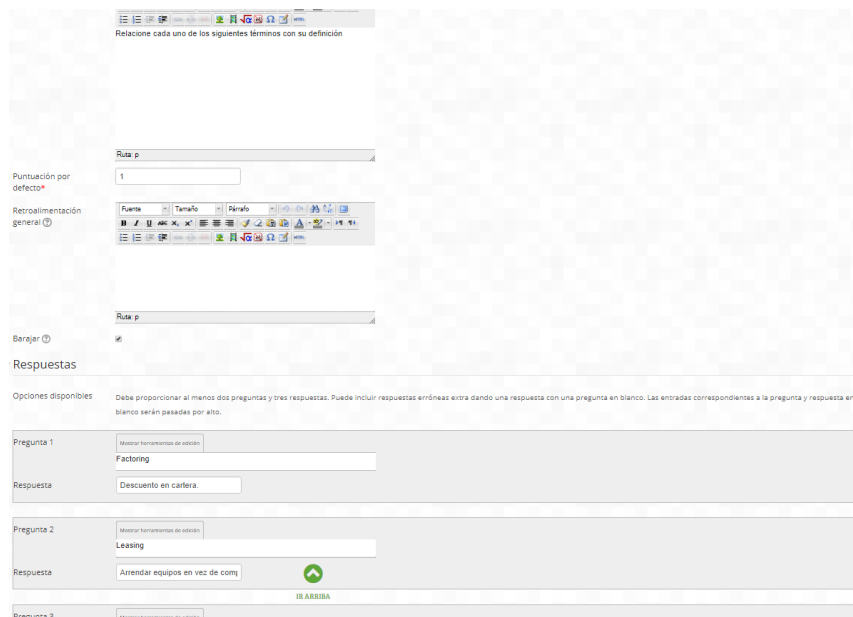


Figura 34 Creando preguntas de emparejamiento en MOODLE. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

### Vista previa de la pregunta

Pregunta 1

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

Relacione cada uno de los siguientes términos con su definición

Leasing

Confirming

Factoring

Comenzar de nuevo

Información técnica

Opciones de los intentos

Comportamiento de las preguntas

Puntúa como

Comenzar de nuevo con estas opciones

Opciones de visualización

Si fuese correcta

Puntos

Elegir...

Arrendar equipos en vez de comprarlos.

La combinación entre deuda a corto y largo plazo

Emisión de acciones y bonos

Descuento en cartera.

Servicio ofrecido por entidades financieras con el fin de gestionar pagos a proveedores.

Figura 35 Cómo el estudiante vería la pregunta de emparejamiento. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

- Pregunta calculada de opción múltiple:* Las preguntas calculadas de opción múltiple tienen un nivel de similitud con las preguntas de opción múltiple con única respuesta. La propiedad adicional que tiene una pregunta calculada, es que las variables o posibles respuestas a seleccionar son valores numéricos resultantes de una fórmula, por lo que son seleccionados aleatoriamente a partir de un conjunto de valores predefinidos al momento en que se toma el cuestionario (lo que permite que tener ejercicios diferentes para cada estudiante y con ello reducir la posibilidad de fraude durante la actividad). Para crear este tipo de pregunta, es necesario diseñar previamente un cuestionario en una planilla de Excel el cual se resuelve únicamente con fórmulas, identificando así las variables de entrada en el modelo. Una vez se define como resolver el cuestionario mediante el uso exclusivo de variables, se procede a codificar dichas variables en lo que MOODLE

denomina *comodines* (MOODLE, 2018). Las variables comodines, son las variables de entrada del ejercicio y todas las formulas con las que se resuelve deben ser en función de ellas. Figura 36 y la Figura 37 muestra el esquema del ejercicio antes de programarlas en la plataforma.

<b>VENTAS A CRÉDITO</b>	
<i>Inv Inicial de MP</i>	{aa}
<i>Compras de MP</i>	{ab}
<i>Inv Final de MP</i>	{ac}
<b>COSTO MP</b>	
<b>CONSUMIDA TOTAL</b>	{={aa}+{ab}-{ac}}
<i>Mano de Obra Directa</i>	{ad}
<b>TOTAL cij</b>	{ae}
<b>COSTO PDTO</b>	
<b>PRODUCIDO</b>	{={aa}+{ab}-{ac}+{ad}+{ae}}
<i>Inv Inicial de PP</i>	{af}
<i>Inv Final de PP</i>	{ag}
<b>COSTO PDTO</b>	
<b>TERMINADO</b>	{={aa}+{ab}-{ac}+{ad}+{ae}+{af}-{ag}}
<i>Inv Inicial de PT</i>	{ah}
<i>Inv final de PT</i>	{ai}
<b>COSTO MERCANCIA</b>	
<b>VENDIDA (CMV)</b>	{={aa}+{ab}-{ac}+{ad}+{ae}+{af}-{ag}+{ah}-{ai}}
<i>Cuentas X Cobrar (Prom)</i>	{aj}
<i>Cuentas X Pagar</i>	
<i>(Proveedores)(Prom)</i>	{ak}

Figura 36 Esqueleto para pregunta calculada. Enunciado o datos de entrada

<i>Rotaciones Días</i>	
<i>cxc</i>	$360/((\{am\}/\{aj\}))$
<i>rot mp</i>	$360/(((\{aa\}+\{ab\})-\{ac\})/((\{aa\}+\{ac\})/2))$
<i>rot pp</i>	$360/(((\{aa\}+\{ab\})-\{ac\}+\{ad\}+\{ae\}+\{af\}-\{ag\})/((\{af\}+\{ag\})/2))$
<i>rot pt</i>	$360/(((\{aa\}+\{ab\})-\{ac\}+\{ad\}+\{ae\}+\{af\}-\{ag\}+\{ah\}-\{ai\})/((\{ah\}+\{ai\})/2))$
<b>Ciclo de liquidez</b>	$\{=(360/((\{am\}/\{aj\}))+360/(((\{aa\}+\{ab\})-\{ac\})/((\{aa\}+\{ac\})/2)))+(360/(((\{aa\}+\{ab\})-\{ac\}$
<i>cxp</i>	$360/(\{ab\}/\{ak\})$
<i>Ciclo de caja</i>	$\{=(360/((\{am\}/\{aj\}))+360/(((\{aa\}+\{ab\})-\{ac\})/((\{aa\}+\{ac\})/2)))+(360/(((\{aa\}+\{ab\})-\{ac\}$

Figura 37 Esqueleto para pregunta calculada. Respuesta

Para la creación de la pregunta tipo calculada, toda la parte numérica del enunciado debe estar en función de variables comodines, incluyendo la forma cómo se calcula la respuesta.

Figura 38 y Figura 39 muestra la estructura del enunciado para una pregunta calculada en la plataforma.

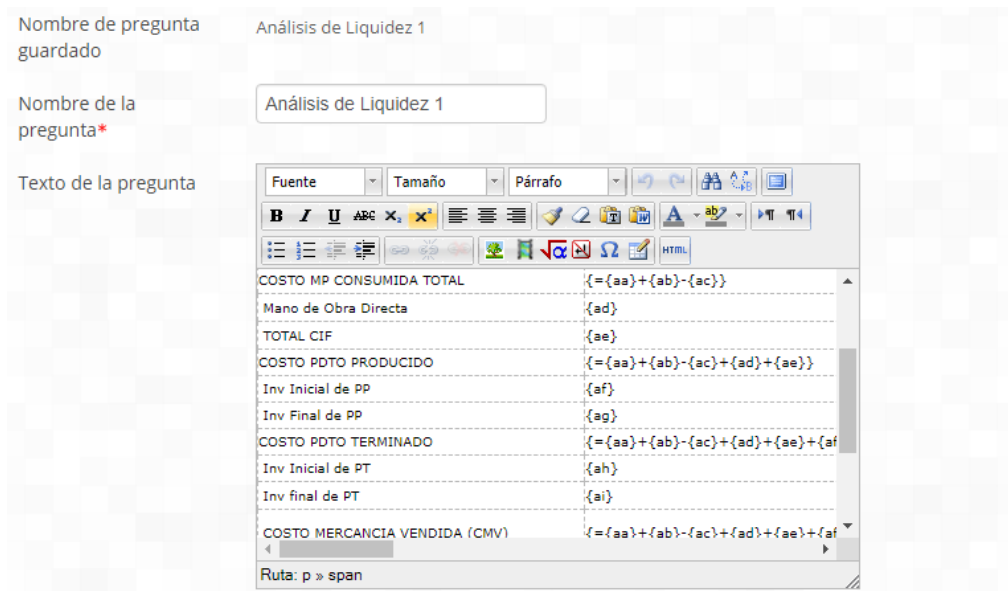


Figura 38 Datos en el MOODLE. Enunciado o datos de entrada. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

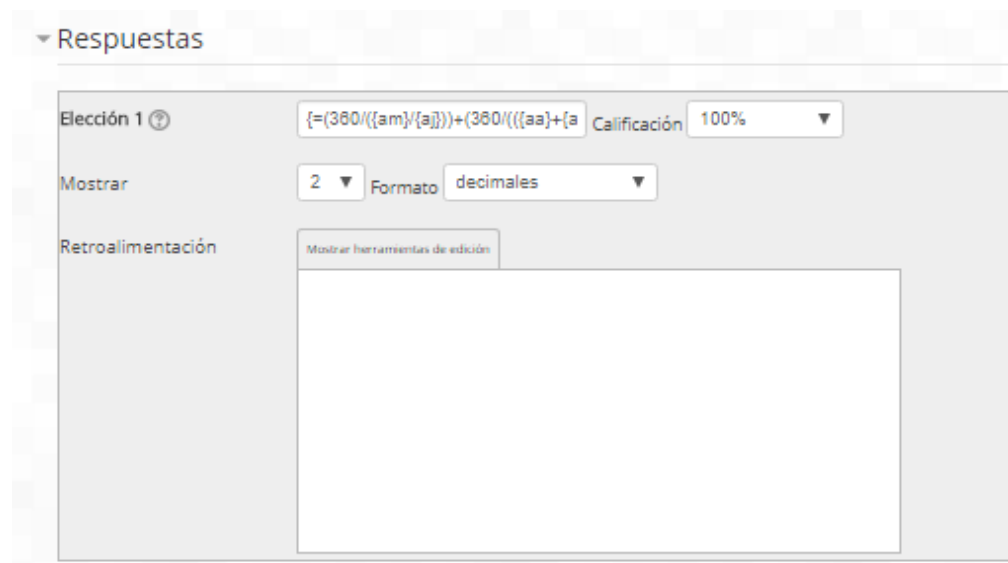


Figura 39 Datos en el MOODLE. Respuestas. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

Una vez definida la respuesta correcta, a las demás opciones se les puede reajustar la formula con el fin de cambiar el valor de la respuesta manteniendo un esquema similar a la pregunta correcta. Luego, a cada opción se les asigna un porcentaje o peso dentro de la calificación y dicho peso puede ser nulo o asignarle algún porcentaje si la respuesta es parcialmente correcta. La Figura 40 muestra la forma en que estudiante vería el ejercicio en la página.

Si se tiene la siguiente información:

VENTAS A CRÉDITO	6489
Inv Inicial de MP	79
Compras de MP	2700
Inv Final de MP	147
COSTO MP CONSUMIDA TOTAL	2632
Mano de Obra Directa	1200
TOTAL CIF	800
COSTO PDTO PRODUCIDO	4632
Inv Inicial de PP	150
Inv Final de PP	31
COSTO PDTO TERMINADO	4751
Inv Inicial de PT	201
Inv final de PT	891
COSTO MERCANCIA VENDIDA (CIMV)	4061
Cuentas X Cobrar (Promedio)	908
Cuentas X Pagar (Proveedores) (Promedio)	665

El ciclo de liquidez y ciclo de caja son:

Seleccione una:

- a. 90,18 días y 32,42 días respectivamente.
- b. 90,18 días y 209,76 días respectivamente.
- c. 121,09 días y 32,42 días respectivamente.
- d. 119,75 días y 209,76 días respectivamente.
- e. 121,09 días y 209,76 días respectivamente.

Figura 40 Como ve el estudiante el cuestionario pregunta calculada. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

Una vez establecidos los formatos (tipos de pregunta descritos anteriormente) con los que se van a trabajar las preguntas en los cuestionarios, se construye un banco de preguntas las cuales, están clasificadas de acuerdo al tema que iba ser evaluado (El nombre de la pregunta es el capítulo

a evaluar y se separa por numeración) con el fin de facilitar el proceso en la construcción de los cuestionarios

**4.2.5.3. Creación de los cuestionarios de acuerdo con la temática de la asignatura Finanzas y Presupuestos:** Para la creación de los cuestionarios cada tema es clasificado en la plataforma de acuerdo al capítulo evaluado durante el semestre, en la Figura 41 se evidencian los seis temas trabajados.

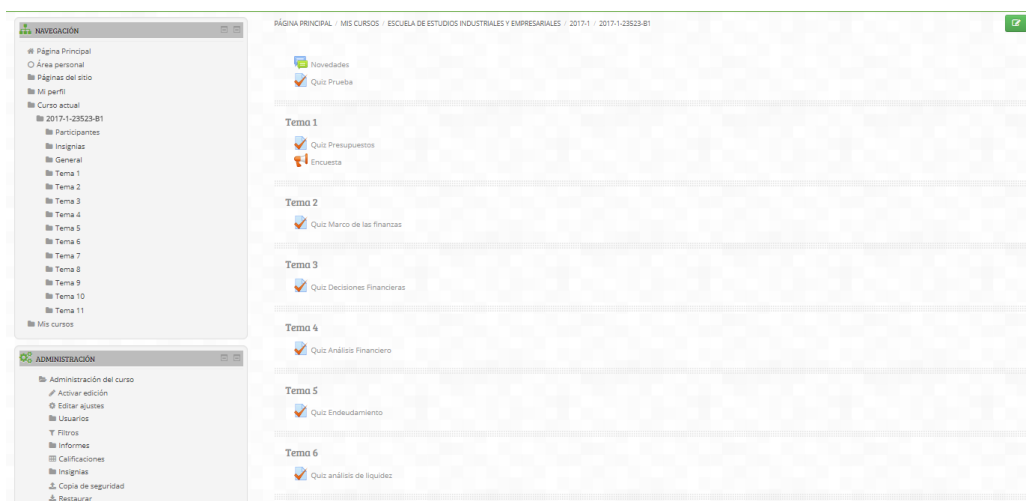


Figura 41 Curso B2 en plataforma MOODLE del curso de Finanzas y Presupuestos. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

La primera etapa es agregar una nueva actividad tipo cuestionario dentro del módulo (tema o capítulo a evaluar), en ésta es definida el nombre de la actividad y la fecha-hora en que será presentada, lo anterior con el fin de que el estudiante no tuviera acceso al cuestionario hasta el momento en que lo fuese a presentar (ver Figura 42).

Una vez determinado el periodo, se definen parámetros en la actividad como: (ver Figura 43):

- *El tiempo de duración del cuestionario:* Este tiempo fue definido dependiendo de la cantidad y el tipo de preguntas hechos en cada cuestionario.

- *Como se hace el envío:* El envío es realizado por el estudiante una vez finalizado el cuestionario o automáticamente si tiempo designado se ha cumplido (calificando únicamente lo que estudiante alcanzo a responder)
- *Cómo van a ser distribuidas las preguntas:* Las preguntas son presentadas al azar, las opciones de respuestas son barajadas por lo que el orden en que se muestran no es el mismo para cada estudiante. Lo anterior con el fin de evitar fraude.
- *Cuántas preguntas van a aparecer en la hoja:* Aparece una pregunta por hoja, ya que las preguntas salen al azar, es probable que ningún estudiante tenga la misma pregunta en el orden en que contesto el cuestionario.
- *Comportamiento de las preguntas:* Fueron secuenciales, es decir, una vez el estudiante responde la pregunta, no tiene permitido regresar a la pregunta anterior.
- *El tipo de retroalimentación que les aparece una vez finalizado el cuestionario:* Retroalimentación diferida; una vez finalizado el cuestionario, el estudiante visualiza su nota, luego el docente durante la clase hace una retroalimentación del cuestionario, posterior a ello, el estudiante corrobora su cuestionario identificando aciertos y errores.



The image shows a configuration interface for a questionnaire, organized into several sections:

- Límite de tiempo:** A text input field with '10', a dropdown menu with 'minutos', and a checked checkbox labeled 'Habilitar'.
- Cuando el tiempo ha terminado:** A dropdown menu with the selected option 'el envío se realiza automáticamente'.
- Periodo de gracia para en envío:** A text input field with '0', a dropdown menu with 'minutos', and an unchecked checkbox labeled 'Habilitar'.
- Calificación:**
  - Categoría de calificación:** A dropdown menu with 'Sin categorizar'.
  - Intentos permitidos:** A dropdown menu with '1'.
  - Método de calificación:** A dropdown menu with 'Calificación más alta'.
- Esquema:**
  - Orden de las preguntas:** A dropdown menu with 'Presentadas al azar'.
  - Página nueva:** A dropdown menu with 'Cada pregunta' and an unchecked checkbox labeled 'Repaginar ahora'.
  - A link 'Ver más...' is located below these options.
- Comportamiento de las preguntas:**
  - Ordenar al azar dentro de las preguntas:** A dropdown menu with 'Sí'.
  - Comportamiento de las preguntas:** A dropdown menu with 'Retroalimentación diferida'.
  - A link 'Ver más...' is located below these options.

Figura 43 Parámetros del cuestionario. *Extraído de Universidad Industrial de Santander (2017.) Aula virtual. Bucaramanga. (2017) disponible en <http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=10564>*

En el video en el Apéndice N (Externo) se hace una descripción más detallada de la construcción del banco de preguntas y la creación de los cuestionarios.

### **4.3. Implementación**

La implementación de la propuesta pedagógica fue realizada durante el primer semestre de 2017, esta es basada en la aplicación de cuestionarios semanales en el aula virtual de MOODLE en la primera clase de la semana (Periodo tentativo) en el aula de cómputo (Salón 111) de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

**4.3.1. Prueba piloto mediante el modelo de evaluación continua apoyado en la plataforma MOODLE:** La primera actividad, es la realización de un cuestionario-simulacro con el fin, de que el estudiante se familiarizara con el uso de la plataforma y el formato de los cuestionarios. La temática del cuestionario es netamente informativa, por lo que la nota obtenida por el estudiante no afectaba en nada su proceso académico. La actividad es realizara para que el estudiante comprendiera la dinámica en la que se iba a trabajar durante el semestre.

Durante el semestre, a los estudiantes se les es asignado un capítulo específico del material teórico, el cual deben leer durante el transcurso de la semana. Luego, en la semana siguiente se evalúa el contenido dicho capitulo mediante un cuestionario en el aula de cómputo, prueba con una duración no superior a los 20 minutos. Una vez finalizada, el estudiante accede a su nota. Posteriormente en el aula de clase, el docente realiza una retroalimentación del cuestionario, exponiendo los conceptos teóricos, la realización práctica y los análisis correspondientes al capítulo evaluado. La Figura 44 y Figura 45 muestra el momento en que los estudiantes están realizando el cuestionario.



Figura 44 Fotografía de los estudiantes realizando el cuestionario

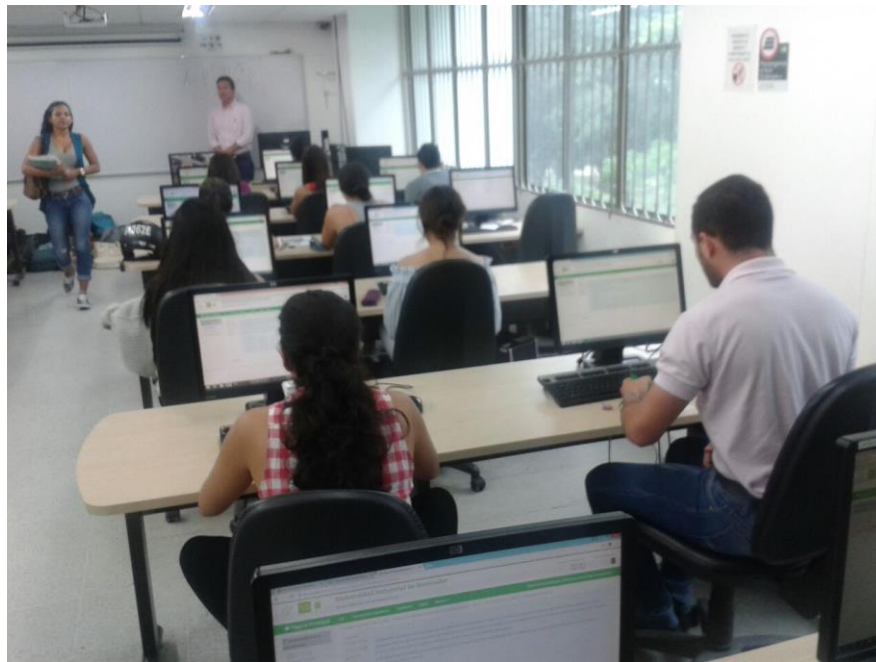


Figura 45 Fotografía de los estudiantes realizando el cuestionario

**4.3.2. Actividades durante el semestre:** La Tabla 12 consigna las actividades realizadas durante el semestre de acuerdo al programa de la asignatura:

**Tabla 12***Actividades hechas durante la práctica*

<i>Fecha</i>	<i>Tema</i>	<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Lugar de la actividad</i>	<i>Duración</i>	<i>Actividades de apoyo</i>
14/23/2017	Evaluación diagnóstica	Quiz	Quiz práctico sobre construcción de estados financieros	Aula de clase	120 minutos	Taller Práctico de repaso
23/03/2017	No se evaluó ningún tema	Cuestionario simulacro	Fue realizado un cuestionario simulacro en el aula de computo con el fin de que el estudiante conociera la plataforma y se adaptara a la dinámica que se trabajó durante el semestre	Sala de Cómputo Ingeniería Industrial (Aula 111)	20 minutos	Breve charla sobre el formato de los cuestionarios y uso de la plataforma virtual
27/03/2017	Presupuestos	Cuestionario en MOODLE	Cuestionario referente al tema de presupuestos (definición, clases de presupuesto, función del presupuesto, etc.). El cuestionario consistió en cinco preguntas de opción múltiple con única respuesta	Sala de Cómputo Ingeniería Industrial (Aula 111)	10 minutos	Retroalimentación del cuestionario; Taller práctico para estudio independiente
11/05/2017	Marco de las finanzas	Cuestionario en MOODLE	Cuestionario referente al tema de Flujo de Caja libre, Objetivo Básico Financiero y Capital de trabajo. Costa de cinco preguntas, tres teóricas y dos ejercicios sencillos	Sala de Cómputo Ingeniería Industrial (Aula 111)	15 minutos	Retroalimentación del cuestionario
18/05/2017	Decisiones Financieras	Cuestionario en MOODLE	Cuestionario referente al tema Costo de capital, Decisiones de inversión y financiación, Rentabilidad. Consto de cinco preguntas sobre teoría	Sala de Cómputo Ingeniería Industrial (Aula 111)	15 minutos	Retroalimentación del cuestionario, Taller práctico para estudio independiente
1/06/2017	Análisis Financiero	Cuestionario en MOODLE	Cuestionario referente al tema de rentabilidad operativa del activo, rentabilidad del patrimonio, Análisis financiero, Índices de liquidez	Sala de Cómputo Ingeniería Industrial (Aula 111)	15 minutos	Retroalimentación del cuestionario, Taller práctico para estudio independiente

**Continuación Tabla 12***Actividades hechas durante la práctica*

<i>Fecha</i>	<i>Tema</i>	<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Lugar de la actividad</i>	<i>Duración</i>	<i>Actividades de apoyo</i>
8/06/2017	Endeudamiento	Cuestionario en MOODLE	Cuestionario referente al tema de costo de endeudamiento, apalancamiento financiero, nivel de endeudamiento. Consta de dos preguntas teóricas y tres ejercicios prácticos	Sala de Cómputo Ingeniería Industrial (Aula 111)	30 minutos	Retroalimentación del cuestionario
15/06/2017	Análisis de Liquidez	Cuestionario en MOODLE	Cuestionario referente al tema de ciclo de liquidez y ciclo de caja. Consta de un ejercicio práctico	Sala de Cómputo Ingeniería Industrial (Aula 111)	22 minutos	Retroalimentación del cuestionario
18/07/2017	Análisis de Rentabilidad	Quiz	Cuestionario referente al tema de árboles de rentabilidad o descomposición de la rentabilidad del patrimonio. Consta de un ejercicio práctico	Aula de clase	90 minutos	Taller práctico para estudio independiente
21/07/2017	Valor Económico Agregado EVA	Quiz	Cuestionario referente al tema de EVA. Consta de un ejercicio práctico	Aula de clase	90 minutos	Taller práctico para estudio independiente
25/07/2017	EFAF	Taller	Cuestionario referente al tema de EFAF. Consta de un ejercicio práctico	Aula de clase/Casa		Taller práctico para estudio independiente

**4.3.3. Resultados de la práctica:** Dentro de las calificaciones obtenidas, el 81.43% de los estudiantes obtuvo resultados satisfactorios en los cuestionarios realizados en el aula de cómputo, donde el 51% de los que aprobaron dichos cuestionarios, obtuvo notas por encima de cuatro (4.0). De los estudiantes que no lograron aprobar, el 46% obtuvieron calificaciones cercanas al tres (3.0) lo que indica que sólo el 10% de los estudiantes tuvieron un rendimiento bajo en los cuestionarios realizados durante el semestre. Los resultados anteriores son semejantes al desempeño global en la asignatura, salvo “casos atípicos” (mencionados anteriormente), los estudiantes que obtuvieron buenos resultados en la práctica, terminaron aprobando la asignatura con una nota equivalente e inclusive superior a la obtenida de la práctica, e inclusive algunos estudiantes que no aprobaron los cuestionarios pero estuvieron cerca de hacerlo, al final también aprobaron la asignatura.

#### 4.4. Validación de la prueba piloto

Con el objetivo de evaluar la experiencia educativa en el marco del modelo de evaluación continua; se desarrolla un estudio longitudinal mediante la aplicación de una prueba t-pareada, puesto que permite identificar diferencias entre la media (y su intervalo de confianza) de una muestra que ha cambiado en el tiempo (Box, 1987). Durante el estudio participaron 43 voluntarios pertenecientes a los dos grupos de Finanzas y Presupuestos que participaron de la práctica durante el primer periodo académico de 2017, quienes cumplían el siguiente perfil: a) cursar la totalidad de la asignatura, b) Presentar al principio del semestre una evaluación de la experiencia académica percibida en asignaturas previas dictadas en la misma Universidad.

Para la construcción del instrumento que busca recolectar información para realiza el estudio de seguimiento o longitudinal, evaluando tres Constructos o Dimensiones (*Dedicación a la asignatura, Comunicación entre estudiantes y Profesores, Formación por competencias*), estas son evaluadas al principio y final del periodo académico. Lo anterior es consecuencia de la naturaleza del estudio debido a que no se enfoca en la asignatura per se, sino en la experiencia percibida por los estudiantes en otras asignaturas cursadas del plan de estudio hasta el momento (al principio del periodo académico) y la evidenciada en la asignatura Finanzas y Presupuestos (al final del periodo académico). La relación de preguntas (en conjunto con su respectiva variable) y Constructos se evidencia en la Figura 46 (siendo “X”· la variable a evaluar) El instrumento aplicado antes y después de la práctica se puede revisar en el Apéndice O y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

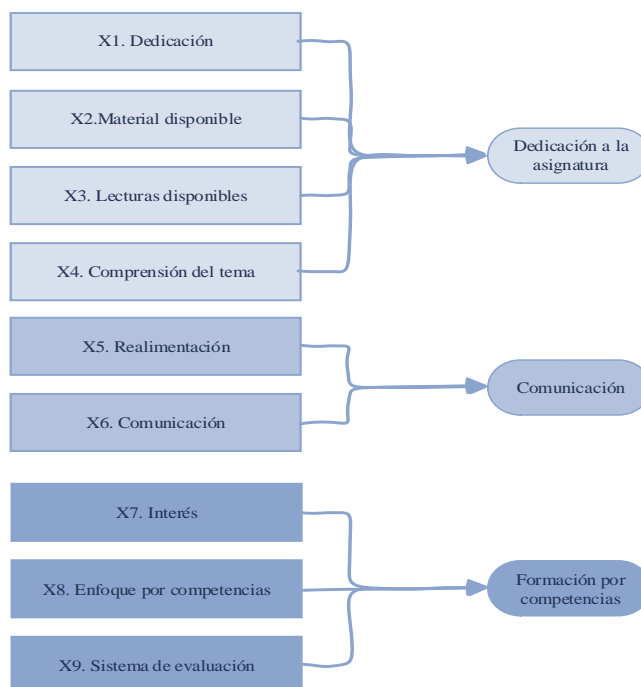


Figura 46 Factores o dimensiones a evaluar en el estudio transversal.

Durante el estudio, se plantea evaluar la experiencia de enseñanza-aprendizaje mediante la percepción obtenida por los estudiantes durante el semestre académico, para ello se propone un modelo empírico, el cual es evaluado mediante la prueba de *t – student* pareada, a partir de este método estadístico se pueden contrastar los cambios en el comportamiento de una muestra antes y después de ser aplicado un tratamiento, es decir, tiene en cuenta la dependencia entre las características que describen la muestra (Box, 1987; Walpole & Myers, 2012). Además, con el propósito de identificar si existen subgrupos, se realiza un estudio jerárquico para la segmentación de sub-grupos Antes y después de cursar al asignatura Finanzas y Presupuestos, con método de enlace Ward y Distancia Euclídea cuadrada según el análisis realizado por Galili (2015) y teniendo en cuenta la facilidad para identificar valores atípicos debido a que el método utiliza distancias cuadradas (Duarte-Duarte, Talero-Sarmiento, & Rodríguez-padilla, 2017; Talero Sarmiento, Rodríguez Escobar, & Garavito Hernandez, 2017).

Las ecuaciones que describen el cálculo del estadístico de prueba y el valor de probabilidad se evidencian a continuación:

Intervalo de confianza:

$$\bar{d} \pm t_{\alpha/2}(s_d\sqrt{n}) \quad (7)$$

Donde:

$s_d$  Es la desviación estándar de la muestra pareada.  $\bar{d}$  Es la media de las diferencias de las muestras pareadas.  $t_{\alpha/2}$  Es la probabilidad acumulada inversa de una distribución  $t$  con  $n - 1$  grados de libertad en  $1 - \alpha/2$ .  $A$  Es  $(1 - \text{nivel de confianza})/100$ .  $n$  Es el número de pares de valores o tamaño de muestra (siendo cada par las respuestas de cada estudiante antes y después de cursar la asignatura)

Estadístico de prueba:

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_0}{s_d/\sqrt{n}} \quad (8)$$

Donde:

$\mu_0$  Media hipotética de la población para las diferencias

**4.4.1. Modelo empírico:** Se propone evaluar los constructos a partir de la ponderación de las variables indicadas en la Figura 46. Y descritas en las ecuaciones 9,10 y 11. Teniendo en cuenta lo anterior,

$$\text{Dedicación} = \frac{(x_1^{A,D} + x_2^{A,D} + x_3^{A,D} + x_4^{A,D})}{4}, \{\text{Antes, Después}\} \quad (9)$$

$$\text{Comunicación} = \frac{(x_5^{A,D} + x_6^{A,D})}{2}, \{\text{Antes, Después}\} \quad (10)$$

$$\text{Enfoque (competencias)} = \frac{(x_7^{A,D} + x_8^{A,D} + x_9^{A,D})}{3}, \{\text{Antes, Después}\} \quad (11)$$

Con el fin de generar confianza en los resultados, es calculado el Alfa de Cronbach para los dos instrumentos (antes y después de cursar la asignatura), el cual obtuvo un valor de 0.652 Antes y 0.765 Después; indicando que una vez finalizada la experiencia de enseñanza-aprendizaje existe mayor confiabilidad y, en extensión, mayor relación entre las respuestas por parte de los estudiantes.

**4.4.2. Análisis descriptivo del instrumento:** De manera general, al contrastar las respuestas de los estudiantes (Figura 47 y Figura 48) es posible encontrar que la dedicación a la asignatura aumentó principalmente por las lecturas disponibles, aunque la mayoría no considera que la comprensión haya sido alta.

Por otra parte, respecto a la comunicación, los estudiantes que generalmente percibían alta comunicación en sus experiencias previas al curso aumentaron la valoración, lo cual indica que las estrategias de elementos auto calificables, re alimentaciones semanales y análisis posteriores a los procesos evaluativos fueron bien recibidos por los estudiantes.

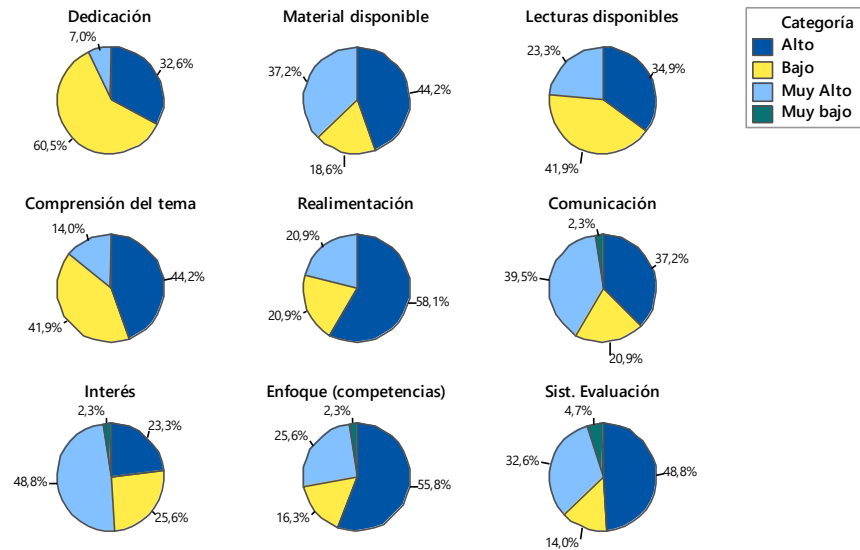


Figura 47 Gráfica circular de frecuencias de las variables antes del curso. *Gráfica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2018 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>*

Respecto a la propuesta evaluativa en el marco de formación por competencias, los resultados indican que no todos los estudiantes aumentaron su nivel de interés, lo anterior puede ser derivado del plan de estudios del programa en Ingeniería Industrial, el cual es enfocado en análisis de procesos y la asignatura de Finanzas y Presupuestos tiene un componente de toma de decisiones de carácter estratégico-administrativo, el cual se enfoca en una rama específica de matemáticas y enfoques analíticos. Ahora bien, respecto al fortalecimiento de competencias y la aplicación de los temas en el mundo real, los estudiantes consideran que existe mejoría lo cual puede ser derivado de la generación de material teórico-práctico enfocado a las necesidades identificadas en el estudio diagnóstico.

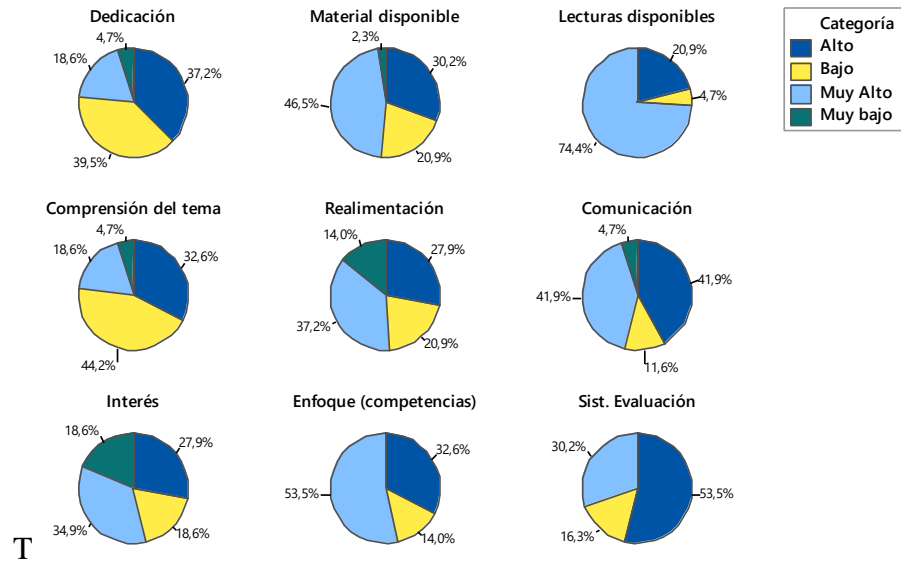


Figura 48 Gráfica circular de frecuencias de las variables después del curso. *Grafica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2018 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>*

De manera similar que en el estudio diagnóstico, son calculados los estadísticos de KMO y se aplicaron las pruebas EB, a los dos instrumentos (Antes y Después), obteniendo valores de  $KMO = 0.653$  y  $0.687$ ;  $EB = 0.00$  y  $0.00$  respectivamente, permitiendo así generar el análisis de reducción y dimensional y, de manera completaría, la generación de grupos.

Teniendo en cuenta el comportamiento de la similitud (Figura 49), se propone la existencia de cuatro subgrupos: Azul 13.95%, Fucsia 16.28%, Rojo 44.19% y Verde 25.58%, los cuales explican el 72.20% de la variabilidad de las respuestas.

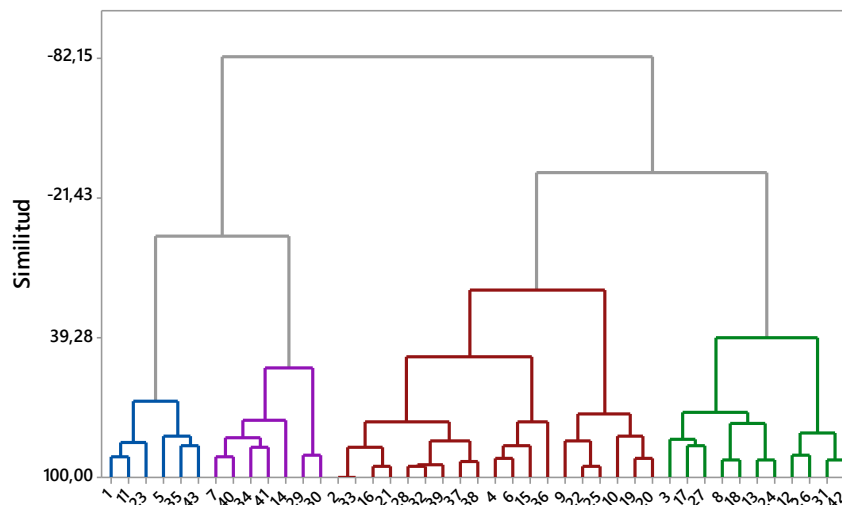


Figura 49 Dendograma para el estudio longitudinal. *Grafica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2018*  
 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>

De lo anterior son evaluados los estadísticos de la prueba t-pareada con el propósito de determinar si el modelo empírico indica que existen diferencias significativa entre la Dedicación, Comunicación y Evaluación por competencias recibida por los estudiantes participantes del estudio. Los resultados se registran en la Tabla 13

**Tabla 13**

*Resultados de la prueba t-pareada*

Constructo	Media			t	P valor
	Antes	Después	Diferencia		
Dedicación	2.7965	3.0640	0.2674	3.5	0.001
Comunicación	3.0698	3.0465	0.0233	0.18	0.858
Evaluación por Competencias	3.1085	3.1085	0.0000	0.00	1.000

Teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 13, se puede concluir que existen diferencias significativas entre la dedicación al estudio en asignaturas previas y la dedicación destinada a la asignatura Finanzas y Presupuestos, comportamiento no evidenciado en los otros dos constructos.

Ahora bien, con el propósito de identificar comportamientos más detallados en las respuestas de los sub grupos, es realizado un análisis gráfico de caja de datos para los tres constructos Antes

y Después de cursar la asignatura. Teniendo en cuenta el comportamiento de los datos en la Figura 50, es posible determinar que en general, la mayor parte de los estudiantes aumentaron su dedicación académica (teniendo en cuenta el comportamiento de la mediana (punto gris) y la línea de conexión de la media. Un comportamiento especial presenta el grupo Rojo, el cual presenta mayor variabilidad en las respuestas luego de cursar Finanzas y Presupuestos, lo cual refleja posiciones divididas entre los estudiantes, donde unos pocos (menos del 25% según la ubicación del primer cuartil) consideran que se dedicaron menos que respecto a sus otras asignaturas (cuatro a cinco estudiantes del total muestra)

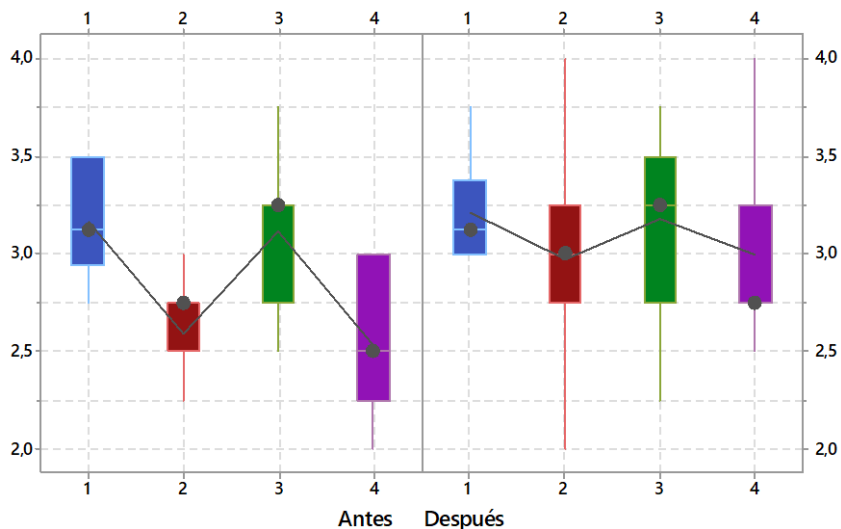


Figura 50 Caja de datos por grupos para el constructo Dedicación. *Grafica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2018 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>*

Respecto al constructo de Comunicación, se encuentra un comportamiento similar (Figura 51) puesto que para tres de los cuatro grupos encontrados (con excepción del Rojo quien no varía) se reflejó un aumento en el valor de la mediana. El grupo Azul y Fucsia reflejan que existe una tendencia a mantener poca comunicación con los docentes (mediana 2.5 y 2 respectivamente) y, luego de cursar la asignatura, aumentó la cantidad de realimentaciones y canales de comunicación con el docente, aunque se mantiene una posición dividida entre el 50% de sus estudiantes con un

caso “crítico” en el grupo Azul (aproximadamente un estudiante) quien percibe que la comunicación fue mala o baja. Comportamiento similar en el grupo Fucsia, donde aproximadamente dos estudiantes consideran que disminuyó la comunicación con su docente.

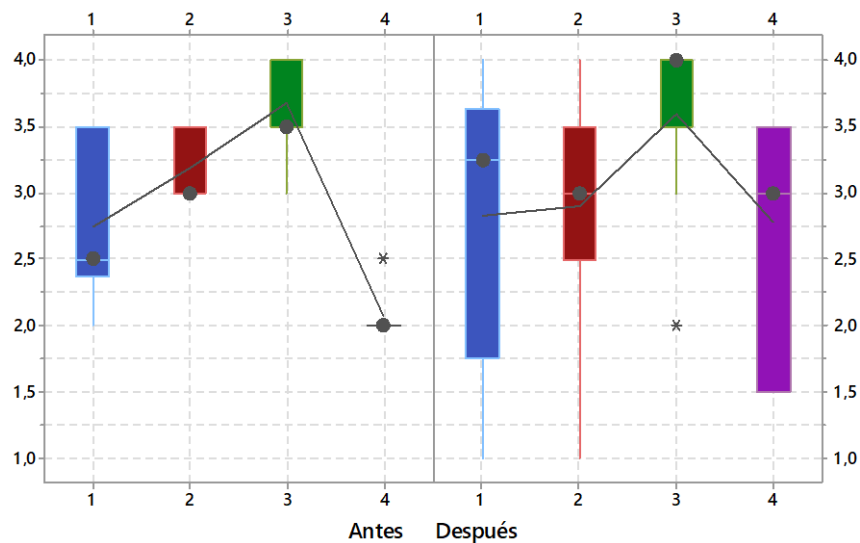


Figura 51 Caja de datos por grupos para el constructo Comunicación. *Grafica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2018 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>*

**4.4.3. Modelo de regresión lineal múltiple:** Teniendo en cuenta que mediante la aplicación de la prueba t-pareada se determina que existe diferencia significativa entre la dedicación a las asignaturas generales y la presentada en Finanzas y Presupuestos, se propone un modelo de regresión lineal múltiple, con el fin de entender si los constructos (Dedicación, Comunicación, Formación por competencias) propuestos tuvieron incidencia sobre el rendimiento académico de los estudiantes durante la practica realizada.

La ecuación 12 describe un modelo de regresión lineal múltiple con k regresores. Dicho modelo presenta un hiperplano en el espacio de k dimensiones de los regresores  $\{x_j\}$

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (12)$$

Los parámetros  $\beta_j, j = 0, 1, \dots$  son denominados coeficientes de regresión, que representan la variación esperada en la respuesta y para un cambio unitario  $x_j$  cuando las variables independientes restantes  $x_i (i \neq j)$ . Por otra parte,  $\varepsilon$  hace referencia al error asociado a la medición del valor  $x_k$ , para este valor se asume media igual a cero y varianza constante igual a  $\sigma$ . Para determinar el modelo anterior, es necesario estimar el valor de los coeficientes  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ .

La estimación del modelo hace referencia a asignar valores numéricos a los parámetros  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ , partiendo de la información muestral disponible de las variables observables del modelo. Los métodos de estimación más usados son: método de mínimos cuadrados ordinarios y método de máxima verosimilitud (Montgomery, 2004).

Se toman como variables: Dedicación en la asignatura ( $x_1$ =Dedicación), Comunicación con el Docente ( $x_2$ =Comunicación), enfoque evaluativo por competencias ( $x_3$ =Evaluación), Dedicación en otras asignaturas previo a cursar Finanzas y Presupuestos ( $x_4$ =Dedicación a) y el grupo al que pertenece el estudiante: ( $x_5=1$  (B1) 2 (D2)), y como variable de pronóstico el desempeño en la asignatura ( $y$ =Nota final). Durante el presente trabajo se propone analizar si existen interacciones hasta el orden 2, por tanto, el modelo de regresión general se define como:

$$y \approx \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_{1,2} x_1 x_2 + \dots + \beta_{4,5} x_4 x_5 \quad (13)$$

Una vez solucionado el modelo mediante el Software estadístico MINITAB 17, se encuentra que la variable *Dedicación a* (Dedicación previa a la asignatura), no influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes, además, esta última depende principalmente de los constructos propuestos durante el estudio longitudinal en conjunto con la interacción de estos con el grupo. (Figura 52 ) Además, a partir del pronóstico de esas variables es posible explicar el comportamiento de las notas en un 41.5%.

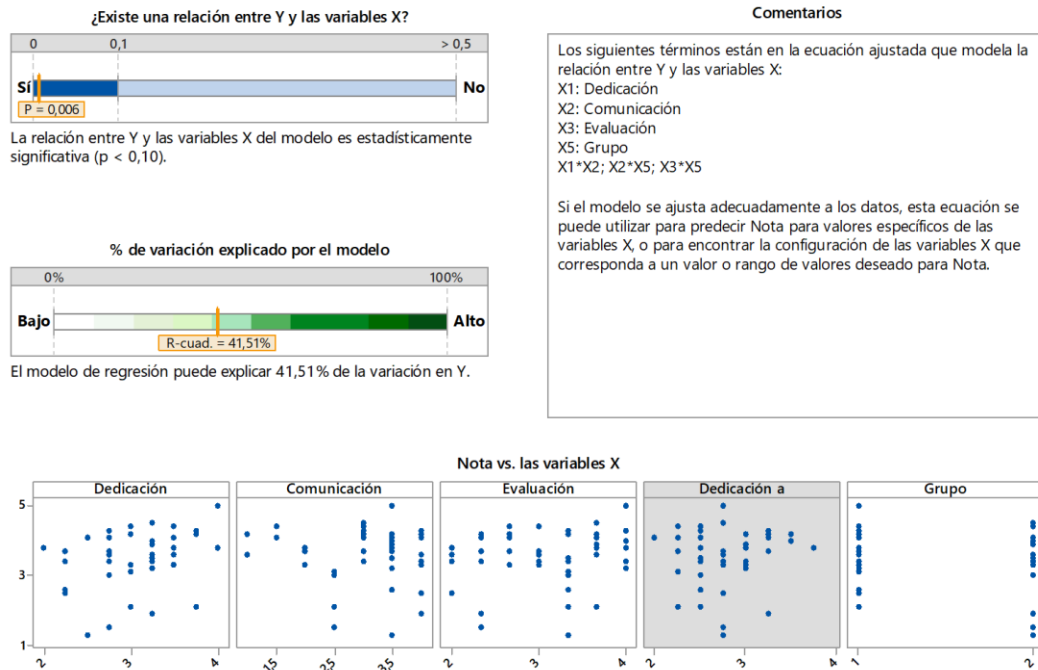


Figura 52 Resumen Modelo de regresión aplicado. *Extraído de software estadístico MINITAB 17, 2018 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>*

Ahora bien, con el propósito de describir cómo influyen las variables predictoras en la nota obtenida durante la asignatura Finanzas y Presupuestos, se realiza un registro gráfico en la Figura 53 , donde es posible corroborar que los estudiantes quienes obtuvieron mayor nota son aquellos que describieron haber dedicado más tiempo de estudio que en materias anteriores, además, también se evalúa que la propuesta de generar material enfocado a las competencias laborales influye en el buen desempeño académico. Por otra parte, para el constructo *Comunicación*, se evidencia una relación inversa (correlación negativa), lo cual puede significar que los estudiantes quienes obtuvieron mayores resultados académicos anhelaban mejorar los canales de comunicación, es decir, son más exigentes con los procesos que faciliten una rápida realimentación de los trabajos entregados, así como más canales de comunicación. Finalmente, respecto a la variable de grupo, se puede concluir que de manera general, el grupo B1 obtuvo mejores resultados que el grupo D2 en la valoración final de la asignatura.

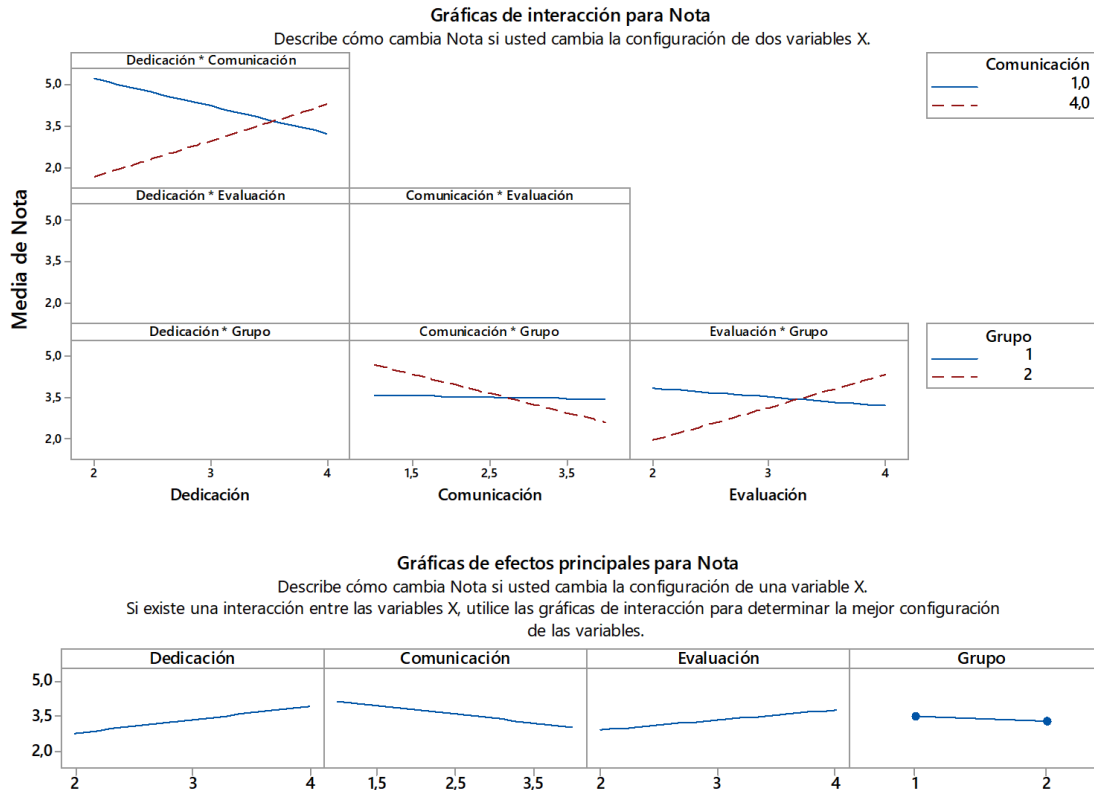


Figura 53 Gráficas de intersección nota. *Grafica extraída de software estadístico MINITAB 17, 2018 Disponible en <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/>*

A partir de la figura anterior, se puede concluir con un  $p\text{ valor} = 0.006$  (menor que el 5%) que los constructos propuestos en el modelo empírico influyen en la nota obtenida por los estudiantes, y que esta propuesta explica en un 41.5% los resultados, además, que existen diferencias significativas entre el grupo B1 y D2, lo cual corresponde a variables no contempladas en el modelo empírico como la manera en la cual el sistema de matrículas de la Universidad asigna los estudiantes en cada curso, el horario de la asignatura, etc.

Las ecuaciones obtenidas por el estudio de regresión para cada grupo son:

$$\begin{aligned}
 B1 &\approx 10.8 - 1.77x_1 + -2.41x_2 - 0.323x_3 + 0.77x_1x_2 + \varepsilon \\
 D2 &\approx 7.13 - 1.77x_1 + -3.05x_2 + 1.187x_3 + 0.77x_1x_2 + \varepsilon
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

#### **4.5. Socialización de resultados a comunidad académica.**

Para la socialización de resultados a la comunidad académica, durante el segundo semestre de 2017, (calendario UIS) se participó de tres eventos científicos y una socialización con el grupo GALEA en los que se dio a conocer los resultados de etapas del proyecto tales como como el análisis de minería de texto para identificar estrategias académicas, el análisis de perfiles académicos de estudiantes que cursaron la asignatura Finanzas y Presupuestos y la propuesta pedagógica desarrollada con apoyo de la plataforma MOODLE. De los eventos en los que se participó, dos de ellos fueron enfocados a educación y uno a investigación.

**4.5.1. 3er evento Experiencias exitosas en la implementación de TIC en docencia:** El 3° evento “Experiencias exitosas en la implementación de TIC’s en docencia” fue hecho con el fin de compartir experiencias educativas con la incorporación de recursos TIC’s (aulas virtuales, software de apoyo, herramientas en la web, etc.) y que han agregado valor a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación (UIS, 2017). En el evento se participó con el trabajo titulado *“Estrategias académicas para la enseñanza en finanzas con uso de TIC’s mediante un análisis del aprendizaje en el aula. El caso de la Universidad Industrial de Santander”* presentación donde se explicó la experiencia durante la practica realizada en este proyecto, además de unos resultados preliminares que dejó la practica al finalizar el semestre. El evento fue llevado a cabo en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander el día 14 de Septiembre de 2017. El certificado de participación del evento puede ser consultado en el Apéndice P

**4.5.2. 5ª Conferencia Internacional sobre Innovación, Documentación y Educación (INNODOCT 17):** La 5ª Conferencia Internacional sobre Innovación, Documentación y Educación (INNODOCT 17) se realizó con el objetivo de proporcionar un espacio para la

integración entre representantes de la academia y la industria con el fin de compartir sus investigaciones, discutir ideas, proyectos actuales, resultados y retos relacionados con las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, Innovaciones y Metodologías aplicadas a la Educación y la Investigación, en áreas como Ciencias, Ingenierías, Ciencias Sociales, Economía, Gestión, Marketing, Turismo y Hostelería (INNODOCT, 2017). Al evento se presentó el trabajo titulado “*Academic Strategies Identification Using Text-Mining: A Case Study at the Industrial University of Santander-Colombia*” donde se documentó todo el análisis de minería de texto hecho en este proyecto, con el fin de identificar estrategias académicas desde la perspectiva del estudiante. Además, el trabajo propuesto para este evento obtuvo gran aceptación y fue galardonado como mejor presentación. El evento tuvo lugar en el Departamento de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Valencia en España entre los días 25-27 de octubre del 2017. El certificado de participación del evento y el de mejor presentación pueden ser consultados en los Apéndice Q y Apéndice R

**4.5.3. Research Day 2017:** El evento FIMEC - Research Day fue un evento de socialización y divulgación de los trabajos de investigación de estudiantes, profesores e investigadores adscritos a la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, con el fin de fortalecer los procesos de investigación científica de la facultad y de la universidad Industrial de Santander. Entre los objetivos del evento estaba, fortalecer los lazos académicos-científicos entre los grupos de investigación de las escuelas de la facultad, fomentar el gusto por la investigación en estudiantes de pregrado desde quinto semestre en adelante, mostrar los trabajos de investigación que se desarrollan en la facultad a nivel UIS por medio de pósters (FIMEC, 2017). Al evento se participó representado al grupo Finance & Management con el poster titulado “*Análisis de perfiles académicos de los estudiantes de la asignatura finanzas & presupuestos durante el 1er y 2do*

*semestre de 2016, mediante un estudio estadístico multivariado”*(Duarte-Duarte, Talero-Sarmiento, & Arias-Tabares, 2017) donde se resume las etapas trabajadas en el estudio diagnóstico de la sección 4.1 de este documento. El evento tuvo lugar en la Universidad Industrial de Santander el día 21 de Noviembre del 2017. El certificado de participación puede ser consultado en el Apéndice S

La socialización en el grupo GALEA se documentó en el acta del Apéndice T

## 5. Conclusiones.

- De acuerdo a los análisis estadísticos hechos en el estudio diagnóstico, el desempeño académico del estudiante influye en las expectativas que tiene frente a la asignatura, es decir, un estudiante con alto rendimiento, busca reforzar su aprendizaje más allá de lo que puedan entender en el aula de clase y procuran contextualizar las bases teóricas vistas en un entorno profesional. En general, los estudiantes esperan recibir reportes de su desempeño académico de forma casi inmediata de las actividades evaluativas presentadas durante el semestre académico.
- Diseñar y desarrollar el material teórico-práctico es un proceso exhaustivo ya que debe adecuarse a las necesidades tanto del estudiante como del docente, es decir, deben tenerse en cuenta elementos conceptuales y prácticos que puedan alinearse con la propuesta metodológica del docente y, a su vez, que el estudiante pueda interpretar y utilizar para el desarrollo de su aprendizaje. Pero una vez desarrollado queda a disposición de los usuarios para posteriores actividades.
- Los estudiantes entendieron la dinámica trabajada durante la prueba piloto basada en el modelo de evaluación continua, los resultados obtenidos de su desempeño son similares de los alcanzados al final del semestre. Los estudiantes que consiguieron resultados satisfactorios en la práctica, terminaron aprobando la asignatura con una nota equivalente e inclusive superior a la obtenida durante la prueba piloto, además, algunos estudiantes que no lograron buenos resultados de la practica estuvieron cerca de hacerlo, puesto que al final también aprobaron la asignatura.
- Dentro de los resultados obtenidos del modelo empírico de regresión en la etapa de validación de la prueba piloto, se concluye que existen diferencias en el rendimiento académico entre los grupos, siendo el grupo B1 el que mejor resultados obtuvo en la

valoración final de la asignatura, lo que implica factores de incidencia no previstos en el rendimiento académico de los estudiantes y genera una oportunidad de investigar qué otros elementos influyen en el desempeño académico.

- La implementación de la propuesta pedagógica basada en el modelo de evaluación continua, permitió elevar el nivel de dedicación (medidos en tiempo, uso de recursos pedagógicos y comprensión de lectura) de los estudiantes en la asignatura del que estaban teniendo en asignaturas previas cursadas hasta ese momento, ya que al programarse actividades evaluativas de forma continua, el estudiante reforzaba permanentemente su aprendizaje. Además, dentro del análisis del modelo de regresión se pudo corroborar que la dedicación que los estudiantes tuvieron con la asignatura influye directamente en su desempeño académico por lo que los estudiantes que se dedicación más, obtuvieron mejores resultados en su nota definitiva producto de su proceso académico. Además, los estudiantes con mejor desempeño académico perciben que la estrategia de enseñanza-aprendizaje bajo enfoque por competencias es alto.
- La propuesta pedagógica basada en el modelo de evaluación continua, debe ser complementada de la misma forma, ya que el nivel de exigencia de los estudiantes frente a los canales de comunicación para hacer revisiones o consultas (correo, plataformas, redes sociales, consultas oficina, etc.) dispuestos para ellos aumenta en proporción del desempeño académico del estudiante.

## 6. Recomendaciones

La experiencia con los estudiantes durante la práctica a nivel general fue satisfactoria., aunque su desempeño varía entre un grupo con el otro. En el grupo D2, al ser el segundo grupo en aplicar los cuestionarios, se presentaron inconvenientes con algunos estudiantes por suplantación y fraude en los mismos, lo que hizo que para esos estudiantes se perdiera el objetivo que buscaba alcanzar esta propuesta durante la prueba piloto (Aplica únicamente para el grupo D2 y solo con algunos estudiantes), dichos estudiantes empezaron a dejar de lado la preparación propia y se dedicaron a conseguir información de los cuestionarios con el grupo B1 al ser los primeros en resolverlos. Aunque los cuestionarios no eran iguales para ambos grupos, los temas a evaluar y el formato de las preguntas si lo eran, por lo que se considera que el modelo de evaluación continua apoyado en actividades en el aula virtual, solo debe hacerse para un curso, o procurar que exista un horario similar.

Una dificultad para replicar la metodología propuesta en otras asignaturas, es que no es posible garantizar que la población (estudiantes matriculados en la asignatura) sea homogénea periodo tras periodo, por tanto, es necesario realizar evaluaciones enfocadas a competencias y métodos de estudio antes de cursar asignaturas específicas con el fin de identificar perfiles estudiantiles y así formular materiales personalizados.

Crear un portal web donde se pueda subir las actividades y el material creado, con el objetivo de compartirlos con los estudiantes y docentes de otros grupos o universidades, para que puedan beneficiarse de sus ventajas, a la vez de mejorarlos, y así contribuir a construir conocimiento.

**Referencias bibliográficas**

- Acero, M. (2015). *Educación por competencias*. Universidad de Azuay.
- Alfredo, W., & Zapata, S. (2005). Formación Por Competencias En Educación Superior. Una Aproximación Conceptual a Propósito Del Caso Colombiano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1681–5653.
- Álvarez, C. (2012). La relación teoría-práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 30(2), 383–402.
- Andrade, A. A. A. (2013). La práctica docente: un camino hacia la reflexión educativa. *Escenarios*, 1(13), 30–39.
- Ángel Fidalgo. (2011). ¿Qué es la evaluación continua? – Innovación Educativa.
- Arenas Landínez, A. león, & Jaimes luna, B. M. (2008). Calidad y Competencias: Propuesta de un modelo educativo en educación superior. *UIS Ingenierías*, 7(1), 87–104.
- Box, J. F. (1987). Guinness, Gosset, Fisher, and Small Samples. *Statistical Science*, 2(1), 45–52.  
<https://doi.org/10.1214/ss/1177013437>
- Cano García, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado: Revista de Currículum Y Formación Del Profesorado*, 12, 1–16.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2007.11.003>
- Coll Salvador, C., Rochera Villach, M. J., Mayordomo Saíz, R. M., & Naranjo Llanos, M. (2007). Evaluación continua y ayuda al aprendizaje. Análisis de una experiencia de innovación en educación superior con apoyo de las TIC. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 5(3), 783–804.

Cuadras, C. M. (2014). *Métodos de análisis multivariante*. Publicaciones PPU.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Delgado García, A. M., Borge Bravo, R., GarcíaAlbero, J., Oliver Cuello, R., & García Sancho, L. (2005). Competencias y diseño de la evaluación continua y final en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Programa de Estudios Y Análisis*.

Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2002). Constructivismo y Aprendizaje significativo. In M. G. Hill (Ed.), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2ª edición, p. 465).

Duarte-Duarte, J. B., Talero-Sarmiento, L. H., & Arias-Tabares, J. C. (2017). Análisis de perfiles académicos de los estudiantes de la asignatura finanzas & presupuestos durante el 1er y 2do semestre de 2016, mediante un estudio estadístico multivariado. Bucaramanga: FIMEC.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22286.87362>

Duarte-Duarte, J. B., Talero-Sarmiento, L. H., & Rodriguez-padilla, D. C. (2017). Identificación de perfiles turísticos en Santander mediante técnicas de aprendizaje automático. In U. E. de Colombia (Ed.), *Conference: Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2017* (pp. 1364–1386). Bogotá.

Eíto Brun, R., & Senso, J. A. (2004). Minería textual. *El Profesional de La Información*, 13(1), 11–27. <https://doi.org/10.1076/epri.13.1.11.29021>

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales -. (2017). Misión y visión de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales - UIS.

Fernández, A. (2010). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por

- competencias en la educación universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 11–34.
- Fernández March, A., & Bolonia, T. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educación Siglo XXI*, 35–56.
- FIMEC. (2017). Evento de socialización de trabajos de investigación - Facultad de Ingenierías Fisciomecánicas.
- G. Novak. (2017). What is Just-in-Time Teaching?
- Galili, T. (2015). dendextend: An R package for visualizing, adjusting and comparing trees of hierarchical clustering. *Bioinformatics*, 31(22), 3718–3720. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btv428>
- García, Á., Martínez, R., Jaén, J., & Tapia, S. (2006). La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje / enseñanza, 1–14. <https://doi.org/10.6018/red/50/14>
- George, D., & Mallery, P., George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed.)*. Boston: Allyn & Bacon. *BrJHaematol* (Vol. 11.0 updat).
- Gomez, P. (Universidad de G. (2003). Teorías de aprendizaje y formación inicial de profesores p. *El Prácticum En La Formación Inicial Del Profesorado de Magisterio Y Educación Secundaria : Avances de Investigación, Fundamentos Y Programas de Formación*, 459–468.
- Huerta Amenzola, J. Jesús; Pérez García Irma Susana; Castellanos Castellanos, A. R. (2010). *Reflexion Acción en torno a la formación y evaluación de competencias. Desaerrollo Curricular Por Competencias Profesionales Integrales*.
- INNODOCT. (2017). INNODOCT 2017 – INNODOCT 2017 – International Conference on

Innovation, Documentation, Education & Teaching Technologies.

Kodinariya, T. M., & Makwana, P. R. (2013). Review on determining number of Cluster in K-Means Clustering. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 1(6), 2321–7782.

León, O. (1991). *Administración Financiera fundamentos y aplicaciones*. (Tercera ed).

Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernandez-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151–1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>

Lucia, S., & Moreno, B. (2013). *La plataforma Moodle como herramienta para el aprendizaje de la biología en alumnas de secundaria*. UNIVERSIDAD TECVIRTUAL.

Marqués, M., & Badía, J. M. (2014). Una experiencia de enseñanza centrada en el aprendizaje. *XX Jornadas Sobre La Enseñanza Universitaria de La Informática (JENUI 2014)*, 37–44.

Ministerio de Educación Nacional. (2014). Educar para el desarrollo sostenible - ...:Ministerio de Educación Nacional de Colombia::..

Montanero Fernández, J. (2008). *Análisis Multivariante - Colección manuales uex -59* (Vol. 59).

Montgomery, D. (2004). *Diseño y análisis de experimentos* (Segunda Ed). Limusa Wiley.

Moodle. (2014). Filosofía.

Moodle. (2016). Acerca de Moodle.

Moodle. (2017). Características Generales.

MOODLE. (2018). Tipo de Pregunta Calculada - MoodleDocs.

- Moreno, E. M. O. (2013). Enfoques de aprendizaje de los estudiantes y metodología docente: Evolución hacia el nuevo sistema de formación e interacción propuesta en el eees. *Revista de Investigacion Educativa*, 31(2), 411–429. <https://doi.org/10.6018/rie.31.2.133501>
- Pardo, C. (2004). *Análisis de correspondencias de tablas de contingencia estructuradas*.
- Pascual, D., Pla, F., & Sánchez, S. (2007). Algoritmos de agrupamiento.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*.
- Portilho, E. M. L. (2005). *Aprendizaje universitario: un enfoque metacognitivo*. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
- Pozo, J. I., & Municio, J. I. P. (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje. Teorías cognitivas del aprendizaje*.
- Prieto, F. C. (2016). *La Tecnología Financiera y su papel en la enseñanza de la Economía y las Finanzas*. Universidad de Valladolid.
- Rafael, U., Chacín, B., Virla, M. Q., & De, G. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach, *I2(2)*, 248–252.
- Rodriguez, P. M. P. (2004). Revisión De Las Teorías Del Aprendizaje Más Sobresalientes Del Siglo XX. *Tiempo de Educar*, 5, 39–76.
- Rodríguez, V. J., Pablos, C. L., Jara, P., Faubel, C., Josué, P., & Lapo, A. (2016). *Utilización de códigos QR para la evaluación continua en educación superior Using QR codes for assesment in higher education* (Vol. 5).
- Talero Sarmiento, L. H., Rodríguez Escobar, L. Y., & Garavito Hernandez, E. A. (2017). Agrupamiento de productos agrícolas mediante el análisis de plagas y enfermedades como

metodología para facilitar la gestión de insumos. *Anais Do V Simpósio de Engenharia de Produção -SIMEP 2017* , 5(1), 298–310.

Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. (Ecoe Ediciones, Ed.) (Cuarta edi). Bogotá.

UIS. (2017). 3ER EVENTO EXPERIENCIAS EXITOSAS EN LA IMPLEMENTACION DE TIC EN DOCENCIA.

Universidad Industrial de Santander. (2013). Perfil del egresado en ingeniería industrial.

Universidad Industrial de Santander. (2017). Uis será la primera universidad de latinoamérica en implementar novedosa estrategia de aprendizaje jitt.

Walpole, R., & Myers, R. H. (2012). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists. Power* (Vol. 3rd).