

**IMPLEMENTACIÓN DEL AULA VIRTUAL EN LA ASIGNATURA DISEÑO EN
PAPEL Y CARTÓN OFRECIDA POR LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ GÓMEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2018

**IMPLEMENTACIÓN DEL AULA VIRTUAL EN LA ASIGNATURA DISEÑO EN
PAPEL Y CARTÓN OFRECIDA POR LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ GÓMEZ

Trabajo de grado para optar por el título de Diseñador Industrial

Director:

ISABEL CONSUELO BECERRA GALLÓN

Magister en Estudios Semiológicos con Énfasis en la Cultura Urbana

Codirectores:

JORGE IVÁN TORRES CAMACHO

Magister en Pedagogía

MARTHA ISABEL HERNÁNDEZ SUAREZ

Especialista en Docencia Universitaria

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

BUCARAMANGA

2018

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS	16
4.1 OBJETIVO GENERAL	16
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. MARCO TEÓRICO	17
5. METODOLOGÍA	19
6. RESULTADOS	20
7.1 REVISIÓN DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA	20
7.2 DESARROLLO DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS	31
7.3 IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE	45
7.4 PRUEBAS PILOTO	48
7.4.1 IMPLEMENTACIÓN TALLER 1	49
7.4.2 IMPLEMENTACIÓN TALLER 2	54
7.4.3 ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL AULA VIRTUAL	58
7. CONCLUSIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	64

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Trabajo de estudiantes de sexto nivel.	13
Figura 2. Trabajo de estudiantes de sexto nivel.	13
Figura 3. Porcentaje de estudiantes que se les dificulta algún taller de clase	31
Figura 4. Porcentaje de estudiantes que conocen la plataforma Moodle.	32
Figura 5. Porcentaje de recursos educativos.	33
Figura 6. Cronograma de actividades.	38
Figura 7. Capítulo 5	41
Figura 11. Unidad de Cartón en el Aula Virtual	47
Figura 16. Taller realizado por estudiantes de Diseño Industrial	51
Figura 18. Recurso educativo utilizado por el estudiante	52
Figura 19. Percepción de los estudiantes	52
Figura 20. Percepción del video	53
Figura 21. Percepción de la guía paso a paso	53
Figura 22. Percepción de las imágenes guía	54
Figura 24. Lámparas elaboradas por estudiantes de Diseño Industrial	56
Figura 25. Lámpara elaborada por un estudiante de Diseño Industrial.	56
Figura 26. Implementación del Aula Virtual	59
Figura 27. Organización del Aula Virtual	59
Figura 28. Capítulo y talleres del Aula Virtual	60
Figura 29. Navegación por la plataforma	60
Figura 30. Actividades propuestas	61

LISTA DE ANEXOS

(Ver anexos adjuntos en el CD y pueden visualizarlos en la Base de Datos de la biblioteca UIS)

Anexo A. Programa de la asignatura Diseño en Papel y Cartón.

Anexo B. Encuesta a estudiantes

Anexo C. Guía para ingresar al Aula Virtual

Anexo D. Recursos educativos

Anexo E. Guía paso a paso de la "bola de papel" en origami

Anexo F. Encuesta de percepción

Anexo G. Cuestionario de percepción del Aula Virtual

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Metodología	19
Tabla 2. Bibliografía de libros	21
Tabla 3. Bibliografía de videos	24
Tabla 4. Bibliografía de trabajos	24
Tabla 5. Selección de bibliografía	26
Tabla 6. Resumen de bibliografía	27
Tabla 7. Resumen del contenido	29
Tabla 8. Recursos de la plataforma Moodle	34
Tabla 9. Actividades de la plataforma Moodle	35
Tabla 10. Cronograma de actividades	37
Tabla 11. Objetivos de los capítulos y talleres	39

RESUMEN

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DEL AULA VIRTUAL EN LA ASIGNATURA DISEÑO EN PAPEL Y CARTÓN OFRECIDA POR LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTOR: MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ GÓMEZ **

PALABRAS CLAVE: TIC, AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE, PAPEL, CARTÓN.

DESCRIPCIÓN:

En este trabajo se implementó el uso de las tecnologías de información y comunicación - TIC mediante el Aula Virtual de Aprendizaje en la plataforma Moodle para la asignatura electiva “Diseño en Papel y Cartón”.

La asignatura “Diseño en papel y cartón” tiene dentro de su contenido: parte teórica y práctica, siendo la parte práctica la que lleva a los estudiantes al desarrollo de habilidades manuales y artísticas. Por tanto, se llevó a cabo el desarrollo de recursos educativos y talleres para la elaboración de modelos tridimensionales con el fin de apoyar los procesos dentro y fuera del aula de clase, logrando que el estudiante, por medio del Aula Virtual, mejore su proceso de aprendizaje.

Para implementar un espacio virtual de apoyo se seleccionó la bibliografía importante, se recopiló la información de los contenidos de la asignatura, se seleccionaron los ejercicios de clase, se identificaron las necesidades de los estudiantes, se desarrollaron las guías paso a paso, los talleres, los videos tutoriales y las actividades dentro del Aula , se implementaron dos talleres prácticos con estudiantes para validar la utilidad y pertinencia de los materiales utilizado, y por último, se realizaron dos encuestas de percepción para conocer la efectividad de los recursos y el Aula Virtual según los estudiantes.

*Trabajo de grado

**Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: Isabel Consuelo Becerra Gallón. Codirectores: Jorge Iván Torres Camacho, Martha Isabel Hernández Suarez.

ABSTRACT

TÍTULO: IMPLEMENTATION OF THE VIRTUAL CLASSROOM IN THE SUBJECT DESIGN IN PAPER AND PAPERBOARD OFFERED BY THE INDUSTRIAL DESIGN SCHOOL OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER*

AUTHOR: MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ GÓMEZ **

KEYWORDS: TIC, VIRTUAL CLASSROOM, PAPER, PAPERBOARD.

DESCRIPTION:

In this work the use of information and communication technologies - TIC was implemented through the Virtual Learning Classroom in the Moodle platform for the elective course "Design in Paper and Paperboard".

The subject "Design on Paper and Paperboard" has within its content: theoretical and practical part, being the practical part that leads students to the development of manual and artistic skills. Therefore, the development of educational resources and workshops for the development of three-dimensional models was carried out in order to support the processes inside and outside the classroom, achieving that the student, through the Virtual Classroom, improve their process of learning.

To implement a virtual support space, the important bibliography was selected, the information of the contents of the subject was collected, the class exercises were selected, the needs of the students were identified, the guides were developed step by step, the workshops, the tutorial videos and the activities within the Classroom, two practical workshops were implemented with students to validate the usefulness and pertinence of the materials used, and finally, two perception surveys were conducted to know the effectiveness of the resources and the Virtual Classroom according to the students.

*Bachelor Thesis

**Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: Isabel Consuelo Becerra Gallón. Codirectores: Jorge Iván Torres Camacho, Martha Isabel Hernández Suarez.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Industrial de Santander tiene el programa de implementación de la política de uso de TIC (Acuerdo Académico 277 de 2011), el cual hace el llamado a usar la plataforma Moodle como escenario de encuentro para los procesos educativos. El Aula Virtual de Aprendizaje que se encuentra en esta plataforma, es un espacio donde los profesores diseñan y organizan recursos digitales con el fin de apoyar los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de asignaturas.

Este proyecto de grado fue desarrollado bajo la modalidad de práctica en docencia para la asignatura electiva “Diseño en Papel y Cartón” con el objetivo de implementar recursos educativos mediante el uso de TIC.

Por consiguiente, para el diseño de los recursos educativos se recopiló toda la información del contenido de la asignatura, se revisaron diferentes tipos de materiales didácticos para obtener un diseño de utilidad para los estudiantes, y se identificaron las necesidades de estos. Asimismo, se diseñaron guías paso a paso y videos tutoriales. Seguido a esto se habilitó el Aula Virtual de Aprendizaje de la asignatura en la plataforma Moodle, permitiendo el acceso a la información por parte de los estudiantes.

Por último, se validó la pertinencia de los recursos elaborados, para la electiva, mediante dos talleres piloto y dos encuestas de percepción de un grupo de estudiantes que cursaron la asignatura Expresión II Tridimensional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la asignatura electiva Diseño en Papel y Cartón, el profesor enseña las técnicas de modelados físico tridimensional más utilizados, empleando alta tecnología y/o procedimientos manuales. Esto permite que el estudiante desarrolle conocimientos y destrezas para la construcción de modelos realistas en términos estructurales, funcionales y visuales, utilizando materiales livianos. La asignatura electiva ayuda a perfeccionar las aptitudes constructivas del estudiante de diseño industrial, permitiendo la construcción de modelos tridimensionales, con el manejo y representación de diversos materiales, de complejidad media y baja, pero con resultados de alta calidad. Lo mencionado anteriormente indica la importancia de la asignatura en el proceso de aprendizaje del diseñador industrial, ya que le permite pasar de un componente bidimensional a uno tridimensional, con el cual pueda realizar comprobaciones de sus propuestas de diseño que le sirven para tomar decisiones productivas de forma clara y directa.

Los temas que se abordaron en este proyecto fueron: división del papel, repeticiones simétricas, estirado e inclinación, plegados en acordeón, polígonos, plegados básicos, plisados, plegados en caja, plegados espirales, plegados recogidos, plegados torcidos, variaciones de plegados, técnica básica de arrugado, arrugado lineal, arrugado rotatorio, cartonés, desarrollo de poliedros básicos (dodecaedro), sistemas de cortes y ensambles, desarrollo de superficies de simple curvatura (conos y cilindros), técnica del curvado en frío y caliente, planos seriados (utilizando nuevas tecnologías como el corte laser), acabados superficiales y representación de materiales diversos.

Los estudiantes del programa académico de Diseño Industrial, desarrollan talleres de diseño en los cuales deben realizar modelos tridimensionales como: modelo simulador, modelo funcional o un prototipo tridimensional; que les permiten hacer comprobaciones sobre las alternativas planteadas para los talleres de diseño. Pero,

por medio de la observación, se puede deducir que gran parte de los estudiantes carecen de información recopilada y a la mano para realizar este tipo de modelos o de prototipos de alta calidad a bajo costo, simulando variedad de materiales. En las figuras 1 y 2, se pueden observar dos prototipos, formal y funcional, elaborados por estudiantes de sexto semestre, donde se evidencia que los acabados son de baja calidad. Esto se debe a que los estudiantes después de aprender los conceptos de la asignatura “Expresión II tridimensional” que se orienta actualmente con algunos contenidos de la electiva, no los recuerdan con claridad. Adicionalmente, esta información no se encuentra fácilmente en internet, libros, videos y papers, para que los estudiantes puedan hacer retroalimentación de los temas vistos en esta clase.

Figura 1. Trabajo de estudiantes de sexto nivel.



Figura 2. Trabajo de estudiantes de sexto nivel.



Por consiguiente, es necesario que los estudiantes que estén cursando la asignatura o estén en semestres superiores, puedan mediante el uso de las TIC tener fácil acceso a esta información, sin depender del tiempo y lugar en el que se encuentre, que le permitan el autoaprendizaje para poder realizar la configuración tridimensional de su proceso creativo de diseño de artefactos.

2. JUSTIFICACIÓN

La innovación educativa se define como toda acción planificada para producir un cambio en las instituciones educativas que propicie una mejora en los pensamientos, en la organización y en la planificación de la política educativa, así como, en las prácticas pedagógicas, y que permita un desarrollo profesional e institucional con el compromiso y comprensión de toda la comunidad educativa¹. Este proceso de innovación se plantea con los avances tecnológicos y con el surgimiento de las TIC, ya que la población estudiantil está cada vez más influenciada por la tecnología virtual mejorando la cantidad y calidad de información a la que se puede acceder.

El uso de las TIC se utiliza con una finalidad formativa y formadora donde su objetivo principal se centra en la construcción de conocimiento personal y asistido por la ayuda del profesor y de otros compañeros². De esta manera, el estudiante debe desarrollar su capacidad para interpretar y estructurar la información que encuentra en la red. A partir de esto, se implementa el aula virtual donde el docente puede adjuntar toda la información de la asignatura, que le permita al estudiante obtener y guardar en su ordenador la información de la clase para poder ser utilizada cuando sea necesaria.

Sin embargo, el propósito de implementar el aula virtual en la plataforma Moodle de la asignatura electiva Diseño en Papel y Cartón, no pretende cambiar la configuración básica de la asignatura, sino que busca incluir un nuevo elemento tecnológico que aporte recursos, permita el acceso a la información en todo

¹ CEBRIÁN DE LA SERNA, Manuel. Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria. Madrid: Narcea, 2003.

² BARBERÁ GREGORI, Elena. La educación en la red: actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje. Barcelona: Paidós Iberica, 2004

momento desde diferentes lugares, y ayude a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por lo tanto, se planteó la siguiente pregunta de diseño: ¿en qué medida el estudiante logra interpretar y desarrollar los conceptos con las estrategias didácticas, imágenes gráficas y elementos multimedia planteados en el aula virtual de la asignatura electiva Diseño en Papel y Cartón? Esta pregunta se validó al momento en que el estudiante logró realizar el modelo volumétrico tridimensional propuesto en cada clase. Para esto, se tomaron como variables independientes los procesos y acabados que realizó el estudiante al momento de elaborar el prototipo de cada material visto en clase. Por último, la variable dependiente fue la efectividad de las estrategias didácticas e imágenes gráficas del aula virtual de la asignatura, lo cual indicó el nivel de comprensión del mensaje por parte del estudiante. Esta variable se evaluó con el número de procesos que el estudiante logró interpretar para desarrollar el prototipo final y para poder realizar la comprobación de utilidad de los recursos diseñados.

3. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Implementar recursos educativos mediante el uso de TIC como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje para la asignatura Diseño en Papel y Cartón.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el estado del arte de los temas en que está basada la asignatura Diseño en Papel y Cartón con el fin de seleccionar, filtrar y profundizar la información que se encuentra en papers, libros y videos.
- Desarrollar los recursos educativos como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje para la asignatura Diseño en Papel y Cartón e implementarlos en la plataforma institucional Moodle.
- Validar por medio de un taller piloto la pertinencia de los recursos educativos implementados en el aula virtual de aprendizaje.

4. MARCO TEÓRICO

Según Zambrano³, en el marco histórico de la educación virtual, aparecen las primeras TIC. Estas fueron las publicaciones, libros de textos, manuales, correspondencia, o intercambio de documento, telefonía o fax. Seguido a esto, surgieron las TIC electrónicas a las que pertenecían los campos audiovisuales y de teledifusión para un público masivo que fue generando la utilización educativa del cine, audios, emisiones de radio y televisión. Posteriormente, el tercer periodo llega con la informática, multimedia y telemática fija o móvil como el computador, el CD y el vídeo. Por último, llega la generación de la formación a distancia, con apoyo de Internet, redes de transmisión de datos, plataformas virtuales, medios de comunicación sincrónica y asincrónica.

En la actualidad y con los reconocimientos que se ha dado a las TIC asociadas con la educación a distancia, estas se han venido utilizando como apoyo a los programas convencionales. Ahora bien, los procesos de enseñanza y aprendizaje que buscan apoyo en las TIC, ofrecen cambiar el enfoque de la educación y centrar el proceso en el aprendizaje asistido con el fin de lograr motivación, atención e interés de los estudiantes para que se comprometan con un aprendizaje significativo. Para Cebrián⁴ las tecnologías son un puente conector que facilitan la comunicación y la transferencia de conocimiento para compartirlo mediante la construcción de métodos de intercambio de la información.

³ ZAMBRANO AYALA, William Ricardo. Modelo de aprendizaje virtual para la educación superior. Bogotá. 2012.

⁴ CEBRIÁN DE LA SERNA, Manuel. Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria. Madrid: Narcea, 2003.

Por una parte, es de resaltar que un aula virtual, es una herramienta de comunicación en línea, que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación por medio de una plataforma virtual, integrando de manera normalizada la presencia de un ordenador con conexión a la red en el aula. Contar con un aula virtual en la clase logra integrar la tecnología para que el docente tenga la posibilidad de plantear un conjunto de actividades útiles e importantes para los estudiantes. Esto permite que el profesor y el estudiante puedan liberarse de la coincidencia temporal y espacial en el tiempo de realización de las actividades planteadas en la clase⁵.

Por otra parte, se debe entender que en las estrategias de enseñanza y aprendizaje se encuentran los materiales didácticos, los cuales deben ayudar al estudiante a obtener un aprendizaje significativo y a sintetizar los contenidos de la materia mediante elementos metodológicos como: ejercicios, videos, programas multimedia, etc. Estos materiales se diseñan con el fin de facilitar el aprendizaje en los estudiantes, proporcionando las capacidades y habilidades para realizar los trabajos propuestos en el desarrollo de las asignaturas.

⁵ BARBERÁ GREGORI, Elena. La educación en la red: actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje. Barcelona: Paidós Iberica, 2004.

5. METODOLOGÍA

Este proyecto se desarrolló por etapas con el fin de dar respuesta a los objetivos específicos planteados; por tanto, se comenzó con la revisión de los contenidos de la asignatura para seleccionar, filtrar y profundizar los temas. Seguido a esto, se desarrollaron los recursos educativos y se implementaron en el Aula Virtual. Por último, se realizaron dos pruebas piloto y una encuesta de percepción para complementar los recursos diseñados. Las etapas que se desarrollaron fueron:

Tabla 1. Metodología

Etapas	Método	Resultado
Seleccionar, filtrar y profundizar las bibliografías propuestas	Consultas bibliográficas y asistencias a clases presenciales de la asignatura Expresión II Tridimensional	Contenido que se implementarán en los recursos
Desarrollar los recursos educativos	Diseño de guías paso a paso, imágenes, videos tutoriales	Recursos educativos
Validar la pertinencia de los recursos educativos	Pruebas y encuestas de validación con estudiantes	Pertinencia de los recursos

6. RESULTADOS

7.1 REVISIÓN DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

La revisión de la bibliografía se llevó a cabo mediante una metodología sistémica la cual empezó con la búsqueda de la bibliografía, seguido a esto se seleccionó la información más importante y necesaria, después se filtró la información, y por último se profundizó cada uno de los temas.

Por un lado, se revisó la bibliografía enunciada en el programa de la asignatura (ver anexo A), y se encontró que para algunos contenidos temáticos no existe bibliografía y para otros referentes bibliográficos el acceso no es gratuito. Por tanto, fue necesario asistir a las clases de la asignatura “Expresión II Tridimensional”, durante un semestre, dado que esta asignatura tiene los contenidos sobre el manejo de los materiales de papel y cartón paja. También se asistieron a tutorías personalizadas con la docente para profundizar los procedimientos de cada taller de clase. Esta información se documentó mediante apuntes, resúmenes, fotografías y grabaciones de voz de las clases.

Por otro lado, se realizó la búsqueda de la bibliografía del programa con el fin de seleccionar la información necesaria de los otros contenidos. De esto se obtuvo la siguiente tabla, la cual muestra lo que se extrajo de cada bibliografía:

Tabla 2. Bibliografía de libros

Libro	Acceso	Observaciones
HULL, Thomas. ORIGAMI 3: Third International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education Sponsored by Origami USA. Natick: A K Peters, 2002	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
LANG, Robert. ORIGAMI 4: Fifth International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education. Pasadena; A. K. Peters, 2009.	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
WANG, Patsy; LANG, Robert; YIM Mark. ORIGAMI 5 Fifth International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2011.	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
MIURA, Koryo, et al. ORIGAMI 6: Technology, Art, Education. American Mathematical Society, 2015.	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
LANG, Robert. ORIGAMI DESIGN SECRETS: Mathematical Methods for an Ancient Art. A. K Peters, 2011.	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
GJERDE, Eric. ORIGAMI TESSELLATIONS: Awe-Inspiring Geometric Designs. A. K Peters, 2008	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo al estudiante.

JACKSON, Paul. Técnicas de plegado para diseñadores y arquitectos. Barcelona: Promopress, 2011.	Requiere pago	Se realizó la compra del libro ya que tiene todos los contenidos de papel que se encuentran en el programa.
JACKSON, Paul. Técnicas de corte y plegado para diseñadores. Barcelona: Promopress, 2013.	Requiere pago	Se realizó la compra del libro como apoyo a los contenidos del programa.
JACKSON, Paul. Estructuras de Packing – Diseño de cajas y formas tridimensionales. Barcelona: Promopress, 2012.	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
WONG, Wucius. Fundamentos del Diseño bi y tridimensional. Barcelona: Gustavo Gili, 1992.	Gratuito	Se obtuvo de este libro algunas definiciones de los temas. Este libro sirve como apoyo para los talleres que el estudiante realizará.
CONSUEGRA, David. En busca del cuadrado. Colombia; Editorial Universidad Nacional de Colombia, 1992.	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
WELLMAN, B. Leighton. Geometría Descriptiva. Bogotá: Reverté, 1989.	Gratuito	El estudiante podrá revisar este libro para realizar el desarrollo de los poliedros. Este tema no se explica ya que los

		estudiantes lo estudian en la asignatura "Geometría Descriptiva" en el primer semestre.
VIDALES, Maria. EL MUNDO DEL ENVASE. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.	Requiere pago	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.
GURFINKEL, G. "Word engineering", Southern forest products association, New Orleans, Louisiana, 1973.	Sin acceso	
WONG, Wucius, FUNDAMENTOS DEL DISEÑO. Barcelona: Gustavo Gili, 1995.	Gratis	Se obtuvo de este libro algunas definiciones de los temas. Este libro sirve como apoyo para los talleres que el estudiante realizará.
PRAK, Anco; MYERS, Thomas. FURNITURE MANUFACTURING PROCESS. North Carolina: Departamento de Ingeniería Industrial, 1981.	Gratis	Se plantea el libro como apoyo para el aprendizaje del estudiante.

También, se revisó otra bibliografía adicional para complementar los contenidos. De esta se obtuvo lo siguiente:

Tabla 3. Bibliografía de videos

Videos	Acceso	Observaciones
Jo Nakashima. Artista brasileño.	Gratuito. Canal de youtube.	Estos videos se utilizaron como ayuda para la realización de los recursos educativos.
Gunoei Japan. Artista japonés.	Gratuito. Canal de youtube.	Estos videos se utilizaron como ayuda para la realización de los recursos educativos.
Universidad Politécnica de Valencia. Taller de plegados.	Gratuito. Canal de youtube.	Estos videos se utilizaron como ayuda para la realización de los recursos educativos.

Tabla 4. Bibliografía de trabajos

Trabajos	Tipo de trabajo	Observaciones
CASALLAS, Isabel. El manejo del papel como medio de desarrollo creativo. Tesis de pregrado Bogotá D. C.: Universidad de la Sabana 2003.	Trabajo de grado para optar el título de Licenciada en Artes Plásticas	Se utilizó como referencia para la realización de este proyecto de grado.

<p>ZÁRATE, Alonso. Estrategia docente basada en el aprendizaje significativo para la enseñanza de una técnica manual de modelado tridimensional en cartón corrugado dirigida a alumnos de grado décimo. Tesis de pregrado Bogotá D. C.: Universidad Pedagógica Nacional 2016.</p>	<p>Trabajo de grado para optar el título de Licenciatura en diseño tecnológico.</p>	<p>Se utilizó como referencia para la realización de este proyecto de grado.</p>
---	---	--

Seguido a esto, se llevó a cabo la revisión detallada de los contenidos que se enuncian en el programa de la asignatura, con el fin de apropiar las temáticas que estos abordan y seleccionar la información importante y necesaria. Dichos contenidos son:

- División del papel
- Repeticiones simétricas
- Estirado e inclinación
- Plegados en acordeón
- Polígonos
- Plegados básicos
- Plisados
- Plegados en caja
- Plegados espirales
- Plegados recogidos
- Plegados torcidos
- Variaciones de plegados
- Técnica básica de arrugado
- Arrugado lineal
- Arrugado rotatorio
- Cartonés
- Desarrollo de poliedros básicos (dodecaedro)

- Sistemas de cortes y ensambles
- Desarrollo de superficies de simple curvatura (conos y cilindros)
- Técnica del curvado en frío y caliente
- Planos seriados (utilizando nuevas tecnologías como el corte laser)
- Acabados superficiales
- Representación de materiales diversos

Según los contenidos del programa, se seleccionaron las bibliografías más importantes y necesarias para poder realizar el desarrollo de los recursos educativos. Este proceso fue asesorado por la profesora que elaboró este programa para poder seleccionar la bibliografía, la información y los ejercicios más adecuados para los estudiantes que cursarán la asignatura. La bibliografía que se seleccionó se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Selección de bibliografía

Bibliografía	Información seleccionada
WONG, Wucius. Fundamentos del Diseño bi y tridimensional. Barcelona: Gustavo Gili, 1992.	Definiciones de conceptos
WONG, Wucius, FUNDAMENTOS DEL DISEÑO. Barcelona: Gustavo Gili, 1995.	Definiciones de conceptos
JACKSON, Paul. Técnicas de plegado para diseñadores y arquitectos. Barcelona: Promopress, 2011.	Ejercicios de técnicas de plegado

JACKSON, Paul. Técnicas de corte y plegado para diseñadores. Barcelona: Promopress, 2013.	Ejercicios de técnicas de plegado
Universidad Politécnica de Valencia. Taller de plegados.	Modo de realización de los talleres
Jo Nakashima. Artista brasileño.	Modo de realización de los videos tutoriales
Asistencia a clases	Información de Kirigami, temas relacionados con el manejo del cartón paja, y acabados superficiales.

Sin embargo, la bibliografía que no se seleccionó la puede utilizar el estudiante como apoyo en el proceso de aprendizaje ya que está relacionada con los contenidos de la asignatura.

Al obtener la bibliografía necesaria para el desarrollo de los contenidos del curso, se resumió la información. La siguiente tabla muestra los contenidos necesarios para las clases:

Tabla 6. Resumen de bibliografía

Tema	Información seleccionada
Divisiones del papel	Lineales, rotatorias, rotatorias con variaciones, diagonales
Repeticiones simétricas	Traslación, reflexión, rotación con variaciones

Estirado e inclinación	Estirado e inclinación
Polígonos	Polígonos
Plegados en acordeón	Lineal, rotatorio, cilindro, cono
Plisados	Lineal, rotatorio, cono
Plegados en caja	Lineal, rotatorio, cono
Plegados espirales	Espiral simple
Plegados recogidos	Acordeón
Plegados torcidos	Plegados torcidos
Plegados en v	Básicos, combinaciones, cilíndricos
Expansiones	En x, en v
Arrugado	Técnica básica, elaboración de costillas, lineal, lineal con costillas, rotatorio, formas rotatorias
Corte del cartón paja	Completo, parcial: externo e interno
Curvado del cartón paja	Frío, caliente
Pegado del cartón paja	Pegado
Poliedros	Dodecaedro, cilindro recto, cilindro truncado, cono
Planos seriados	Con adhesivos, sin adhesivos

Acabados superficiales	Acabados superficiales y representación de materiales
------------------------	---

Por último, se profundizaron los temas incluyendo definiciones y ejercicios para que el estudiante pueda tener acceso a esta información. La siguiente tabla muestra cada tema y el número de ejercicios que tendrán los recursos:

Tabla 7. Resumen del contenido

Tema	Número de ejercicios
Divisiones del papel	Lineales (1), rotatorias (1), rotatorias con variaciones (1), diagonales (1)
Repeticiones simétricas	Traslación (1), reflexión (3), rotación con variaciones (3)
Estirado e inclinación	Estirado (2) e inclinación (2)
Polígonos	Polígonos (7)
Plegados en acordeón	Lineal (2), rotatorio (1), cilindro (1), cono (2)
Plisados	Lineal (1), rotatorio (1), cono (1)
Plegados en caja	Lineal (2), rotatorio (1), cono (1)
Plegados espirales	Espiral simple (1)
Plegados recogidos	Acordeón (1)

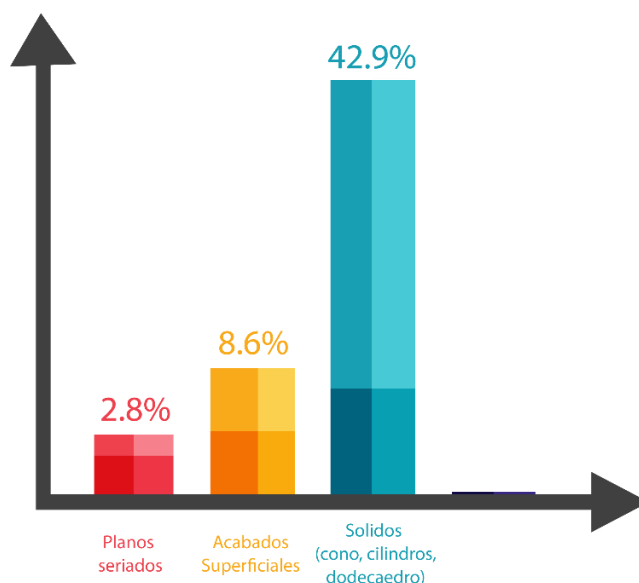
Plegados torcidos	Plegados torcidos (2)
Plegados en v	Básicos (3), combinaciones (1), cilíndricos (1)
Expansiones	En x (1), en v (2)
Arrugado	Técnica básica (1), elaboración de costillas (3), lineal (1), lineal con costillas (1), rotatorio (1), formas rotatorias (1)
Corte del cartón paja	Completo (1), parcial (2): externo e interno
Curvado del cartón paja	Frío (1), caliente (1)
Pegado del cartón paja	Pegado (1)
Poliedros	Dodecaedro (1), cilindro recto (1), cilindro truncado (1), cono (1)
Planos seriados	Con adhesivos (1), sin adhesivos (1)
Acabados superficiales	Acabados superficiales y representación de materiales (11)

7.2 DESARROLLO DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS

Con el fin de conocer la percepción de los estudiantes relacionada con las estrategias que se usaron en el curso “Expresión II Tridimensional”, se procedió a aplicar una encuesta (ver anexo B) a los 35 estudiantes que la cursaron durante el primer semestre académico del 2018.

La primera pregunta indagó acerca de la dificultad en el desarrollo de los proyectos vistos en clase y se encontró que: el 42,9% de los estudiantes mencionaron que se les dificultaba la realización de los sólidos (cono, cilindros y dodecaedro) en cartón paja, el 8,6% de los estudiantes tuvieron dificultades con los acabados superficiales y el 2,8% de los estudiantes con los planos seriados (figura 3).

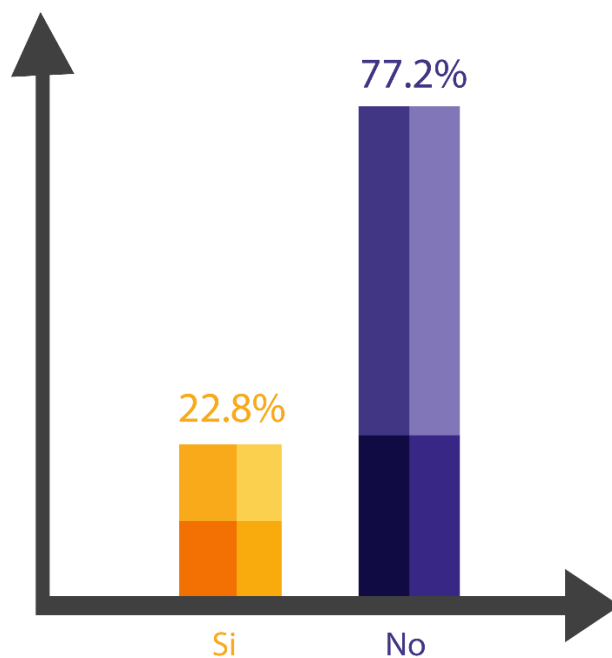
Figura 3. Porcentaje de estudiantes que se les dificulta algún taller de clase



De esta pregunta se pudo concluir que, para diseñar los recursos educativos sobre el manejo de estos materiales, es necesario explicar detalladamente los procedimientos para la realización de los talleres de los sólidos ya que el 42.9% de los estudiantes indicaron que se les dificultaban estos procesos. Para esto se planteó diseñar dos tipos de recursos de apoyo para este tema: guía paso a paso y video tutorial.

A su vez, la encuesta buscó identificar el uso de la plataforma Moodle y conocer los recursos educativos que creían pertinentes para los temas prácticos vistos en clase. Para ellos se plantearon dos preguntas: la primera, si conocía la plataforma, y la segunda, si se les dificultaba el uso de esta.

Figura 4. Porcentaje de estudiantes que conocen la plataforma Moodle.



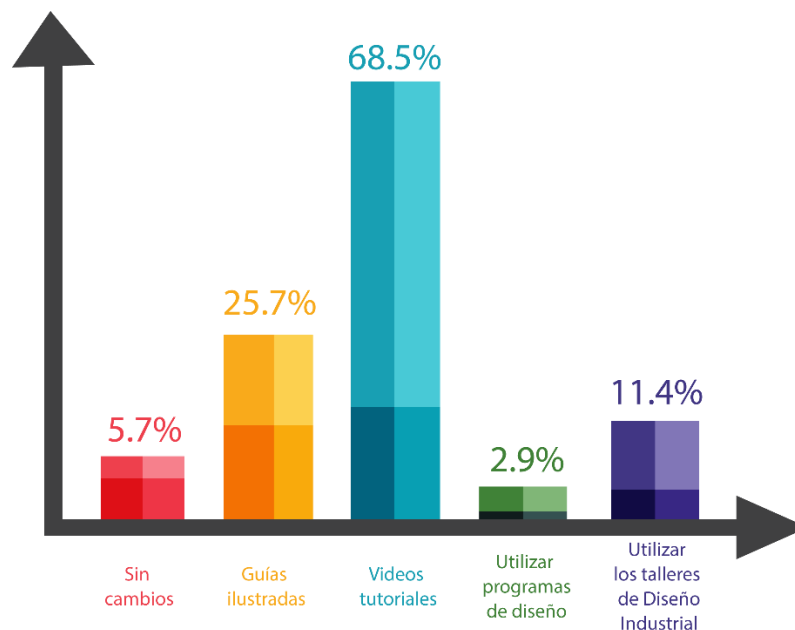
Según los resultados (figura 4), el 77,2 % de los estudiantes no conocen la plataforma Moodle y el 22,8% de los estudiantes la conocen. Sin embargo, dos

estudiantes mencionaron que tienen dificultades con la navegación dentro de la plataforma puesto que no encuentran los temas que necesitan dentro del Aula Virtual.

Con el fin de apoyar a los estudiantes que enuncian esta situación, se elaboró una guía acerca del ingreso de la plataforma para que estudiantes y profesores puedan consultar en caso de tener alguna inquietud (ver anexo C).

Por último, en la encuesta se planteó una pregunta abierta que buscaba conocer acerca de los tipos de recursos didácticos que los estudiantes consideraban convenientes para esta asignatura (figura 5. Porcentaje de recursos educativos).

Figura 5. Porcentaje de recursos educativos.



Fuente: Propia

Los resultados obtenidos indicaron que los recursos educativos que ellos creen convenientes para este tipo de asignaturas son los videos tutoriales y las guías

ilustradas, ya que estos les muestran el paso a paso para realizar cada ejercicio que se desarrolla en el aula de clase.

Sin embargo, la plataforma Moodle contiene otro tipo de recursos y actividades interactivos para apoyar a los profesores en el proceso de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Los recursos son: archivos, carpetas, etiquetas, libros, páginas, paquetes de contenido IMS, y URL. En la siguiente tabla se explican las características de cada recurso:

Tabla 8. Recursos de la plataforma Moodle

Recursos	Características
Archivo	Se pueden añadir imágenes, documentos PDF, hojas de cálculo, archivos de sonido y de video
Carpeta	Estas ayudan a organizar los ficheros que se encuentran en la plataforma
Etiqueta	Imágenes o palabras que ayudan a separar los recursos y actividades en un tema
Libro	Los profesores pueden exportar los libros como paquete IMS y este los muestra con aspecto similar a un libro
Página	Página navegable creada con un editor de html
Paquete de contenido IMS	Permite adjuntar material estadístico
URL	Permite que el alumno se dirija a diferentes páginas web

Adicional a los recursos se encuentran las actividades, las cuales permiten que el estudiante pueda contribuir e interactuar directamente convirtiendo la plataforma en un sitio web dinámico. Las actividades se pueden activar según las preferencias del profesor, algunas de estas se explican en la siguiente tabla:

Tabla 9. Actividades de la plataforma Moodle

Actividades	Características
Asistencia	Permite que el profesor tome asistencia en clase y que los estudiantes puedan ver su propio registro de asistencia
Base de datos	Permite crear, mantener y buscar información en un repositorio de registros
Chat	Permite que los estudiantes y profesores puedan tener una conversación de manera sincrónica en tiempo real
Consulta	Permite que el profesor pueda realizar preguntas sobre algún tema o toma de decisiones relacionadas con el curso
Cuestionario	Permite que el profesor diseñe cuestionarios con preguntas de opción múltiple, verdadero/falso, coincidencia, respuesta corta y respuesta numérica

Foro	Permite que los participantes puedan tener discusiones asincrónicas
Tarea	Permite la recopilación, revisión y evaluación de las tareas de los estudiantes
Wiki	Permite a los estudiantes añadir y editar una colección de páginas web

Ahora bien, al conocer los recursos y actividades que brinda la plataforma, se seleccionaron los recursos: archivo, carpeta, etiqueta y URL, y como actividades se seleccionaron: tarea, asistencia, foro, cuestionario, chat y consulta. A partir de esto, se pudo dar inicio al desarrollo de los recursos educativos y a la creación de actividades.

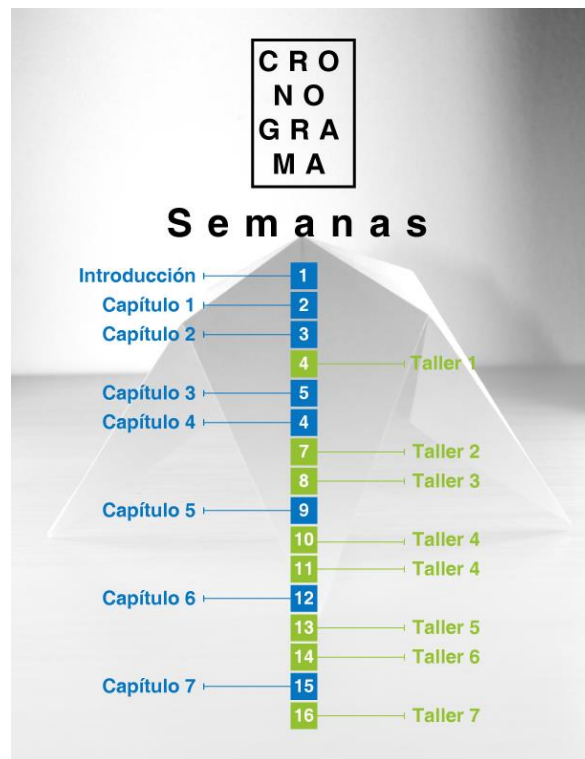
Después de revisar la bibliografía y asistir a las clases de la asignatura “Expresión II Tridimensional” se clasificaron y ordenaron los temas y talleres por semanas para tener el cronograma académico del curso. El programa se dividió en dos unidades, papel y cartón. La primera, abarca los temas de papel y está constituida por 7 semanas de clases, y la segunda, abarca los temas de cartón la cual se dictará en las 8 semanas restantes. La semana faltante, es la clase de introducción a la asignatura, donde se dará a los estudiantes, el programa del curso y la bienvenida al Aula virtual (figura 6). El contenido de cada semana se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Cronograma de actividades

Semana	Capítulo o taller	Contenido
1	Introducción	Bienvenida al curso y presentación el aula virtual
2	Capítulo 1	Divisiones del papel, repeticiones simétricas, estirado e inclinación y polígonos
3	Capítulo 2	Plegados en acordeón, plisados y en caja
4	Taller 1	Composición 2D
5	Capítulo 3	Plegados espirales, recogidos, torcidos, en v, expansiones
6	Capítulo 4	Arrugado
7	Taller 2	Realización de lámparas
8	Taller 3	Kirigami
9	Capítulo 5	Cartón paja, tipos de cortes, pegado, curvado
10	Taller 4	Dodecaedro, cilindro recto
11	Taller 4	Cilindro truncado, cono

12	Capítulo 6	Planos seriados sin adhesivos y con adhesivos
13	Taller 5	Planos seriados sin adhesivos
14	Taller 6	Planos seriados con adhesivos
15	Capítulo 7	Acabados superficiales
16	Taller 7	Aplicación de acabados

Figura 6. Cronograma de actividades.



Con este contenido clasificado se desarrollaron los capítulos, talleres, videos educativos, y se activaron algunas actividades que brinda la plataforma. Para el diseño se tuvieron en cuenta los objetivos de los objetos virtuales de aprendizaje, los cuales son recursos digitales con propósitos educativos constituidos por objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Los objetivos describen lo que el estudiante aprenderá, los contenidos son las definiciones, videos e imágenes; las actividades de aprendizaje son las que guían al estudiante para cumplir con los objetivos propuestos, y los elementos de contextualización permiten que el recurso pueda ser reutilizable.

Para cumplir con las características de los objetos virtuales de aprendizaje se definieron los objetivos de cada taller que se realizará en el curso. Cada taller busca aplicar los conceptos de los contenidos vistos en los capítulos, de esto se obtuvo lo siguiente:

Tabla 11. Objetivos de los capítulos y talleres

Capítulo y Taller	Objetivo
Capítulo 1 y 2. Taller 1	Perfeccionar en el estudiante las aptitudes del manejo del papel a través de diversos tipos de plegado que le permiten diseñar composiciones bidimensionales
Capítulo 3 y 4. Taller 2	Perfeccionar en el estudiante las aptitudes del manejo del papel a través de diversos tipos de plegado que le permiten diseñar artefactos con

	materiales livianos como alternativas de prototipado
Taller 3	Aplicar los conceptos de corte, doblez, y pliegue para desarrollar destrezas lógicas y artísticas que le permiten convertir un plano bidimensional a uno tridimensional, dándole opciones para el prototipado de artefactos
Capítulo 5. Taller 4	Aplicar los conceptos básicos del prototipado en cartón paja para realizar modelos de poliedros básicos
Capítulo 6. Taller 5 y 6	Introducir al estudiante a la realización de artefactos tridimensionalmente, utilizando el corte laser como nueva tecnología.
Capítulo 7. Taller 7	Aplicar los conceptos sobre acabados superficiales y representación de diferentes materiales para dar acabados de buena calidad a los artefactos elaborados

La unidad de papel, está compuesta por 4 capítulos donde se explican las técnicas de plegado del papel y 3 talleres donde el estudiante debe aplicar estos conceptos. La unidad de cartón, está compuesta por 3 capítulos, donde se explica el manejo del cartón paja, el prototipado con corte laser como nueva tecnología, los acabados superficiales con representación de diversos materiales, y 4 talleres para aplicar estos conceptos (ver anexo D).

Los capítulos están compuestos por una portada que la diferencia de los talleres, una tabla de contenido, definiciones de cada tema e imágenes que explican detalladamente los procesos del manejo de los materiales y la realización de técnicas. Para el diseño de estos capítulos se utilizaron: variedad de colores para cada tema para que el documento sea llamativo para los estudiantes, conceptos de diagramación para que todos los documentos tuvieran un orden específico, tipografías y tamaños de fuente iguales, ilustraciones explicativas, plantillas para que el estudiante las pueda imprimir y así facilitar el proceso de elaboración, y fotografías realizadas con un mismo concepto para guardar coherencia formal con los demás capítulos (Figura 7). Al terminar el período de clases el estudiante podrá descargar un documento con todos los capítulos recopilados para poder tener acceso a estos fácilmente cuando sea necesario.

Figura 7. Capítulo 5



TABLA DE CONTENIDO		PÁG
CARTÓN PAJA		
CORTE		3
COMPLETO		4
PARCIAL		5
EXTERNO		5
INTERNO		6
CURVADO		8
FRÍO		8
CALIENTE		9
PEGADO		10

CORTE

El corte es la división en dos o más partes de un objeto. A continuación, se explicarán dos tipos de corte: completo y parcial. Estos le ayudarán al momento de construir sus prototipos.

Modo de uso bisturi

Utilice sólo una posición curvada del bisturi para realizar el corte.



Modo de uso lápiz

Al momento de realizar la línea que dividirá a cortar, fíjese de manera constante el lápiz. Sólo así podrá hacer que la línea quede del mismo grosor e intensidad.

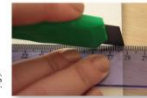


3

CORTE

COMPLETO

1. Realice el corte por la línea que traza. Este es el corte real que debe ser para que no le queden fibras sueltas.



2. El cartón debe quedar separado en dos o más partes, según el corte.



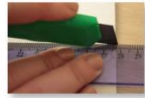
4

CORTE

PARCIAL

EXTERNO

1. Realice el corte en la parte superior del cartón sin llegar al fondo para no cortar todo el cartón.



2. Doble el cartón por la línea de corte que hizo. Debe quedar afuera.



5

CORTE

PARCIAL

INTERNO

1. Trace dos líneas paralelas sobre el cartón.



2. Realice los cortes en la parte superior del cartón, dejando un espacio para no cortar todo el cartón.



6

CORTE

PARCIAL

INTERNO

3. Retire suavemente la capa superior del cartón que está afuera de las dos líneas.



4. Doble el cartón hacia adentro. El corte quedará afuera.



7

CURVADO

El proceso de curvado consiste en darle curvatura al cartón. A continuación se explicará el curvado en frío y caliente.

FRÍO

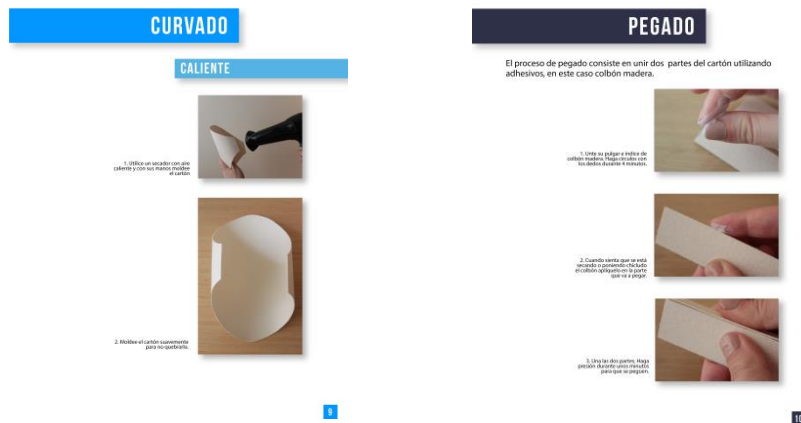
1. Humedezca el cartón con agua y presione suavemente para curvarlo.



2. Mueble el cartón suavemente para no quemarlo.



8



Los talleres están compuestos por el propósito, la actividad y varios ejemplos de aplicaciones de los temas vistos en clase para poder desarrollar el taller, conservando el diseño de los capítulos. Es de resaltar que el taller 4, de realización de poliedros, cuenta con un video de apoyo ya que los estudiantes y la docente mencionan que es el taller que más se les dificulta.

Estos talleres son evaluables, 6 de estos tienen un valor del 75% de la nota final, y el séptimo taller tiene un valor del 25% ya que es la elaboración de un prototipo final aplicando los conceptos vistos en la asignatura.

Adicionalmente, cada capítulo cuenta con un video realizado con los temas que contiene el documento para apoyar el proceso de aprendizaje por el estudiante, ya que ellos mencionaron que creían necesario la implementación de videos para las clases (figura 8). Estos videos fueron elaborados teniendo como referencia los videos seleccionados en la búsqueda bibliográfica. Cada uno tiene una introducción que los caracteriza por tener el nombre de la asignatura, voz en off que explica el proceso de elaboración, títulos de cada proceso y música para que el video sea dinámico. Se tuvo en cuenta conceptos de iluminación y composición para que fueran llamativos para los estudiantes. Estas características se utilizaron para

crearle una identidad visual a los recursos educativos y que los estudiantes reconocieran los videos y los documentos como parte de esta asignatura.

Figura 8. Video tutorial



Los recursos educativos de apoyo se desarrollaron a partir de la encuesta diagnóstica que se les realizó a los estudiantes donde hicieron énfasis en elaborar videos y documentos que complementarían la clase para poder tener un trabajo independiente sin limitaciones de tiempo y espacio con el docente.

7.3 IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Por un lado, con el propósito de organizar un espacio virtual para los recursos educativos diseñados, se habilitó en la plataforma institucional una Aula Virtual de Aprendizaje para la electiva “Diseño en Papel y Cartón” para que los estudiantes y docentes puedan tener acceso a esta información. Se organizaron los archivos por temas según las actividades y se dividió el aula en tres pestañas. En la primera se encuentra la información de las actividades del curso (foro, chat, consulta, asistencia, avisos) junto a una imagen con el nombre del Aula Virtual (figura 9). En la segunda se encuentran los capítulos y talleres de papel (figura 10) y en la última, el contenido de cartón (figura 11). Para esto se utilizaron los recursos de archivos, carpetas, URL y etiquetas.

Figura 9. Aula Virtual de "Diseño en Papel y Cartón".

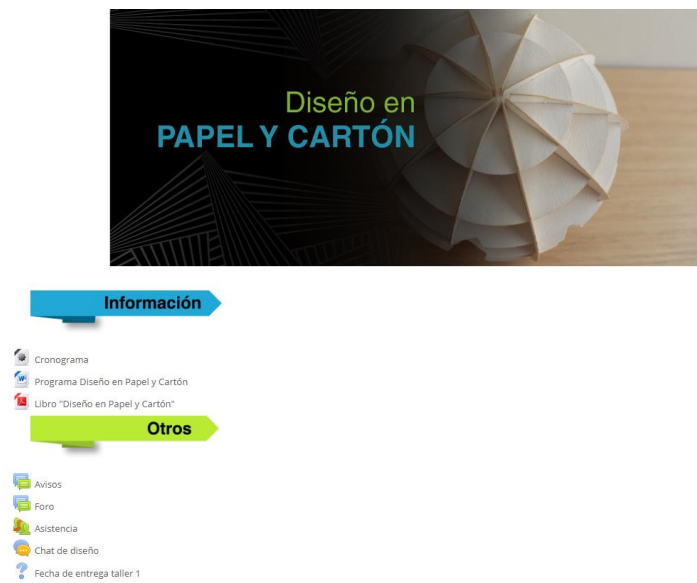


Figura 10. Unidad de Papel en el Aula Virtual

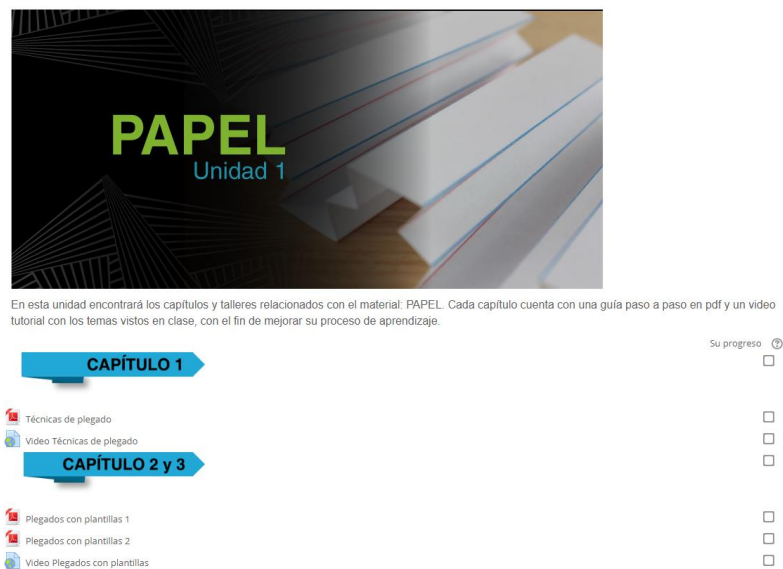


Figura 118. Unidad de Cartón en el Aula Virtual



En esta unidad encontrará los capítulos y talleres relacionados con el material: CARTÓN. Cada capítulo cuenta con una guía paso a paso en pdf y un video tutorial con los temas vistos en clase, con el fin de mejorar su proceso de aprendizaje.

El taller 4 contiene un video tutorial y una guía paso a paso para que pueda realizar con facilidad su proyecto.

Su progreso

CAPÍTULO 5

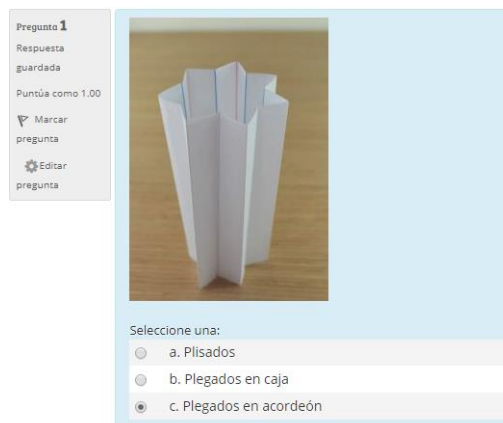
- Manejo del cartón paja
- Video Manejo del Cartón paja

TALLER 4

- Poliedros en cartón
- Video Poliedros en cartón

También, se creó un cuestionario a partir de información e imágenes de cada capítulo de papel. En este, el docente podrá evaluar los conceptos aprendidos de las definiciones vistas en los capítulos. Al finalizar el cuestionario él podrá obtener su calificación (Figura 12).

Figura 12. Cuestionario




Pregunta 1

Respuesta guardada

Puntúa como 1,00

⚑ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta



Seleccione una:

- a. Plisados
- b. Plegados en caja
- c. Plegados en acordeón

Por último, cada taller tiene la actividad “tarea” para adjuntar al Aula Virtual fotografías del proyecto para que el docente pueda crear un banco de imágenes de los trabajos entregados por diferentes estudiantes (figura 13).

Figura 13. Tarea en el Aula

Entrega del proyecto
Realizar una composición con uno o más tipos de plegados explicados en los capítulos 1 y 2.
Aquí podrá adjuntar únicamente imágenes de su proyecto. El proyecto se debe llevar el día de la entrega para su respectiva calificación.

Estado de la entrega

Estado de la entrega	No entregado
Estado de la calificación	Sin calificar
Fecha de entrega	martes, 4 de diciembre de 2018, 00:00
Tiempo restante	97 días 10 horas
Última modificación	-
Comentarios de la entrega	Comentarios (0)

[Agregar entrega](#)

7.4 PRUEBAS PILOTO

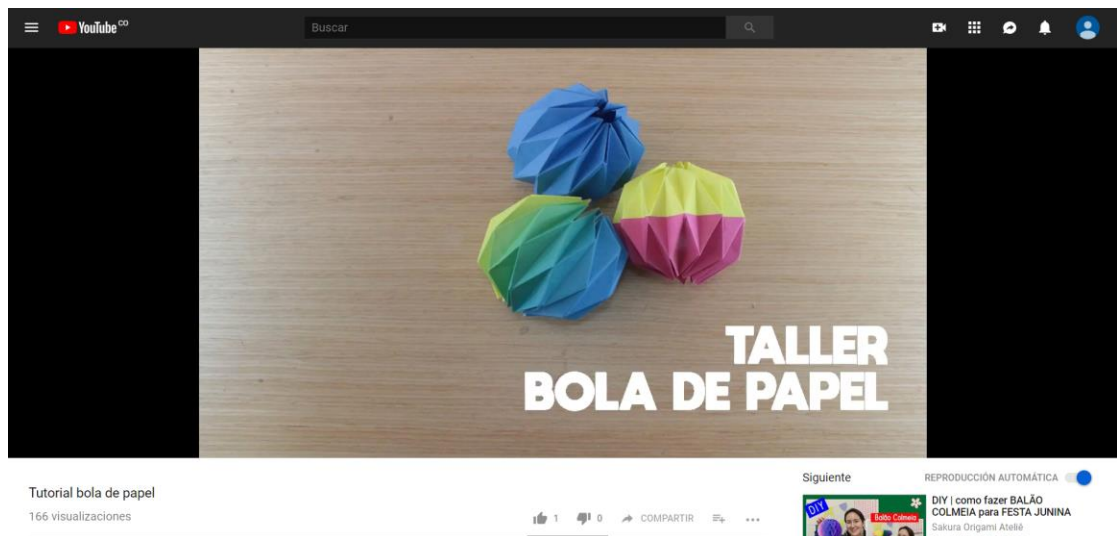
Para conocer la eficiencia de los recursos digitales y la percepción de los estudiantes en cuanto a la pertinencia de estos se diseñaron dos talleres de prueba, ambos fueron implementados en el Aula Virtual de Aprendizaje. El primer estuvo dirigido a 36 estudiantes que cursaron la asignatura “Expresión II tridimensional” y el segundo taller se realizó como proyecto final para 9 estudiantes. Por último, se realizó una encuesta a estudiantes para conocer su percepción del Aula Virtual en general.

7.4.1 IMPLEMENTACIÓN TALLER 1

En relación con el primer taller, se tuvo como propósito la implementación de un objeto en origami “bola de papel” que contó con ayudas audiovisuales como un video tutorial y una guía paso a paso, esto con el fin de validar el apoyo digital que estos daban a los estudiantes en el desarrollo del producto.

- El video tutorial muestra el proceso de realización de la bola de papel, con ayuda de líneas guías e imágenes que le indicaban la cantidad y ubicación de dobleces. Este se puede encontrar en Youtube con el nombre “Tutorial bola de papel” de la cuenta Diseño en papel y cartón (figura 14. Video tutorial).

Figura 14. Video tutorial bola de papel.



Fuente: Disponible en

https://www.youtube.com/channel/UC_sK0px5KwdwFwaHxhC2HCw

- La guía en pdf muestra por medio de ilustraciones, el paso a paso que debían seguir los estudiantes para realizar la bola de papel (ver anexo E).

Este taller se asignó en clase para que los estudiantes lo realizaran en sus casas, con un plazo de entrega de ocho días. Para esto, se matricularon los 36 estudiantes al Aula Virtual y se les dio instrucciones para el ingreso. En el Aula se encontraban los dos recursos educativos para que el estudiante escogiera libremente el de su preferencia.

Como resultado se recibieron un total de 36 bolas de papel (figura 15 y 16), las cuales fueron realizadas cumpliendo todos los pasos del video y de la guía. Algunos estudiantes desarrollaron bolas de papel con más de un papel y otros las decoraron con pinturas, sin embargo, estas características no se evaluaban.

Figura 15. Taller realizado por estudiantes de Diseño Industrial.



Figura 169. Taller realizado por estudiantes de Diseño Industrial



Para evaluar el taller se tuvo en cuenta la cantidad de pasos realizados por los estudiantes y la percepción de los estudiantes sobre los recursos diseñados. La cantidad de pasos totales para realizar la bola de papel fueron 9, de los cuales todos los estudiantes cumplieron con este requisito.

Al finalizar la entrega del taller se realizó una encuesta a los estudiantes para conocer la percepción sobre el recurso que utilizaron y la utilidad de este (ver anexo F). Los resultados indicaron lo siguiente:

Figura 10. Recurso educativo utilizado por el estudiante

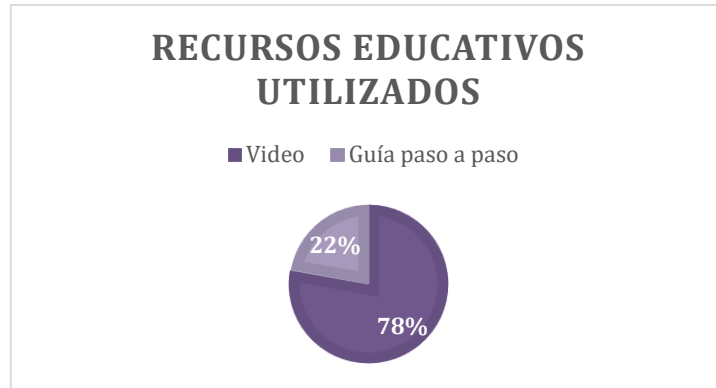


Figura 11. Percepción de los estudiantes

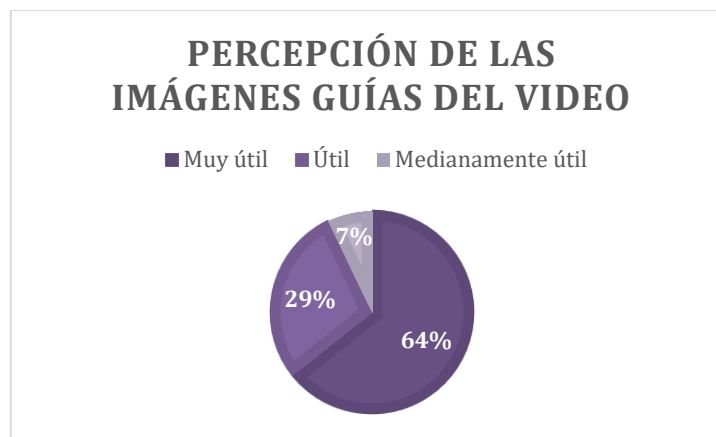


Figura 12. Percepción del video

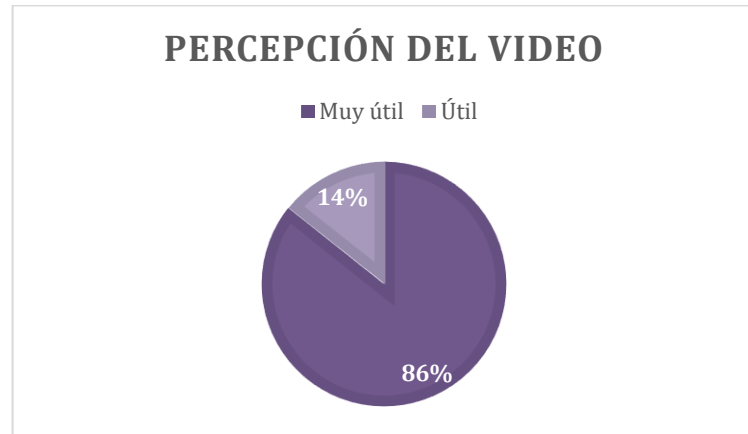


Figura 13. Percepción de la guía paso a paso

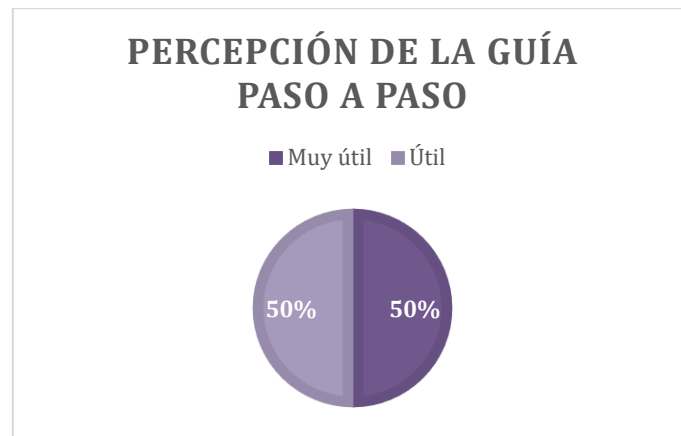
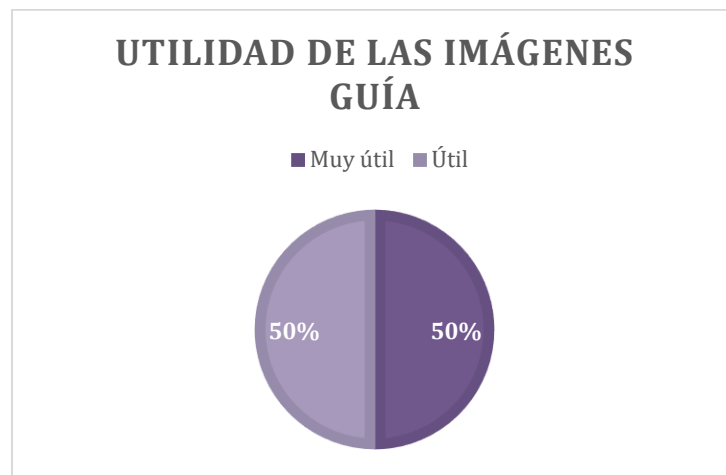


Figura 14. Percepción de las imágenes guía



Por último, mencionaron las mejoras y los cambios que le harían a los recursos digitales diseñados y entre esos están los siguientes comentarios: utilizar más imágenes del proceso, mejorar la claridad en algunas instrucciones, mejorar la forma de pegado para la guía paso a paso, líneas en otros colores y mejorar el audio. Los comentarios de los estudiantes permitieron tener una percepción de los recursos para complementar el diseño de estos.

7.4.2 IMPLEMENTACIÓN TALLER 2

En la implementación del taller 2 hubo un cambio en la cantidad de personas que participaron; de los 36 estudiantes sólo 9 estudiantes lo realizaron dado que este taller necesitaba de más tiempo para su elaboración, pues consistía en utilizar algún tipo de plegado para realizar una lámpara con la técnica de origami. Este taller tuvo un valor del 25% del final de la asignatura, ya que la profesora permitió realizar este ejercicio como proyecto final. Por lo general, este 25% es el prototipo del taller de

diseño que estén cursando en ese semestre, pero estos nueve estudiantes no se encontraban matriculados en la asignatura taller de diseño.

La entrega de este taller se hizo 10 días después de habilitar la plataforma. Estos ingresaron al Aula Virtual para obtener el archivo de los tipos de plegados y el archivo con el taller y sus requisitos (taller 3 del Aula Virtual). Los estudiantes entregaron los proyectos a la docente (figura 23, 24 y 25), quien los calificó con notas entre 4.5 a 5.0. Para esta calificación se tuvo como lineamientos de evaluación que los nueve estudiantes utilizaran una o más técnicas de la guía, la creatividad para la creación de estas y los indicadores de logro planteados en el programa de la asignatura. Es de resaltar que en el taller se implementó una guía con nueve técnicas de plegado, las cuales se encuentran en el Aula Virtual, para que los estudiantes utilizaran su creatividad en el desarrollo de una lámpara con alguna de estas técnicas.

Figura 23. Lámparas elaboradas por estudiantes de Diseño Industrial



Figura 15. Lámparas elaboradas por estudiantes de Diseño Industrial



Figura 16. Lámpara elaborada por un estudiante de Diseño Industrial.



Para evaluar la entrega de las lámparas se tuvo como parámetro los indicadores de logro establecidos en el programa de la asignatura, estos son:

- 1) El estudiante aplica los conceptos fundamentales del doblado y plegado del papel, y el curvado del cartón.

- 2) El estudiante analiza y escoge el material y el proceso constructivo acorde con una necesidad de modelamiento real tridimensional.
- 3) El estudiante es capaz de detectar y modelar superficies planas, de simple curvatura, seleccionando los métodos idóneos de construcción tridimensional para cada situación particular.
- 4) El estudiante es capaz de proponer y aplicar procesos para simulación de acabados superficiales de los diversos materiales que se involucran en el diseño industrial.
- 5) El estudiante se expresa tridimensionalmente con suficiente fluidez y claridad en sus propuestas, permitiendo con ello tomar decisiones productivas de forma clara y directa.
- 6) El estudiante está en capacidad de desarrollar los ejercicios propuestos, dentro y fuera de clase, como de sustentar el resultado de su trabajo.

Se realizó la siguiente tabla para relacionar las nueve lámparas con los seis indicadores de logro, indicando de 1 a 5 la calificación, donde 5 es excelente y 1 insuficiente:

Tabla 11. Evaluación del taller 2

Indicadores	1	2	3	4	5	6	Total
Lámpara							Promedio
1	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5

4	5	5	3,5	5	3,5	5	4,5
5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5
7	5	5	3,5	5	3,5	5	4,5
8	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5

Según la tabla anterior, se indica que las nueve lámparas cumplieron con los indicadores de logro propuestos, de forma sobresaliente y excelente, cumpliendo con los requisitos exigidos al principio del taller. Estos estudiantes no habían cursado asignaturas con el uso de estas técnicas, por lo cual se comprueba que los estudiantes ampliaron su conocimiento sobre los temas de plegado y lo aplicaron en este taller.

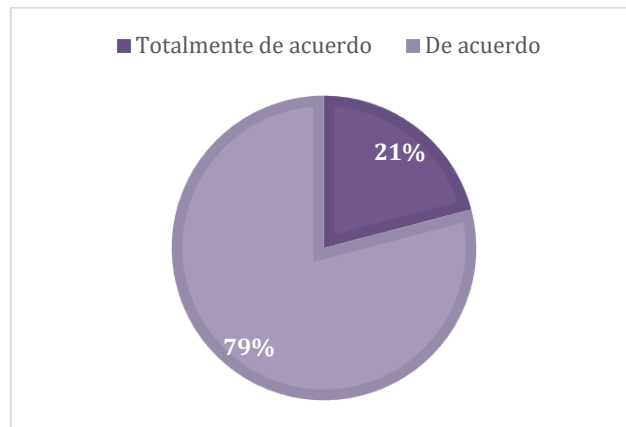
7.4.3 ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL AULA VIRTUAL

Para conocer la percepción de los estudiantes sobre el Aula Virtual implementada, se diseñó un cuestionario en el cual debían empezar revisando los recursos digitales y las actividades del curso (Anexo G). La primera pregunta indagó sobre los tipos de contenidos que tiene el Aula Virtual, para poder reconocer si el estudiante entendió la información de los recursos. Las respuestas indicaron que los contenidos son: contenido académico, tutoriales paso a paso, videos tutoriales, información general de la asignatura, quiz, talleres, etc. La segunda pregunta estuvo relacionada con los beneficios que el estudiante considera que tiene el implementar

este tipo de recursos en un Aula Virtual, algunas respuestas fueron: posibilidad de repasar los temas vistos en clase y afianzar los conocimientos adquiridos con el material audiovisual, información rápida y a la mano, mejores resultados en los proyectos, el estudiante siempre tendrá un sitio de consulta para revisar cuando el desee, etc. Los resultados de las otras cinco preguntas fueron los siguientes:

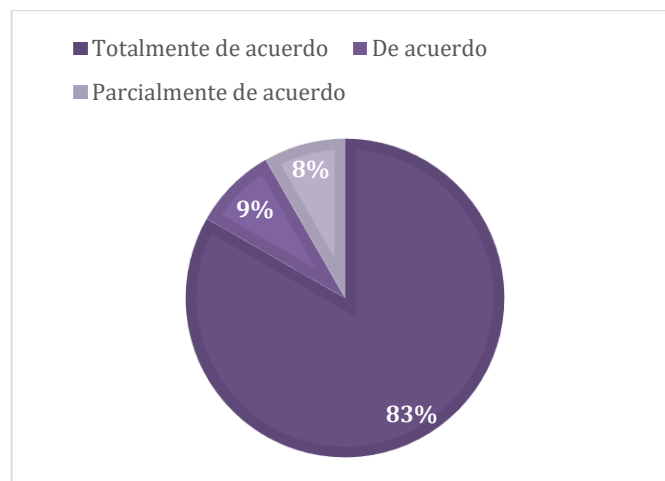
1. ¿Considera que la implementación del Aula Virtual para esta asignatura favorece el proceso educativo?

Figura 17. Implementación del Aula Virtual



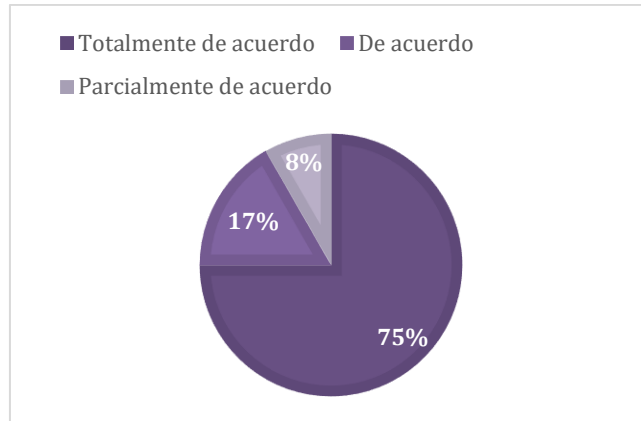
2. ¿Considera que el Aula Virtual es organizada?

Figura 18. Organización del Aula Virtual



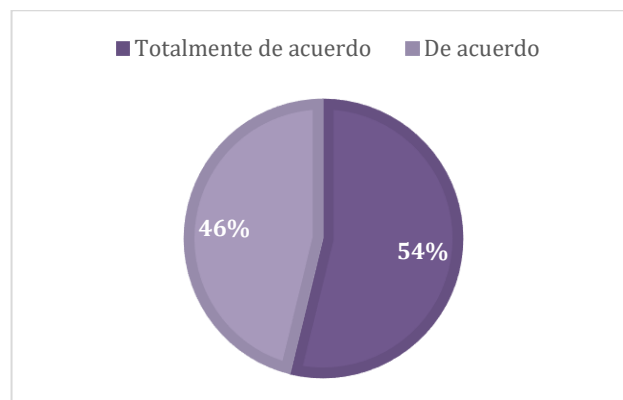
3. ¿Diferencia los capítulos de los talleres?

Figura 19. Capítulo y talleres del Aula Virtual



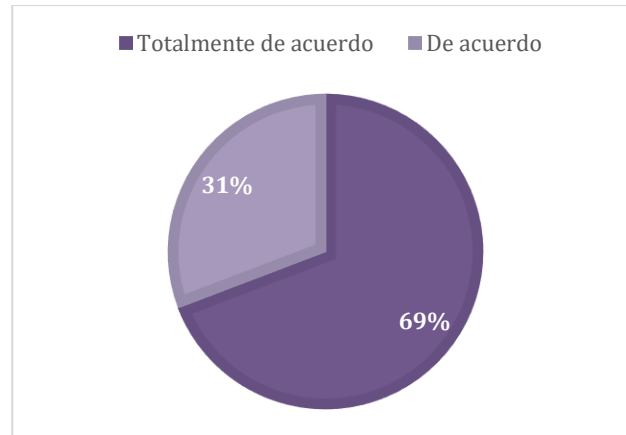
4. ¿La navegación por la plataforma es coherente?

Figura 20. Navegación por la plataforma



5. ¿Las actividades propuestas son coherentes con el contenido de la asignatura?

Figura 21. Actividades propuestas



Por último, la última pregunta del cuestionario trató sobre los cambios o mejoras que le harían al Aula Virtual. Algunas de estas respuestas fueron: libros o páginas de consultas, carpeta para subir evidencia de los trabajos, avisos sobre las tareas, entre otras.

7. CONCLUSIONES

Los recursos educativos de apoyo de enseñanza y aprendizaje que se implementaron en el aula virtual, se diseñaron cumpliendo con las necesidades identificadas y expuestas por los estudiantes. La más importante es que carecen de información recopilada y a la mano, para realizar prototipos de alta calidad a bajo costo, por lo cual fue necesario el diseño de recursos educativos implementados en un Aula Virtual.

En la primera fase se recopiló la información de la electiva mediante la bibliografía planteada en el programa y asistiendo a las clases de la asignatura “Expresión II tridimensional”. También, se realizó un estudio del estado del arte con diferentes bibliografías y recursos para lograr el diseño de las guías paso a paso y los videos con información clara y ayudas visuales que le permitieran al estudiante comprender mejor los conceptos.

Se diseñaron los recursos educativos de apoyo para ser utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro y fuera del aula de clase. Estos recursos se implementaron en el Aula Virtual de Aprendizaje, la cual permite que los estudiantes puedan tener la información de la clase sin limitaciones de tiempo y espacio con el docente para la realización de los talleres. Adicionalmente, se crearon actividades con el fin de convertir el Aula Virtual en una plataforma interactiva.

Los talleres piloto permitieron reconocer que los estudiantes lograron interpretar en su totalidad los conceptos implementados en las guías paso a paso y los videos tutoriales dando como resultado el desarrollo de los talleres propuestos en estos. Los resultados de estos talleres evidencian que estos sirven como apoyo para el docente fuera del aula de clase, ya que el estudiante pudo resolver los talleres sin complicaciones. También, las encuestas de percepción que se elaboraron a los estudiantes sirvieron para comprobar la utilidad de estos recursos y poder conocer las sugerencias de ellos para complementar el diseño realizado.

La implementación del Aula Virtual para la asignatura electiva “Diseño en Papel y Cartón” logró promover el uso de las TIC en las demás asignaturas de la Escuela de Diseño Industrial, cumpliendo así con la política de la Universidad Industrial de Santander.

BIBLIOGRAFÍA

BARBERÁ GREGORI, Elena. La educación en la red: actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje. Barcelona: Paidós Iberica, 2004

BAUTISTA PÉREZ, Guillermo; BORGES SÁIZ, Federico; FORES MIRAVALLS, Anna. Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Madrid: Narcea, 2006.

CASILLAS ALVARADO, Miguel; RAMÍREZ MARTINELL, Alberto. Háblame de TIC. Córdoba: Editorial Brujas, 2016.

CEBRIÁN DE LA SERNA, Manuel. Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria. Madrid: Narcea, 2003.

COVADONGA LÓPEZ, Alonso. Las plataformas de aprendizaje: del mito a la realidad. Madrid: Biblioteca Nueva, 2009.

JACKSON, Paul. Técnicas de plegado para diseñadores y arquitectos. Barcelona: Promopress, 2011.

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, Francisco; PRENDEZ ESPINOSA, María Paz. Nuevas Tecnologías y Educación. España: Pearson Educación, 2004.

PRENDES ESPINOSA, María Paz; CASTAÑEDA QUINTERO, Linda. Enseñanza superior, profesores y TIC. Ediciones de la u, 2010.

ZAMBRANO AYALA, William. Modelo de aprendizaje virtual para la educación superior. Bogotá: Ecoe, 2012.