

**PROYECTOS  
INNOVACIÓN  
DOCENTE**

**ESADA**

**PD**  
**21-22**

# PID 21-22

Proyecto de Innovación Docente de ESADA

Editor: Doctor José Antonio González Casares

Participantes: Giovanni Viteri, Álvaro Gor, Myrta Lavesa, Luis Lara, Andres Domenech, María Dolores Gutiérrez

Diseño y Maquetación: Alejandro Pérez Garijo

ESADA Design Press

Granada - España

ESADA Design Press



María Dolores Gutiérrez

# Innovación, investigación y divulgación en estudios de diseño

Revista académica de ESADA. Concept

Publicaciones académicas - Revistas científicas - Diseño - Investigación - Innovación  
Divulgación - Trabajo Final de Grado

**Resumen.** Una de las funciones principales de un centro universitario es la aportación de conocimiento. Las revistas académicas son una herramienta fundamental en este sentido ya que proporcionan la posibilidad de divulgar nuevos saberes. El presente trabajo pretende mostrar el proceso de creación de una publicación en la Escuela Superior de Arte y Diseño de Granada donde se imparten los grados de Diseño Gráfico, Diseño de Moda, Diseño de Interiores y Diseño de Producto. Los artículos procederán de la adaptación al formato artículo de los Trabajos Finales de Estudios más destacados en el ámbito de la innovación y/o la investigación, realizados en dicho centro.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Figuroa (2012) afirma que un centro de enseñanzas universitarias debe generar conocimiento y procesamiento de las aplicaciones productivas del mismo. Así, las universidades han de ponerse al servicio de la sociedad compartiendo los hallazgos encontrados en sus “laboratorios”. Las revistas científicas a través del formato artículo son un herramienta fundamental para cumplir con ese fin (Jaramillo, 2006).

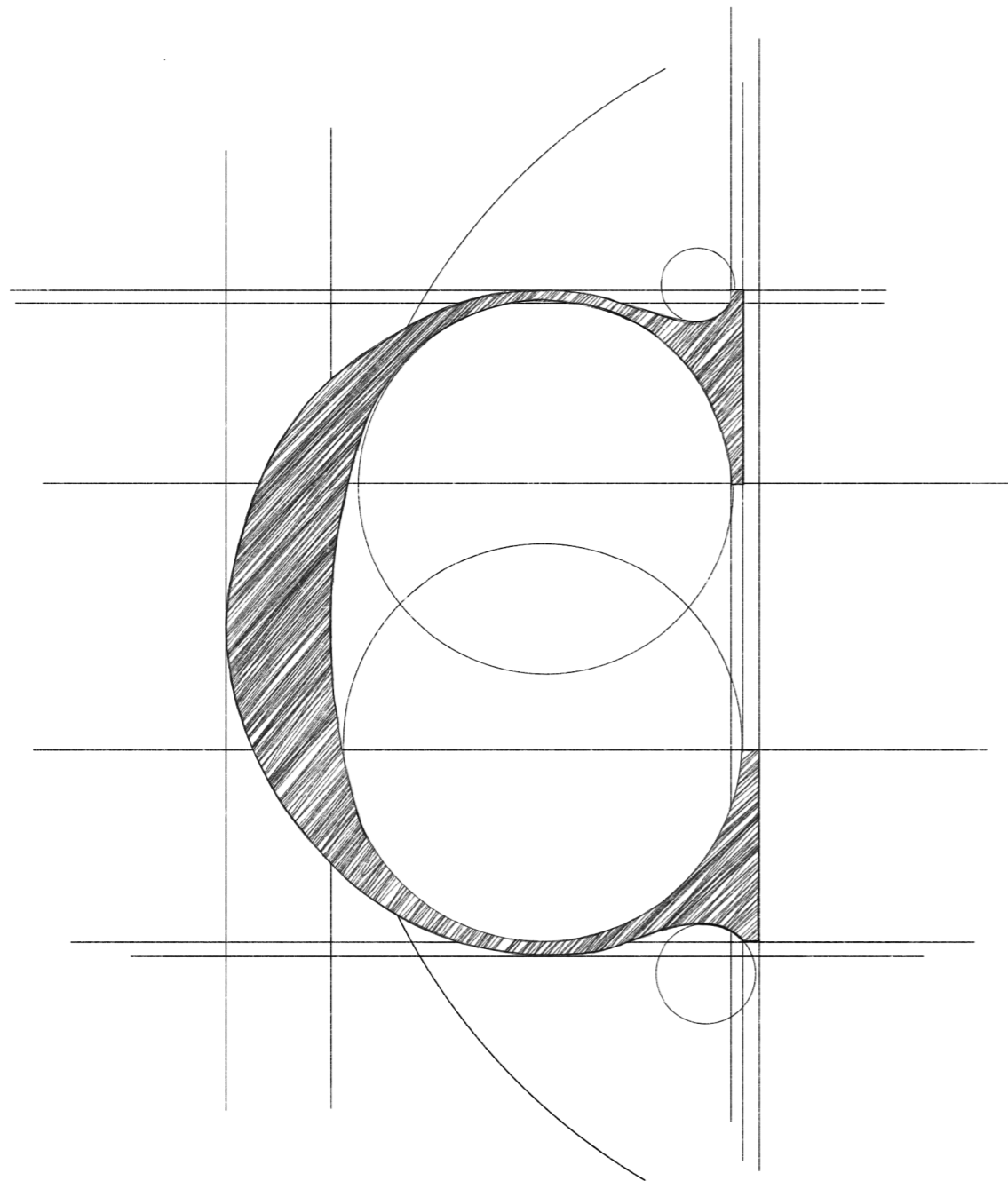
Igual que el investigador siente la necesidad de mostrar sus hallazgos (Jiménez, 2008), el estudiante autor de un Trabajo Final de Grado (TFG) que aporte novedades en investigación o innovación deseará comunicar el fruto de su trabajo. La existencia en su mismo centro de enseñanza de una publicación que recoja y divulgue esas aportaciones quedaría de ese modo justificada.

El proyecto presentado se desarrolla en la Escuela Superior de Arte y Diseño de Andalucía de Granada. Una institución con nueve años de funcionamiento, que imparte los grados superiores de Diseño en sus cuatro especialidades: Gráfico, Moda, Producto e Interiores. Además a nivel de posgrado ofrece el Máster

Oficial de Videojuegos desde el 2019. En el 2018 ya se produjo la primera promoción de alumnos egresados y desde ese año han germinado TFGs que aportan novedades en investigación y en propuestas innovadoras de diseño. De ahí que se viera oportuna la creación a modo de Proyecto de Innovación Docente (PID) de una publicación donde poner a disposición de la comunidad todos esos saberes.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con este proyecto son:

- Elaborar una revista académica en la que se divulguen los TFGs desarrollados en la Escuela de Arte y Diseño de Andalucía de Granada (ESADA).
- Divulgar los resultados de las investigaciones e innovaciones que se generan en dicho centro.
- Ser un estímulo que fomente entre el alumnado la investigación y la innovación en el ámbito del diseño.
- Aumentar la notoriedad de ESADA en el ámbito académico y científico.
- Ofrecer al alumnado la posibilidad de enriquecer sus currículos al aparecer como autores en una publicación de este tipo.



### FASES DE DESARROLLO

1. Redacción de las normas de publicación y diseño de la matriz de los papers.
2. Selección de ocho TFGs, dos por cada una de las cuatro especialidades, con vista a convertirse en artículos de la revista.
3. Contacto con los autores de dichos TFGs, envío de la matriz y las normas de publicación.
4. Tutela y orientación en la adaptación del contenido al formato artículo.
5. Recepción definitiva de los papers y revisión de últimos detalles.
6. Corrección de las galeras antes de publicar
7. Cooperación con la persona encargada del soporte gráfico de la revista.

### RESULTADOS

De los ocho alumnos seleccionados todos accedieron a participar.

Se les envió el documento con las normas de publicación y la matriz donde depositar el contenido del paper,

Se les dio un plazo de dos meses (julio y agosto) para enviar sus papers.

Sólo tres entregaron en la fecha establecida.

Dos de ellos coincidían con lo requerido.

Se amplió el plazo de entrega y respondieron algunos más. A través de conversaciones por email y teléfono se fue informando de las correcciones para que éstas se aplicaran por los autores. A finales de octubre (cuarto mes desde que se inició el proyecto) se culminó la recepción y revisión definitiva.

Las correcciones más frecuentes han sido:

1. El título está incompleto.
2. En las palabras clave sobran y/o faltan términos.
3. Los objetivos no aparecen en infinitivo.
4. Hay datos e imágenes que no van acompañadas de la referencia a su fuente.
5. La metodología debe ser más concreta. Se echa en falta la mención de un patrón metodológico o modelo.
6. En las conclusiones se usa la primera persona, y se expresan emociones personales. No explican hasta qué punto se han logrado los objetivos, ni se proponen nuevas líneas de trabajo.
7. La bibliografía no está en norma APA. Contiene referencias que no aparecen en el interior del texto y viceversa.

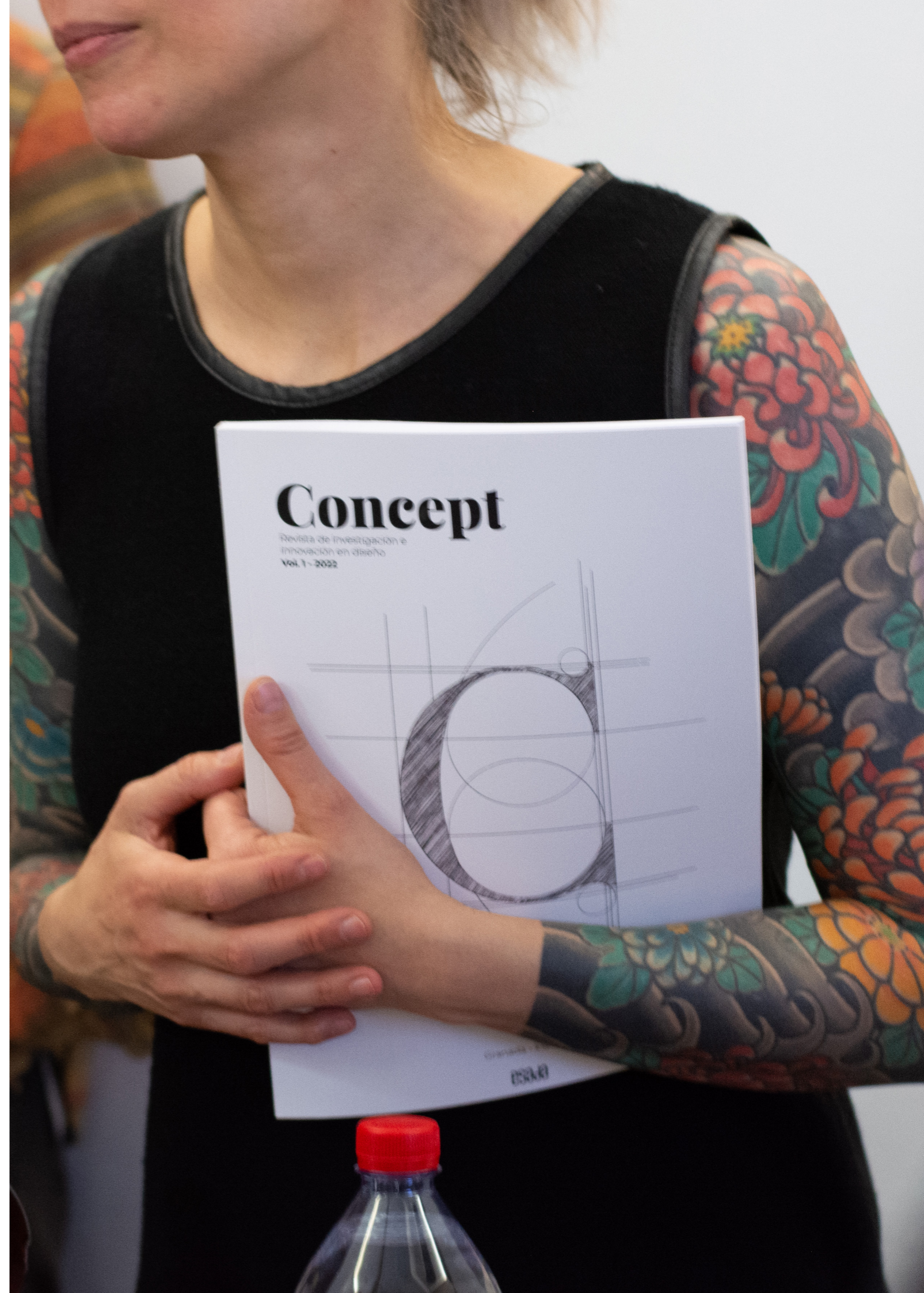
### CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos podemos formular las siguientes conclusiones o propuestas de mejora:

- Pedir a todo el alumnado de TFG que presente paper de su trabajo.
- Informar de la importancia de participar en una publicación de este tipo.
- Simultanear la elaboración de los TFGs con la redacción de los papers.
- Aumentar la formación en las carreras de Moda, Producto e Interiores de las cuestiones formales a la hora de hacer TFGs y posibles artículos.
- Creación de un Consejo Editorial para hacer la selección de los papers que se convertirán en artículos de la revista.
- No encomendar tareas a los estudiantes en tiempo de vacaciones.

### REFERENCIAS

- Figueroa Sepúlveda, V. M. (2012). Scientific Labor and Universities within Globalization. *Perspectives on Global Development and Technology*, 11 (3) 352-373. <https://doi.org/10.1163/156914912X651532>
- Jaramillo, A. (2006). *La Universidad Frente a los Problemas Nacionales. Colección Pensamiento Nacional*. Ediciones UNLa
- Jiménez, E. (2008). La revista científica y el quehacer académico. *Anatomía y fisiología de las revistas. Bitácora-e: Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricas y Culturales de la Ciencia y la Tecnología*, 2008. 1 (3): 146-152. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/25955>



## Business activity of company



Myrta Lavesa

Luis Lara

## Marketing digital y diseño web. Corrección entre pares

### Personal branding y Huella Digital

Marketing digital - Diseño web - Personal branding - Marca personal - Huella digital  
Corrección entre pares

**Resumen.** Se ha realizado el proyecto titulado “Personal Branding y Huella Digital. Corrección entre pares” implicando a los alumnos y alumnas de los Grados de Diseño Gráfico, Diseño de Moda, Diseño de Interiores y Diseño de Productos que cursaban las asignaturas de “Marketing Digital II” y “Marketing y Desarrollo Web II” durante el segundo semestre del curso escolar 2021/2022.

El proyecto tenía un doble objetivo, por un lado que el alumnado participante comenzara a trabajar y desarrollar su huella digital de cara a su futuro profesional y por otro que conociera de primera mano lo que implica la corrección de un proyecto real.

Se ha seguido una metodología de trabajo colaborativa entre las dos asignaturas implicadas, compartiendo una parte del temario e intercambiando clases de los docentes. La forma de corrección del proyecto ha sido a través de una rúbrica establecida, donde todo el alumnado evaluaba a sus compañeros y compañeras.

El desarrollo del proyecto de innovación docente ha dado como resultado que todo el alumnado participante haya comenzado a crear su personal branding.

### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

#### — INTRODUCCIÓN

La idea de este proyecto tiene su origen durante el curso escolar 2020/2021 y como resultado de trabajar los docentes implicados de manera online en la asignatura de Marketing Digital. Durante dicho curso escolar se impartió la asignatura a las especialidades de Diseño Gráfico, Diseño de Interiores, Diseño de Moda y Diseño de Producto de manera online para mantener las llamadas burbujas educativas y evitar que los estudiantes se mezclaran con motivo de la Covid-19.

Para dinamizar las clases e implicar a todos los alumnos, durante ese año los docentes Luis Lara y Myrta Lavesa plantearon varias actividades en clase para incentivar la participación del alumnado. Por un lado se incentivaron los debates sobre publicidad y marketing y por otro se propuso la corrección conjunta de los

proyectos. Así, cada alumno en su casa dibujó unas pequeñas pancartas con los símbolos de redes sociales para indicar si un proyecto les gustaba o no:

- Corazón de Instagram para indicar que el proyecto estaba muy bien.
- Like de Facebook para indicar que estaba bien.
- Like de Facebook boca abajo para indicar que el proyecto debía mejorarse.
- Emoji de cara enfadada para indicar que el proyecto debía rehacerse.

En las presentaciones intermedias y finales de la asignatura, tras la finalización de la exposición, todos los alumnos debían mostrar a cámara una de sus pancartas y dar un feedback de por qué dicha pancarta.

La experiencia fue satisfactoria desde el punto de vista de la participación del alumnado y de que tomaran conciencia de la difícil tarea de corregir un proyecto.

En el curso posterior, 2021/2022, Esada plantea los proyectos de innovación docente y entonces se decide darle forma a la metodología implementada durante el curso anterior, esta vez de manera presencial y con la parte de corrección entre pares más formal a través de rúbricas.

Un problema que hemos detectado que poseen los estudiantes es que no saben a ciencia cierta a qué se quieren dedicar cuando acaben la carrera, excepto que quieren ser diseñadores o diseñadoras. Y que tampoco cuidan sus redes sociales de manera profesional, excepto para subir fotos personales.

Se plantea entonces trabajar de manera conjunta y colaborativa entre las asignaturas de Marketing Digital II y Diseño y Desarrollo Web II en el proyecto: “Personal branding: construye tu huella digital”.

El objetivo es que el alumnado comience a desarrollar su huella digital a través de redes sociales, página web, participación activa en internet, etc. de manera que al acabar 4º de

carrera tenga una identidad digital definida como diseñador/a. Las materias concretas que se desarrollan conjuntamente por parte de ambos grupos son;

- Estrategia de marketing digital completa para nuestra marca personal.
- Estructura de mapa web y posterior diseño web.
- Optimización SEO de toda la web y SEO Local.

Aparte, se propone el sistema de evaluación entre pares, a través del cual cada alumno/a corrige de manera aleatoria dos o más proyectos de sus compañeros.

Esta corrección se hace a través de una aplicación diseñada en concreto para este proyecto que contiene una rúbrica establecida desde el principio al que los alumnos y alumnas tienen acceso. En ningún momento se deja ningún ítem abierto a características subjetivas. En la app, los estudiantes desplazan el cursor dentro de un rango no numerado, por lo que desconocen la calificación final que han puesto a sus compañeros:

#### Rúbrica Intermedia MKT2 + WEBMKT2

Imagen 1. Interfaz de la rúbrica

Con este tipo de evaluación entre pares se pretende fomentar el espíritu crítico y la participación activa del alumnado, haciéndole participe desde el principio en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

#### — OBJETIVOS

- Involucrar al alumnado en la importancia de participar activamente en clase.
- Fomentar el pensamiento crítico.
- Crear cohesión de grupo.
- Dinamizar las clases y la participación del alumnado.

- Crear una huella digital profesional.

#### METODOLOGÍA

La metodología seguida en clase contaba con las fases propias de un proyecto: introducción, desarrollo y finalización.

Fase de introducción.

El primer paso fue plantear a los alumnos de las dos optativas implicadas el proyecto de innovación docente y cuál iba a ser su participación en el mismo. Desde el primer día sabían que las exposiciones iban a ser corregidas entre todos y que durante el curso

el proyecto iba a ser real e iban a construir su marca personal.

Se explicó en detalle el porqué de este proyecto, qué es la huella digital y en qué consiste crear una personal branding, de manera que encontraran sentido real al trabajo que se iba a desarrollar.

Se les expuso la dificultad que tienen los jóvenes para entender las redes sociales como un vehículo hacia su futuro profesional y cómo su mal uso puede arruinar su futuro laboral. También se incidió en la importancia de tener una web posicionada en el mercado a través de la cual pudiesen canalizar la comunicación con empresas o futuros partners.

La corrección entre pares es una metodología bastante empleada en el ámbito no universitario y con este Pid se pretendía acercarla a un ámbito más formal.

#### • Fase de desarrollo.

Durante el desarrollo del proyecto de innovación docente cada profesor impartió su temario específico de la materia junto con el temario compartido.

Aparte, en dos ocasiones se intercambiaron las clases entre los docentes implicados de manera que se pudieran resolver dudas más específicas.

Durante todo el proyecto, los alumnos iban comentando en clase su estrategia de marca personal surgiendo un debate muy interesante sobre la mejor forma de posicionarse en el mercado. En la exposición intermedia de los proyectos, los alumnos y alumnas tuvieron que evaluar a sus compañeros a través de una aplicación diseñada y creada para el PiD. Dicha evaluación y feedback por parte de toda la clase sirvió como punto de partida para mejorar de cara a la exposición final del proyecto.

#### • Fase de finalización.

Para cerrar el proyecto de innovación docente, cada alumno y alumna expuso al resto de sus compañeros su estrategia de marca personal partiendo de las indicaciones recibidas en la entrega intermedia.

Los compañeros dieron un feedback del trabajo realizado y emplearon la rúbrica para poner la nota. La rúbrica no tenía puntuación numérica (era una barra con un marcador situado en el centro que marcaba el 5) y el alum-

nado tenía que desplazar el marcador hacia la derecha (puntuando en el rango del 5 al 10) o hacia la izquierda (puntuando del rango del 5 al 0). La idea de no tener indicación numérica visible era para que no se sintieran presionados por un número y que dieran una nota más cualitativa que cuantitativa.

#### — PROBLEMAS DETECTADOS

Durante el desarrollo del PiD se detectaron los siguientes problemas:

- Hubo alumnos que no sabían realmente qué querían hacer, por lo que supuso un reto para los docentes ayudarles a encontrar su objetivo profesional.

Durante el curso hubo varios casos que plantearon “hacer una marca cualquiera” pero se les animó a reflexionar y pensar con detenimiento dónde veían su futuro. Uno de ellos fue el caso de Julián Fernandez, estudiante de 3º de Diseño de Moda, que quería dedicarse a un ámbito más técnico dentro del diseño de moda pero no sabía cómo hacerlo y plasmarlo en redes sociales para que resultara atractivo. Finalmente, hizo una marca personal poniendo en relieve ese perfil técnico.

- La corrección entre pares se cambió a una corrección de todo el grupo a través de una aplicación. En un primer momento se había planteado un sistema por el que a cada alumno se le asignara de manera aleatoria el trabajo de dos compañeros, pero la dificultad técnica para desarrollarlo en un solo cuatrimestre hizo que se decantara por una corrección conjunta.

- La aplicación no tenía rango numérico, sino solo una barra con un marcador situado en el centro de la misma y que indicaba la nota de 5. Esto supuso un problema a los alumnos que no sabían exactamente qué nota le daban al corregir, sino que al mover la barra situaban el curso más hacia la derecha o menos.

Esta decisión de no poner una nota numérica tiene un por qué y es porque no queríamos que el alumnado pusiese una cantidad sino que diese una valoración cualitativa más que cuantitativa.

Los proyectos se comentan en clase, por lo que en las presentaciones ya se sabía la temática de los mismos y a veces los alumnos daban por hecho que se conocía la información básica de su marca personal y objetivos a conseguir.

### — RESULTADOS OBTENIDOS

Todo el alumnado participante en las asignaturas de Marketing Digital y Diseño Web ha realizado de manera satisfactoria el proyecto de Marca Personal, trabajando sus redes sociales de manera profesional (LinkedIn y otra elegida por el alumnado) y han diseñado su página web, acorde a los objetivos de su personal branding.

Todos los alumnos han planteado un plan de marketing digital acorde a sus objetivos profesionales, definiendo su público objetivo, sus keyword y hashtags para emplear en redes y la

mejor red que se adapte a sus necesidades.

Todo el alumnado conoce la importancia de tener una huella digital cuidada de cara a conseguir empleo o emprender en un futuro.

Algunos ejemplos del trabajo realizado en clase:

Julian Fernandez, diseñador de moda. Planteó un perfil técnico en LinkedIn, optimizando sus keyword y sus publicaciones para llegar a empresas del sector.

Tras sus prácticas profesionales de verano de 2022 se ha quedado trabajando en la empresa donde realiza gestiones de control de calidad en moda.

Pilar Cano Riego. Diseñadora de moda. Pilar vió que podía tener futuro un perfil profesional en TikTok y lanzó su marca NorieStudio en dicha red. El resultado es casi 105K de interacciones en su perfil, que se transforman en pedidos online a su marca.



Imagen 1. Interfaz de la rúbrica



Imagen 1. Interfaz de la rúbrica

### MEJORAS PLANTEADAS PARA LA SIGUIENTE CONVOCATORIA

Con el desarrollo de este proyecto de innovación docente se ha detectado que sería más efectivo que el feedback sobre la marca personal lo diese una persona externa que no conozca de antemano los proyectos y se ha contactado con el personal del CADE Granada para que el año próximo vengan a evaluar el proyecto de marca personal.

Se va a plantear al alumnado la técnica del Elevator Pitch para que expliquen sus proyecto al personal externo, favoreciendo de esta forma la síntesis de ideas en un breve espacio de tiempo así como la originalidad en las presentaciones.

Previa a la defensa del trabajo delante del personal de CADE Granada, se realizarán grupos de trabajo para la preparación de la defensa de la marca personal para lograr un feedback previo que les ayude a mejorar sus trabajos

### CONCLUSIONES

El PiD se ha desarrollado de manera satisfactoria consiguiendo cumplir los objetivos establecidos al principio de curso:

- Se ha conseguido involucrar al alumnado en la importancia de participar activamente en clase.
- Se ha fomentado el pensamiento crítico.
- Se ha creado cohesión de grupo.
- Las clases han sido dinámicas.
- Todos los alumnos han comenzado a crear su huella digital profesional.

Los estudiantes, en la parte común de las asignaturas, han mostrado más interés y dedicación al conocer que tenían que defender su trabajo delante del resto de compañeros que no pertenecían a su grupo. Las clases han sido dinámicas y participativas.

Todos los alumnos y alumnas han finalizado el curso con una estrategia y un plan de marketing junto con un diseño de página web para su marca personal, incluso varios alumnos han encontrado una vía profesional factible, como Julián Fernández y Pilar Cano.

El alumnado ha sido consciente de la dificultad que supone corregir y evaluar el trabajo de los demás, partiendo de una rúbrica establecida.



Andrés Domenech

# La integración de la escultura en el diseño gráfico

Proceso de aprendizaje - Material didáctico - Metodología docente - Escultura - Diseño  
Proyectos de innovación - Innovación docente

**Resumen.** Este es un proyecto de innovación docente surgido con la intención de aprovechar la relación existente entre la Escultura y el Dibujo como disciplinas artísticas, y que va en convivencia con la propia naturaleza del Diseño como disciplina que combina el trabajo y estudio de diversas enseñanzas técnicas y disciplinas artísticas y culturales.

La idea, por parte del autor, es ayudar al alumnado a mejorar sus capacidades a la hora de entender el espacio y el volumen en el dibujo, aprovechando su formación y experiencia en Bellas Artes. Se incorporarán ciertos cambios al programa de la asignatura para incorporar de forma más exhaustiva conocimientos sobre el espacio, el volumen y la iluminación.

El Dibujo Comparte con la escultura la capacidad de transformar una idea en algo tangible, y aquellos que mejoran en dibujo, también lo hacen en escultura y viceversa. Esta capacidad, puede beneficiar al alumnado de diseño, tal cual lo hacen en estudios superiores de arte.

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto de innovación docente fue desarrollado por Andrés Domenech Alcaide, parte del equipo docente de la Escuela Superior de Arte y Diseño de Andalucía (ESADA). El motivo de desarrollar este proyecto es el de aprovechar la estrecha relación existente entre la escultura y el dibujo como disciplinas artísticas (algo que se evidencia en el mundo del Diseño, multifacético por naturaleza, siendo el Diseño una disciplina híbrida, que bebe de las influencias de diversas disciplinas artísticas y de conocimiento).

Se plantea este proyecto como parte de las Actividades Complementarias que el alumnado puede realizar para, por ejemplo, subir nota en la asignatura primer curso de Diseño Gráfico, la de Dibujo a mano alzada –principal asignatura hacia la que va orientado–, o por el mero hecho de mejorar como artistas, en casos excepcionales en que el alumno/a muestre un gran potencial para el mundo del arte (tan útil para el Diseño). Este mencionado proyecto surgió ante la presencia en el alumnado de

ciertas carencias a nivel artístico –a la hora de entender el espacio y las formas, algo base para el Dibujo–, alumnado el de las distintas disciplinas del Diseño, que requiere de un nivel mínimamente competente de Dibujo.

El Dibujo comparte con la escultura la capacidad de transformar una idea en algo tangible, y aquellos que mejoran en dibujo, también lo hacen en escultura y viceversa, debido a que, por ejemplo, uno o varios dibujos suelen ser el punto de partida para una obra escultórica.

Ya desde el Renacimiento, autores de la fama y relevancia del pintor Giorgio Vasari, hablaban en sus tratados de la Escultura, la Arquitectura, y de la Pintura, como artes relacionadas, y que eran hijas del “diseño” –en italiano, la palabra *disegno* se emplea tanto para referirse a la disciplina artística del Dibujo, como para el Diseño, tal cual lo conocemos y estudiamos en la actualidad– (Vasari, G., 1993), y del intelecto. Se centraba el autor en hablar sobre los grandes artistas de su época, pero aprovechó el narrar las distintas anécdoto-



tas y datos importantes de la vida de dichos artistas –Miguel Ángel Buonarroti, Leonardo da Vinci, Andrea Verrocchio, y otros–, de forma que elaboró un tratado sobre estas tres artes, que comparten proceder del intelecto, y de entender la relación del todo con sus partes, y estas entre ellas. Era común en esta época que los grandes artistas destacasen no en una disciplina, sino en varias, como los casos mencionados anteriormente, en este mismo párrafo.

El escoger a la escuela ESADA como vehículo para este proyecto ha resultado tras tener la experiencia de trabajar en ella y entender su funcionamiento. ESADA basa sus clases en tener en cuenta la interdisciplinariedad, que, de forma específica, es un término que define las relaciones e interacciones establecidas entre distintas disciplinas, sus conceptos, procesos y métodos (Lenoir, 2013, p. 61) a la hora de resolver un problema.

Pero también basa su funcionamiento esta Escuela Superior en el aprendizaje por proyectos –en inglés, “PBL”, “Project Based Learning”–, que basa la evaluación y el trabajo del alumnado en presentarles diversos proyectos a lo largo del curso, los cuales han sido preparados por el personal docente y directivo de la escuela, siempre teniendo en cuenta proyectos reales profesionales, con el objetivo de que dicho trabajo sea profesionalizante para el alumnado, y que les permita tanto aprender los contenidos que impartirá cada docente, como ser capaces de aprender por sí mismos, y trabajar en grupo –en el caso de tratarse de proyectos en grupo, los cuales también se realizan en la ESADA– y teniendo en cuenta la interdisciplinariedad para resolver cada proyecto.

Cada proyecto es presentado por los alumnos ante el resto de su clase y ante el profesorado, que les evalúa cada proyecto como si de una propuesta profesional se tratase –pero con la diferencia de que las sugerencias y alabanzas a cada proyecto no se hacen para decidir si un proyecto sería válido o no para la empresa en cuestión, sino que, están relacionadas con perseguir la mejora de cada alumno/a como diseñador y futuro profesional del sector–.

Así, el trabajo organizado en proyectos per-

mite integrar la teoría y la práctica, haciendo al alumnado que tenga que aplicar las diversas disciplinas de cada asignatura, para la resolución de cada proyecto (Borrego, V. A., Otero, V. D. C. H., Flores, M. M., y González, M. T. R., 2010). Se establece un eje temático para cada proyecto, y con ello se busca fomentar el desarrollo de un aprendizaje individual o colectivo, resolviendo problemas para el proyecto, y teniendo en cuenta los medios a su alcance, como los puestos por la propia escuela (Sandoval, L. A., 2017, p. 54).

### – INTRODUCCIÓN

**Objetivo principal:** Dotar al alumnado de la habilidad de mejorar su concepción del espacio, del volumen, mediante el estudio de la relación entre el Dibujo y la Escultura.

#### **Objetivos específicos:**

- Dotar al alumnado de la capacidad de aprender a aprender.
- Mejorar la capacidad de colaboración del alumnado.
- Motivar el desarrollo de técnicas y estrategias docentes innovadoras.

### JUSTIFICACIÓN

Al notarse en el alumnado carencias a la hora de resolver el espacio y el volumen, surgió en el profesor la idea de integrar, o, más bien, de incorporar técnicas de escultura y volumen, para ayudarles a mejorar con dichos conocimientos, su entendimiento del dibujo, aprovechando la formación del profesor en Bellas Artes, donde el aprendizaje de una materia se enriquece con el de la otra (se van aprendiendo las diferentes disciplinas artísticas a la par –antes, durante la licenciatura, ahora, durante el grado–, bebiendo unas de otras).

Al alumnado, en general –obviamente, hay notables excepciones– le cuesta entender las distintas vistas de un objeto, cómo funciona la luz y cómo representarla, y la gestión del espacio y cómo representar el volumen.

Además, la gran mayoría no es capaz de modelar o dibujar desde el natural, y requieren a fotografías –rara vez impresas–, sobre todo a imágenes digitales como modelo, y desde sus

teléfonos móviles y plataformas como Pinterest –donde es rara la vez que la imagen muestra los datos de su origen y alguna referencia o dato–. Los alumnos/as mostraban dificultad a la hora de dibujar construyendo, y se limitaban a ir realizando una mimesis de la imagen referenciada, fragmento a fragmento, pero sin medir correctamente, ya que no comprendían cómo debían analizar las formas, el volumen, las luces, ni eran capaces de comprender bien el espacio.

Es una carencia muy común que el autor de este proyecto ha encontrado no sólo en la escuela, sino con la gran mayoría de jóvenes que ha conocido y visto dibujar en directo. Este tipo de problemas detectadas en el alumnado, han sido evidenciados por autores como Alvarado Kong (2019), y que menciona la importancia del Dibujo como disciplina a la hora de realizar una escultura, como a la hora de realizar distintas vistas que faciliten la gestación de la obra escultórica (Alvarado Kong, 2019, p.16).

Los problemas que se encontraron en el alumnado, los halló el docente –y los comentó con el resto del personal docente de la escuela donde se ha aplicado este proyecto de innovación docente, la ESADA– tanto en sus prácticas como docente –realizadas en 2019 en el Instituto de Enseñanza Secundaria Alhambra, con cursos desde 1º a 4º de ESO y también de Bachillerato–, como en el alumnado de Diseño Gráfico y el de Diseño de Moda de ESADA, y el alumnado del Máster Oficial en Diseño de videojuegos que también se imparte en ESADA, y del cual el profesor forma parte como personal docente. Es decir, no se trata de un problema inherente a la propia ESADA, sino visible en el mundo educativo en general.

Los alumnos/as a quienes primero dio clase en ESADA el profesor nada más incorporarse a dicha escuela –curso 2019/2020–, no disponían del nivel que se requiere para la consecución satisfactoria de asignaturas de cursos posteriores al primer curso –caso evidente el de gran parte del alumnado de 2º de Diseño de Moda, donde el docente imparte la asignatura obligatoria de Ilustración Digital de Moda –

harto necesaria en el mercado laboral actual–, y donde el alumnado requiere un buen nivel de dibujo para poder traspasar cuanto sepa al formato digital, que es clave en la actualidad–. Obviamente, ha habido grandísimas excepciones, con alumnos/as con un tremendo nivel de conocimientos en Dibujo y un talento innato, en todos los cursos y asignaturas en que el docente ha trabajado.

Los obstáculos mencionados no se han encontrado sencillamente debido a que en la escuela haya podido haber problemas con algún grupo de alumnos/as, o un profesor/a, que este/a tuviera un nivel más bajo, hubiera cambios durante un curso de docente, etc. Sino a que el propio sistema educativo actual, cada vez da menor importancia al Dibujo y la Escultura como disciplinas, relegando al Arte, sobre todo en Educación Secundaria Obligatoria, a formar parte de asignaturas optativas, teniendo cada vez menor presencia y relevancia.

Esto es visible tanto en las órdenes estatales como el Real Decreto 1105/2014 (2014), o los Decretos Autonómicos –hablando de Andalucía, la Comunidad Autónoma en la que se desarrolla este proyecto de innovación docente– 110 y 111 (2016), que regulan el currículo de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, en donde disciplinas como el Dibujo o la Escultura, tienen quizás cierto peso, pero sobre todo en el Bachillerato, y en estudios específicos relacionados con el Diseño.

Se notan en el alumnado carencias en la percepción, en conocimientos sobre semiótica, lenguaje visual –todo esto se presupone estudiado en Educación Secundaria–, ciertas leyes de la percepción sensorial como las de la teoría de la Gestalt, que muestran que la percepción no se basa en conceptos inherentes, sino que han de aprehenderse ciertos rasgos salientes de los objetos (Arnheim, 1995, pp. 58-59), y emplear dichos rasgos para crear diseños eficientes.

Ideas que se entienden como básicas para el trabajo de futuros diseñadores. Pero, sobre todo, se encuentran limitaciones por parte del alumnado a la hora de tener un criterio para poder seleccionar la información y tomar cier-

tas decisiones –miedo al exceso de libertad o tomar decisiones y tener responsabilidad–, poniéndose de manifiesto la afirmación de que educar la percepción es equivalente a educar la creatividad (Juanola, 1997, p. 27).

Esta no es, por supuesto, una circunstancia que sólo se dé en España, ya que, en países como Canadá, también sucede, teniendo que verse disciplinas artísticas como el Dibujo, relegadas a los últimos escalafones en una jerarquía, independientemente del currículum que estuviera vigente a lo largo de treinta años (Lenoir, 2013, 56).

Teniendo en cuenta que el alumnado de una escuela superior de arte puede provenir de otros tipos de Bachillerato no relacionados con el Arte, o de otros estudios superiores no relacionados con el Arte, esto puede ser un problema –el docente ha tenido algún caso de alumnado proveniente del Bachillerato de Ciencias, habiendo dichos alumnos mostrado altas capacidades para dibujar y no habiendo recibido formación suficiente para mejorar en Dibujo o Escultura–.

El problema no es que no se entienda a la Escultura y el Dibujo como disciplinas que pueden trabajar juntas, sino que el poco interés o conocimientos sobre Arte y disciplinas artísticas –el poco peso de estas en los currículos escolares– facilita que, por desconocimiento, no sepa el alumnado emplearlas a voluntad y explotar su potencial en disciplinas como el Diseño, ni en su carrera profesional.

Dichas carencias o problemas mencionados anteriormente, son sobre todo fruto de que, en la época actual, ya desde la Educación Infantil y Primaria, prima el interés por formar al alumnado en el uso de la tecnología, las TIC y los medios digitales, en detrimento de los medios analógicos y tradicionales. El tratar a las TIC y el arte digital como algo nuevo, o novedoso, es algo que peca de, precisamente, quedarse anticuados, ya que los ordenadores y el arte digital llevan con nosotros más de cincuenta años, y las nuevas tecnologías llevan en las aulas, más de treinta (Domenech Alcaide, 2017, p. 76). Es una corriente que sigue siendo impulsada, sobre todo por las élites políticas

estatales, y también las autonómicas –recorremos, no son personal docente, sino políticos–.

Mostrándose de acuerdo con Rejas del Hoyo y Báscones Reina (2019, pp. 88-89), no es que se trate de no adaptarse a los nuevos medios y tiempos –qué, más de ser “nuevos”, ya son la contemporaneidad desde hace varios lustros–, y, es, además, uno de los grandes puntos a favor de ESADA fomentar la integración de nuevas disciplinas y mejoras en la vida cotidiana mediante el Diseño y la tecnología y el mundo digital; pero sí de tener en cuenta que los medios tradicionales han de seguirse entendiendo, conociendo e impartiendo para no perder la capacidad de, en detrimento de la enorme capacidad para acumular datos desde casa y de forma digital que tiene el alumnado actual, de llegar a fomentar un pensamiento más profundo y creativo, el cual se pierde cuando se vive rodeado de un mundo lleno de información y de inmediatez.

Otra de las posibles causas de este problema, y que está relacionada a nivel de origen con lo anteriormente mencionado es la de la interdisciplinariedad. Si bien es un concepto realmente interesante y útil, suelen darse problemas, como que se aplique la interdisciplinariedad de forma que se cumpla un cupo a nivel curricular, o que se consideren unas asignaturas de más nivel o importancia que otras en una jerarquía (Lenoir, 2013, pp. 55-56).

ESADA persigue que cada asignatura tenga su sitio, y esto se fomenta mediante cómo se plantea cada proyecto al alumnado, con tareas comunes a todas las asignaturas, pero también tareas en las que participan varias asignaturas, o tareas individuales para una materia, y que luego forman parte del todo del proyecto final a entregar.

Se busca además no sólo la colaboración entre asignaturas, sino entre especialidades de Diseño, aprovechando que cuatro se imparten ya en la misma ESADA –a saber: Diseño Gráfico, Diseño de Interiores, Diseño de Producto y Diseño de Moda– existiendo proyectos que, de forma conjunta, habrán de resolver grupos que se conforman con, por ejemplo, varios/as alumnos/as de Diseño de Moda, y el resto del

alumnado siendo perteneciente a la especialidad de Diseño Gráfico.

Es aprovechando este espíritu interdisciplinar que mueve a la escuela y aprovechando el conocimiento adquirido por el profesor en trabajos previos como el promover con su trabajo el empleo de videojuegos como recurso didáctico (Domenech Alcaide y Horno López, 2017), habiendo desarrollado proyectos de innovación docente aplicados con éxito en las aulas de Educación Secundaria Obligatoria, incluyendo una programación curricular para un curso completo (Domenech Alcaide, 2019), que el autor de este trabajo decidió

realizar este tipo de proyectos, adaptándose al tipo de enseñanza impartida en los Grados de las distintas especialidades de Diseño que se imparten en la ESADA.

Lo que es más, la propia escuela oferta estudios superiores, como el Máster Oficial en Diseño de Videojuegos, con lo cual, dicha experiencia en trabajo interdisciplinar adquirida durante los estudios de Grado fomenta que los futuros estudiantes de dicho máster, aprovechen esa experiencia, la que se verá continuada, ya que los videojuegos son un producto enteramente multidisciplinar (Domenech Alcaide, 2017, p. 359).

#### 1. SITUACIÓN DE PARTIDA

Con motivo de celebrar el inicio del curso y para mostrar el trabajo realizado en la escuela por las diferentes especialidades de Diseño se organiza anualmente un evento desarrollado por los profesores y alumnos de los Grados oficiales en Diseño de ESADA: Diseño de Moda, Diseño Gráfico, Diseño de Interiores y Diseño de Producto articularán sus presentaciones y entregas de premios a trabajos realizados hasta el momento.

Los alumnos de Moda realizarán las colecciones presentadas en la pasarela, los alumnos de Diseño Gráfico crearán la imagen del evento y la aplicarán a todas las piezas necesarias, los alumnos de Diseño de Interiores idearán la escenografía y los alumnos de Producto diseñarán los trofeos.

Todo ello bajo la misma temática: VIKINGOS

Se trata de una muestra conjunta de todos los alumnos de ESADA y un escaparate para dar a conocer su trabajo y el de la escuela, aumentar la difusión del mismo y afianzar el apoyo y colaboración entre alumnos, docentes, grados y escuela.

*Imagen 1. Fragmento de una de las guías docentes realizadas por el equipo de coordinación y dirección de la ESADA, para realizar un proyecto de clase. Fuente: ESADA. Realizado por el equipo de coordinación docente y dirección de la escuela.*

#### 5. TAREAS A REALIZAR POR EL DISEÑADOR

##### LENGUAJE VISUAL

###### Tarea Final

Diseño eficiente del cartel.  
Propuesta para la proyección en pantallas, redes y web. (en función de las especificaciones concretas del organizador de eventos)  
Composición de panel A2 resumen con la idea de proyecto.  
Cuatro imágenes de proyecto.

\*\* Dossieres que contengan más de tres faltas de ortografía o erratas, obtendrán la nota de 0 en el ítem de la rúbrica que evalúa el dossier.

##### CREATIVIDAD Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO. GRÁFICO

###### Tarea Final

El grupo llevará un registro del proceso creativo del proyecto en un único Cuaderno de Trabajo de Grupo CTG. En este cuaderno se plantearán todas las alternativas estudiadas, las referencias tomadas y las conclusiones (división de trabajo, elección de soluciones, materiales considerados). Este CTG puede ser físico (libreta o cuaderno) o virtual (Miro).

En ambos casos, se verificará que todo el material generado (fotos, dibujos, lluvias de ideas, etc...) estarán en una carpeta de equipo de drive, ordenada por temáticas. Para su valoración se entregará el cuaderno físico, o un enlace abierto (que no requiera autorización) al trabajo colaborativo digital en la Escuela Virtual.

Los elementos más relevantes del proceso creativo se incluirán en el dossier.

Se valorará la correcta presentación pública del trabajo, donde todos los miembros del grupo expondrán equitativamente.

##### DIBUJO A MANO ALZADA: CROQUIS Y BOCETOS

###### Tarea Final

Diseño de elementos para el proyecto (personajes, escenarios, props).

Dossier con bocetos, diseños de personajes y demás elementos mostrados en el trabajo general para el proyecto, para entender el proceso y la idea. El guion (texto) también formará parte del dossier. Un mínimo de cinco diseños para un personaje o elemento.

El formato será digital, adaptándose a las medidas propuestas en el proyecto

\*Importante cuidar la presentación y la ortografía. Los trabajos con faltas serán devueltos al alumnado (no se evaluarán).

*Imagen 2. Esta otra imagen pertenece a la guía docente para el proyecto presentada en la imagen anterior –Figura 1–, y en ella se observan las distintas tareas a realizar por el alumnado, persiguiendo formar parte de un todo en el proyecto a entregar. Fuente: ESADA. Realizado por el equipo de coordinación docente y dirección de la escuela.*

En la imagen anterior, podemos ver cómo las distintas especialidades de Diseño que se imparten en la escuela –Diseño Gráfico, Diseño de Interiores, Diseño de Moda y Diseño de Producto– se encargan de realizar un proyecto que, en conjunto, formará parte de un todo –En este caso, el proyecto fue presentado en una fiesta realizada en marzo de 2022, organizada por la propia escuela y en cuyo montaje y organización participó también el alumnado–.

Como puede apreciarse en la imagen anterior, incluso en las tareas individuales de una asignatura, se valoran y evalúan aspectos que también se evalúan en otras. Esto se debe a que el profesorado está en continuo contacto, cada profesor sabe qué pide cada compañero/a, y guía a los alumnos/as cuando tienen dudas de la asignatura, pero también sabe guiar al alumnado cuando tiene dudas sobre la de su compañero y sobre qué ha pedido otro miembro del profesorado como tareas a evaluar.

### 3. PROPUESTA

Se trata de un trabajo **grupal transversal** (3 alumnos de gráfico trabajarán con 3 alumnos de moda). La elección de los grupos se harán el primer día de clase junto con el coordinador/a.

La nota del proyecto será la misma para todos los integrantes del grupo, independientemente de la distribución que haga el grupo del trabajo.

El grupo de moda tiene que generar una colección para mascotas (perro o gato) basada en una de las siguientes marcas, que más tarde expondrá en un evento:

*Imagen 3. Fragmento de una de las guías docentes realizadas por el equipo de coordinación y dirección de la ESADA, para realizar un proyecto de clase. Fuente: ESADA. Realizado por el equipo de coordinación docente y dirección de la escuela.*

Es siguiendo justo este mismo espíritu de interdisciplinariedad y de aprendizaje por proyectos que se gestó la idea para este proyecto de innovación docente, y más, aprovechando que el profesor imparte clases en varios de los grados ofertados por la ESADA.

### METODOLÓGÍA

El proyecto de innovación docente presentado consta de dos caminos para tratar de mejorar las competencias del alumnado. Por un lado, se planea renovar el programa de la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos, perteneciente al primer curso de Diseño Gráfico –Grado y asignatura en el que el profesor imparte sus clases–, mediante la inclusión de conceptos sobre Escultura y Volumen, tanto retomando conceptos e ideas que se ven en las asignaturas de Volumen del Bachillerato Artístico –recordemos que parte del alumnado no ha cursado dicha asignatura–. Y, por otra parte, se incluirán nociones de Escultura y de Dibujo a otras

asignaturas de otros cursos en los que trabaja el profesor, para perseguir mejorar la formación del alumnado en materia de Dibujo, escultura y la relación existente entre ambas disciplinas, y también para con las restantes disciplinas que se estudian en Diseño.

El motivo de escoger la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos se debe a varios factores. El primero, a que es una asignatura de primer curso del Grado en Diseño Gráfico de poca carga lectiva, en la que prima, sobre todo, el trabajo en clase, en lugar de interminables clases magistrales, dado el carácter práctico de dicha asignatura.

Otro motivo evidente, para escoger esta asignatura, es que es de las primeras a que el alumnado se enfrenta, siendo parte, como ya se ha mencionado, del primer curso, con lo cual llegan menos agotados, con más ímpetu creativo, y con menor carga de entregas para proyectos y exámenes.

Esto facilita el incluir distintas sesiones de clases magistrales en las que incluir el

material didáctico generado para este proyecto de innovación docente, y también permite, debido al carácter del Dibujo de disciplina que puede realizarse con escasos materiales, como simplemente, papel y lápiz, lo cual permite que el aula en que se desarrollen estos trabajos, disponga de suficiente espacio para realizar tareas con otros materiales.

En lo que a primer curso de Diseño Gráfico y lo que a la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos respecta, el proyecto consiste en sumar varias jornadas en el aula taller –del cual la escuela ya dispone–, en las que el alumnado pudiera realizar esculturas, para poder mejorar su comprensión y entendimiento del espacio, la iluminación y el volumen, para poder avanzar más fácilmente en el dibujo y otras disciplinas que se imparten en esta escuela.

Se comentó este proyecto con el resto del profesorado, incluyendo el perteneciente a otras ramas del Diseño, como Diseño de Producto –en el que la escultura tiene un gran peso–, y se mostraron de acuerdo en que podría ser de utilidad para todo el alumnado de la escuela, y no sólo los de una u otra especialidad.

Se les pidió a los alumnos/as diversas pruebas escultóricas –a aquellos/as que quisieran participar, ya que no todos los alumnos/as tienen interés en esculpir–, que se sumaron al trabajo que entregaron para la asignatura de Dibujo a mano alzada. Dichas jornadas no fueron obligatorias para los alumnos/as, que pudieron escoger continuar con su trabajo habitual en dos dimensiones y permanecer en el aula corriente asignada.

Se valoró positivamente el trabajo realizado en el taller y en tres dimensiones, así como la mejora (de haberla) en el alumnado a la hora de trabajar en los distintos proyectos que componen el curso. No se

pidieron entregas aparte de las del proyecto para no romper el esquema y la cronología de la propia escuela, así que se estimó que la entrega de la obra producida, se entregase al profesor como trabajos complementarios. Tampoco se pensó en evaluar de forma especial a los alumnos/as participantes, ya que la participación en la realización de obra escultórica era voluntaria.

### — CRONOLOGÍA DEL PROYECTO

El proyecto se planeó para el curso académico 2021/2022, en concreto, para principios de curso (octubre de 2021) y de modo que el PID finalizase al final del primer cuatrimestre (enero de 2022). Para no romper la enseñanza de las propias asignaturas, lo que se hizo fue intercalar distintas sesiones de clases magistrales relacionadas con la Escultura, pero, a la par, varios de los conceptos relacionados con esta disciplina, se integraron en los apuntes de clase empleados por el profesor a la hora de impartir las distintas sesiones, de forma que los distintos conceptos se incorporasen a las clases de manera orgánica y más natural, sin romper el ritmo de trabajo.

Tras las clases magistrales, se dieron diversas directrices sobre cómo se emplearía el taller, cómo se trabajaría en él y con los materiales, y el profesor procedió a impartir clases sobre todos estos aspectos y a enviar material relacionado al alumnado.

Al final, hubo de trasladarse el proyecto al segundo cuatrimestre y a la asignatura de Técnicas de Expresión en Diseño –impartida por el mismo profesor–, con lo cual, se comenzó en febrero, y se terminó en junio con dicho proyecto –con la parte relacionada con trabajar el alumnado en clase, ya que las clases magistrales ya fueron impartidas en el primer cuatrimestre–. El traslado del proyecto al segundo cuatrimestre se detallará en la siguiente sección de este documento.

**APLICACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE Y PROBLEMAS ENCONTRADOS**

Es en la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos donde se ha dado más este caso, pero los contenidos relacionados con este proyecto de innovación docente se han impartido también en otras asignaturas en las que participa el profesor, tales como Ilustración digital de Moda –conceptos sobre todo de Anatomía y de cómo gestionar y visualizar el espacio, algo tan importante a la hora de confeccionar vestimenta y accesorios–, Introducción al diseño de videojuegos –donde había varios miembros del alumnado, además, con interés en aprender modelado tridimensional, asignatura de

la cual la escuela dispone, impartida por docentes como Lorena Rufz–, Técnicas de expresión en diseño –que forma parte del segundo cuatrimestre de 1º de Diseño Gráfico–, e Introducción a la Animación –del primer cuatrimestre del 4º y último curso del Grado en Diseño Gráfico–.

Además de las clases magistrales, se pasaron al alumnado apuntes sobre los distintos materiales, marcas y cómo emplear cada uno, empezando por la terracota –barro para modelar–, que fue el material escogido para realizar las distintas pruebas escultóricas y bocetos, y terminando en los manteles, batas, y distintos palillos de modelado y ahuecado necesarios para el trabajo.

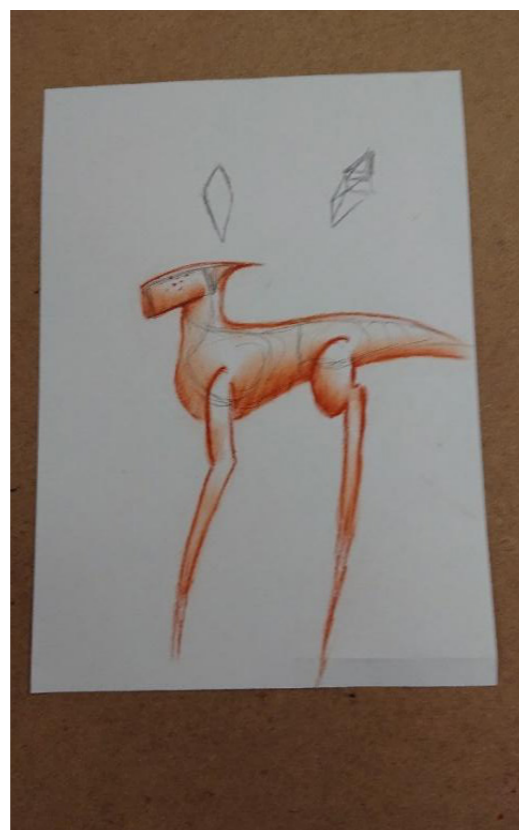


Imagen 4 y 5. En el aula taller de la ESADA, los alumnos Ana María Galindo y Nour Alejandro El Kasbi colaboran juntos en la preparación de las estructuras internas de sus futuras esculturas. A la derecha, boceto preparatorio para una de las esculturas de Nour, quien manifestaba su interés por esculpir, dada la dificultad que le suponía imaginarse su personaje en distintas poses y desde diferentes puntos de vista.

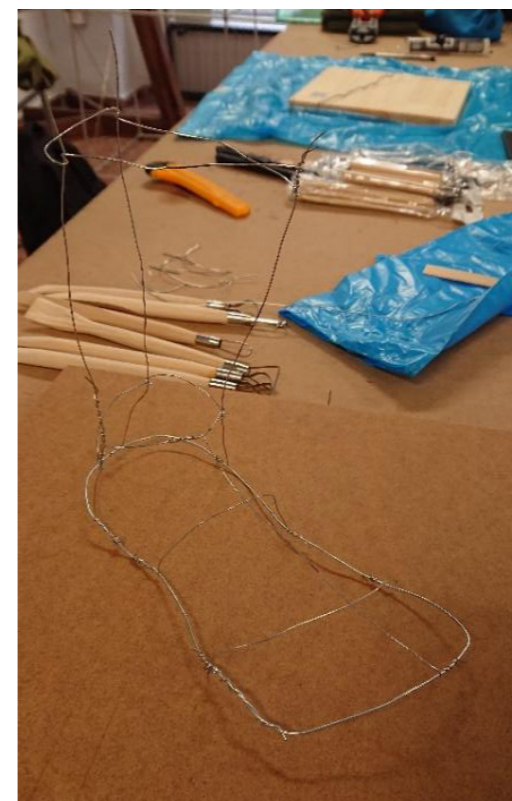


Imagen 6 y 7. Imágenes del proceso del trabajo de Ana María Galindo. Tenía dificultades a la hora de dibujar diferentes partes del cuerpo, como los pies, así que se puso a practicar esculpiendo dichos apéndices para mejorar su entendimiento sobre ellos. Primero realizó una estructura interna con alambre, y más adelante le fue añadiendo barro, como puede verse en la imagen sobre estas líneas.

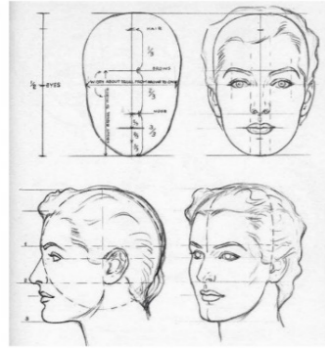


Imagen 8 y 9. En estas imágenes, una de las esculturas de Nour, una nariz, que realizó porque le costaba dibujarlas. La realizó sin ayuda, con imágenes de referencia de distintas vistas, y logró realizar la escultura en tan sólo una sesión de clase.

Cabe decir, además, que el presupuesto de este proyecto de innovación docente –la gran mayoría bienes fungibles como materiales para esculpir, sobre todo– se realizó de forma que los materiales no fueran empleados por este profesor y sus asignatu-

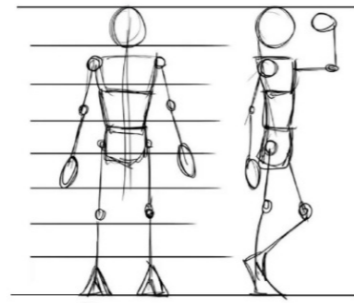
ras en exclusividad, sino por la escuela en general –todo el alumnado tiene acceso al barro, los palillos de modelar, y algunos de otras especialidades consultaron dudas al profesor y le solicitaron ayuda para emplearlos en sus trabajos–.

• El cráneo



La idea es aprovechar la forma esférica inherente al cráneo humano, para colocar los distintos rasgos. Ilustración de Alex Giulescu

La figura humana



Basándonos en el canon clásico, podemos dividir la altura del cuerpo de un humano adulto en 8 partes iguales para orientarnos (varía según la edad, estatura de cada persona, etc.)

Imagen 10 y 11. Ejemplos de diapositivas mostradas al alumnado. Se les explicó la Anatomía de forma que, tanto en dibujo como en Escultura, hayamos de ver un espacio y representarlo, bien sea en dos o tres dimensiones, teniendo en cuenta las medidas, y las relaciones entre las distintas partes de un objeto.

Como puede contemplarse en la Figura 11, justo sobre estas líneas, se ha representado la figura humana teniendo en cuenta cómo se realiza la estructura de una escultura en barro –normalmente mediante alambre, de la misma forma que un dibujo simplificado funciona desde el boceto hasta la obra final, como “esqueleto” de dicha obra final–.

señan escasos conocimientos sobre volumen, encaje y anatomía.

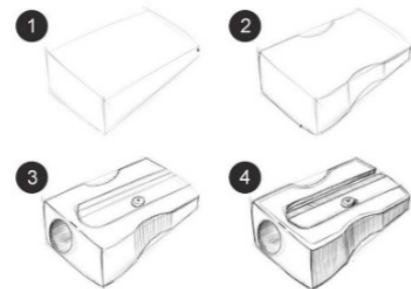
Estas lecciones no sólo se impartieron en la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos, sino que se dieron –a petición del alumnado, tras comentarles en clase sobre este proyecto– en distintos cursos y asignaturas en las que el mismo profesor trabaja, como Introducción a la Animación –de 4º curso–, pues los alumnos/as de dicho curso, dijeron que po-

La asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos, de primer curso del Grado en Diseño Gráfico fue la primera en la que se explicó este tema mostrado en las imágenes anteriores, pero también se hizo en Ilustración Digital de Moda, de segundo curso de la especialidad de Diseño de Moda –a petición del alumnado, tras hablarles sobre este material–, e Introducción a la Animación, de cuarto curso de Diseño Gráfico –también a petición del alumnado, quienes se consideraban con escasos conocimientos sobre este tema, y estimándolo ellos/as mismos/as necesario–.

• Artificial (Textura modificada por el ser humano)



Izquierda: Libro de los Muertos de Nany, en la tumba de Meritum, Lo contante de Amón. Derecha: Cota de maila empleada en la batalla de Hastings (1066). Fotografía del Museo de Bayona.



Esta técnica será mucho más obvia en elementos que no tengan necesariamente forma de prisma o trapecio. Ayuda a mejorar nuestra comprensión del espacio, y sirve para mejorar nuestra creatividad y visión espacial. Imagen de Matt Fussell.

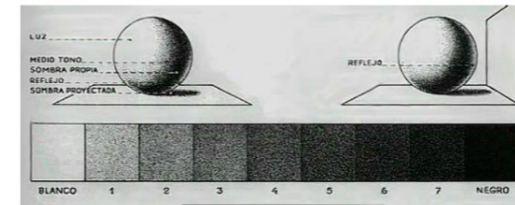


Imagen 12 y 14. Estas imágenes de la página anterior, y sobre estas líneas forman parte del material didáctico elaborado y presentado por el profesor al alumnado de ESADA, y relacionado con la comprensión y representación del volumen y las texturas, tanto en dos dimensiones como en tres.



En Dibujo, no se trata de copiar lo que vemos en una imagen (de ahí la importancia de trabajar del natural), sino de comprender por qué se original las sombras y luces. Abajo: El software 3D emula el comportamiento de la luz sobre una escena, mediante cálculos matemáticos

La asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos, de primer curso del Grado en Diseño Gráfico fue la primera en la que se explicó este tema mostrado en las imágenes anteriores, pero también se hizo en Ilustración Digital de Moda, de segundo curso de la especialidad de Diseño de Moda

–a petición del alumnado, tras hablarles sobre este material–, e Introducción a la Animación, de cuarto curso de Diseño Gráfico –también a petición del alumnado, quienes se consideraban con escasos conocimientos sobre este tema, y estimándolo ellos/as mismos/as necesario–.

• Arte rupestre

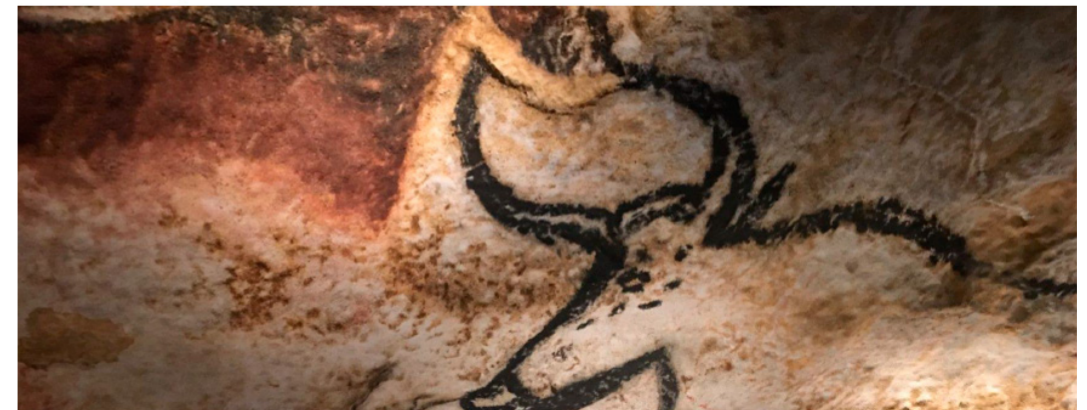


Imagen 15 y 16. Diapositivas utilizadas en la asignatura de Introducción a la Animación, de 4º curso del Grado en Diseño Gráfico. Con ellas, se explicó la relación entre el dibujo y la pintura, el espacio, y cómo tanto las tres dimensiones como las dos dimensiones pueden trabajar juntas, ya desde tiempos prehistóricos.

El primer paso para poder esculpir, es imaginarse la pieza a realizar (sucede como con el dibujo). Pero en este caso, lo aconsejable es que realicéis las vistas más importantes del objeto que queréis esculpir (de ahí el reto, y eso es lo que os ayuda a mejorar en dibujo). Frente, perfiles, vista posterior... Estas vistas las deberíais de tener siempre a la vista para realizar la obra, y serán las que os ayuden para no cometer errores al esculpir.

Los manteles serán los siguientes:

-Mantel (impermeable), que ocupe la zona que penséis que vais a manchar esculpiendo.

-Alambre. Será con lo que hagáis la estructura interna de la escultura. Que sea flexible, pero que pueda aguantar peso (de la arcilla).

-Bata o delantal (mandil). Para cubrir vuestra ropa. El barro mancha y es un latazo quitarlo una vez seco (y no es bueno quitarlo en la lavadora).

-Soporte de madera. Será donde coloquéis vuestro trabajo. Buscad una madera que podáis transportar (como el DM: <https://www.leroymerlin.es/madera/tablas-y-tabletos/tablero-mdf> os lo pueden cortar ahí, en el mismo Leroy del Nevada, por ponerlos un ejemplo). Que sea lo bastante grueso para resistir el peso de la arcilla y que lo podáis mover.

-Bote rellenable de spray (comúnmente llamado por todas las abuelas del planeta, "flis"). Una pistola pulverizadora que usaréis para mantener la humedad del barro. Deberéis emplearlo siempre que acabéis de esculpir para que la humedad pase al barro y lo mantenga blando durante los días que no lo tocaréis.

-Trapos. Necesitaréis trapos de algodón (lo mejor son camisetas viejas) para tapar el trabajo y evitar que el agua se evapore desde el barro, llegando a secarse. Una vez humedecido, taponaréis el barro con estos trapos ya sí se mantendrá estable.

*Imagen 17. Mensaje en el aula virtual de la ESADA en que el profesor responsable de este proyecto envía indicaciones sobre materiales de escultura y da también nociones sobre cómo se trabaja un boceto en escultura.*

El principal problema encontrado en la realización y consecución de este proyecto de innovación docente, no vino a la hora de realizar las clases magistrales, ni a la hora de incorporar los diversos contenidos relacionados con la Escultura y el Volumen a la asignatura de Dibujo a mano alzada: Croquis y bocetos, ya que esto se pudo realizar a la perfección tal cual se había planteado.

Fue a la hora de emplear el aula-taller que el profesorado encontró problemas graves. Debido a que la escuela no pudo habilitar el aula-taller a tiempo para realizar este proyecto –por razones administrativas que escapan al control de la propia ESADA, y que recaían en manos de los distintos organismos gubernamentales–, ya que no se disponía del taller a tiempo para la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos.

El equipo de dirección de la escuela decidió, bien cancelar el proyecto –esto era poco

preferible, ya que ya se había realizado parte de él–, bien llevar a cabo su desarrollo en el segundo cuatrimestre. Esto último fue lo que se hizo finalmente, comenzando desde febrero el trabajo en el aula taller.

El mayor inconveniente encontrado por este entonces, es el del que el alumnado no se encontraba motivado para continuar esculpiendo a esas alturas de curso. Si bien, prácticamente la totalidad de los alumnos/as mostró interés en este proyecto desde principios de curso, en el segundo cuatrimestre no se encontraban animados, y participaron tan sólo cinco alumnos de los diecinueve que estaban participando hasta entonces –la clase al completo–.

Más adelante, y llegando al final del segundo cuatrimestre, y con ello, el final de curso, todos fueron dejando de trabajar en el proyecto, con lo cual esta parte, quedó inconclusa.

Esto se debe a que, según avanzaba el curso, más se incrementaba tanto la carga lectiva,

como el volumen y dificultad del trabajo solicitado a los alumnos/as –recordemos que se les pide la realización de proyectos complejos y completos de Diseño, que han de presentar al profesorado y resto del alumnado con el nivel y acabado más profesional posible, y esto les deja totalmente exhaustos y agotados, sobre todo a nivel mental y creativo, y para realizar obras de arte, se requiere estar concentrado y con buen ánimo–.

Ahora bien, no quiere esto decir que el proyecto haya sido un fracaso, ya que todo el alumnado que recibió formación sobre Escultura, volumen, y su relación con el dibujo y el diseño lo agradeció, aplicó conocimientos vistos, y no hubo un solo alumno/a que no mejorara en dibujo –en el caso del 4º curso de Diseño Gráfico, en Animación, mejorando la mayoría de la clase a la hora de entender las vistas y movimientos de un personaje, un objeto, o situarlos en el escenario–. Dos de los alumnos que participaron, además, han desarrollado gusto por la Escultura, y han solicitado al profesor responsable del proyecto más material sobre Escultura, así como formación más allá de la de la recibida en la ESADA, para poder seguir esculpiendo y mejorar en ambas disciplinas, Dibujo y Escultura.

## CONCLUSIONES

Si bien parte del proyecto no pudo ser completado por las razones previamente explicadas, como los cambios en las fechas, ajenos al propio profesor responsable de este proyecto, y del personal de la ESADA, sí que pudieron verse cumplidos varios de los objetivos, gracias a la innovación en la programación desarrollada por el profesor, con motivo de este proyecto de innovación docente.

Como podrá verse en las imágenes que acompañan a este texto, varios de los alumnos/as implicados en el proyecto han mejorado su comprensión del espacio, del volumen, gracias a entender el espacio tridimensional.

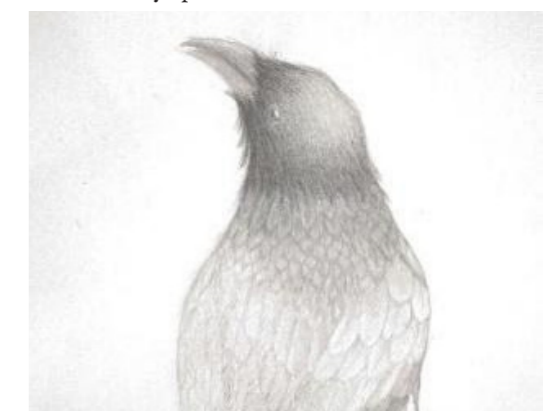
Además, varios/as de ellos/as mostraron gran interés en estudiar modelado tridimensional gracias a esto, siendo esta petición realizable, dado que la escuela dispone de este tipo de formación.

Es de vital importancia, para evitar que suceda algo parecido en futuras implementaciones de las ideas de este proyecto en un curso, que se realice su implementación durante asignaturas de primer cuatrimestre y con las que se muestre mayor adecuación –como el caso de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos–, para evitar así encontrarse con las eventualidades y problemas hallados durante la aplicación de este proyecto de innovación docente durante el curso 2021/2022 en la ESADA.

Se muestran imágenes relativas a la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos, del primer cuatrimestre, aunque hubo aún una mayor evolución de los alumnos/as en el segundo, se dedicaron menos a dibujar en sí, ya que dicha asignatura había finalizado para ese entonces, y sus trabajos estaban más relacionados con las tareas de los proyectos de ese entonces, menos ligadas al Dibujo en sí.

El alumnado comenzó a dibujar a principios de curso, requiriendo de forma inevitable fotografías como modelo, que copiaban sin más. Y poco a poco, fueron adquiriendo el hábito de analizar la composición y la forma y relaciones de los distintos elementos visuales, siendo capaces de construir a la hora de dibujar –punto en común con la Escultura, donde se han de tener constantemente en cuenta las medidas, el espacio y la relación entre elementos que conforman el objeto a representar–.

Siempre pide el profesor responsable de este proyecto al alumnado que lleve constancia del proceso de cada obra que realiza, para así, más adelante y ya en frío, ser capaces de entender cómo la han realizado, qué falla en cada ilustración y qué no.



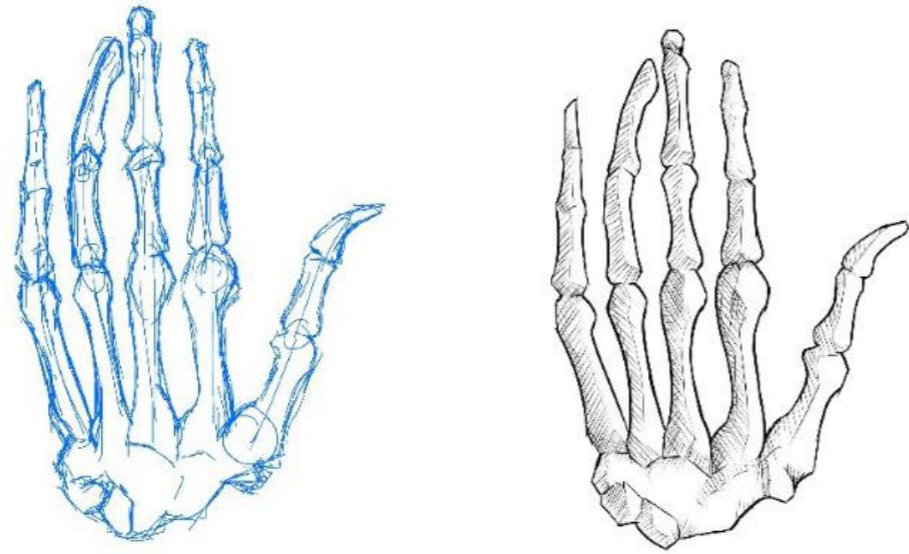


Imagen 18-20. Ilustraciones realizadas por la alumna Elena Xiaochan Blanco, de 1º curso de Diseño Gráfico, para el primer proyecto de curso. Elena decía tener ganas de mejorar a la hora de representar el volumen, y ser capaz de crear evitando la mera mimesis –esta alumna, es de las pocas que sí era capaz desde principios de curso de usar imágenes de referencia que provengan de medios físicos y no digitales, y también del natural–.

Las ilustraciones siguientes, las realizó para el segundo proyecto de primer curso. Por este entonces, ya se les estaban dando a los alumnos/as nociones de volumen y Escultura a la par que de Dibujo. Ni qué decir tiene que el talento de esta alumna ya es más que evidente en sus primeros trabajos –como el cuervo sobre estas líneas– pero, en lugar de ser capaz de copiar lo que veía, quería entenderlo a nivel formal y estructural.

Lo que realizó Elena en las ilustraciones al final de la página anterior, es un estudio anatómico y de volumen de una mano, unos meses después que el cuervo mostrado. Si bien empleaba imágenes de referencia, –como para el cuervo– ya era capaz de imaginar aquello que no estaba en dichas imágenes y de construir el dibujo teniendo en cuenta las relacio-

nes formales entre elementos. Si bien, el caso de Elena es del de una alumna que ya venía con un gran nivel y talento para el Dibujo, es por esto que se ha escogido como muestra su trabajo, ya que sirve para demostrar que hay margen de mejora incorporando el material didáctico empleado, incluso en alumnos/as como ella.

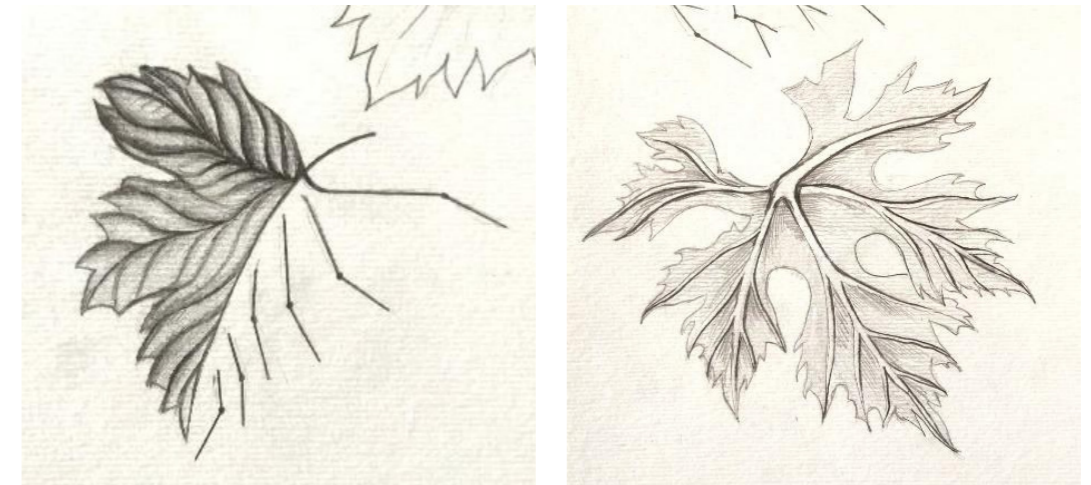
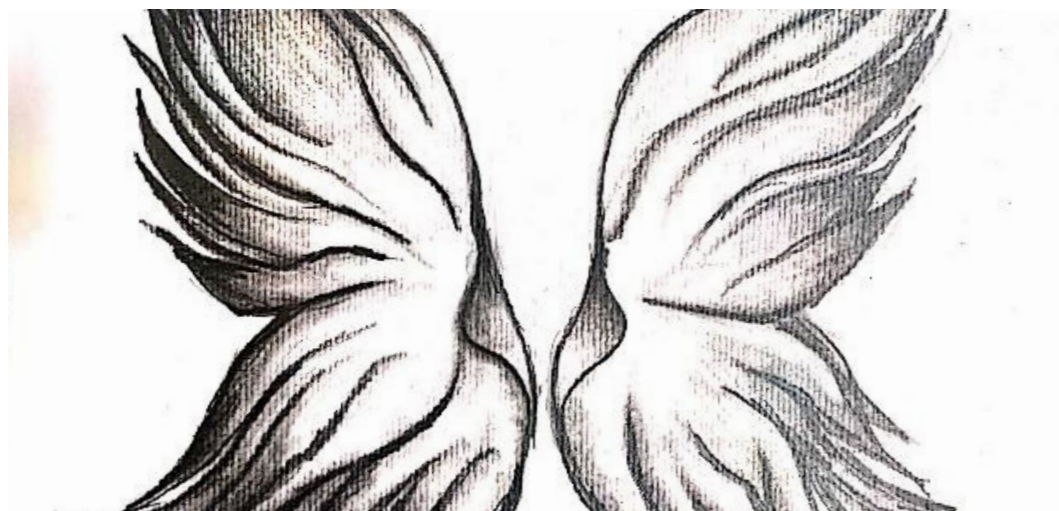


Imagen 21-23. Ángela Aguilera es otra alumna en la que podemos ver una mejora –y también partía de gran nivel en Dibujo–. Arriba, cuando comenzó el curso, era capaz de representar formas, pero decía que le costaba entender “lo que había debajo”, y cómo estaban construidas, como ocurría con gran parte del alumnado. Abajo, ilustraciones de Ángela, ya para su segundo proyecto de curso. En ellas podemos ver cómo logró descomponer el diseño de una hoja en constelaciones, aprovechando la propia estructura interna de dicha hoja, como la nervadura.

Todos estos trabajos que se muestran forman parte de sus entregas para los distintos proyectos del curso, y no se trata de entregas

aparte, sino relacionadas con dichos proyectos de forma directa, como los mostrados a continuación, inspirados en la mitología nórdica.



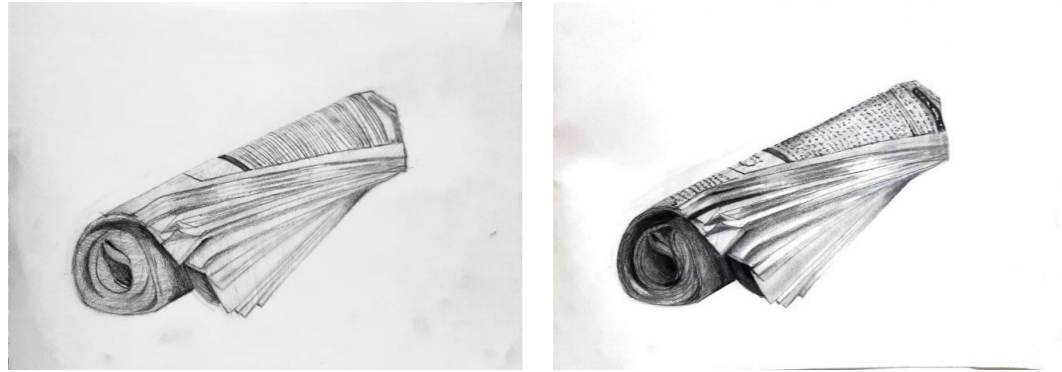


Imagen 24-27. Otro ejemplo de alumna que ya llegaba con buen nivel de Dibujo es el de Laura Calvo, que comentaba a principios de curso que deseaba mejorar a la hora de encajar y entender el volumen y el espacio –tendía a hacer dibujos de pequeño tamaño para evitar tener que encajar correctamente, lo que le frenaba a la hora de mejorar–. Como puede apreciarse en las imágenes tercera y cuarta que muestran el proceso de una de sus obras, para la entrega final de Dibujo, Laura había ya logrado sin apenas darse cuenta –ella se seguía infravalorando en cierto modo a final de la asignatura de Dibujo, pensando que no sería capaz de realizar correctamente lo que vemos sobre estas líneas–, realizar un encaje correcto de un objeto, teniendo en cuenta las relaciones dimensionales y el volumen de los distintos elementos.

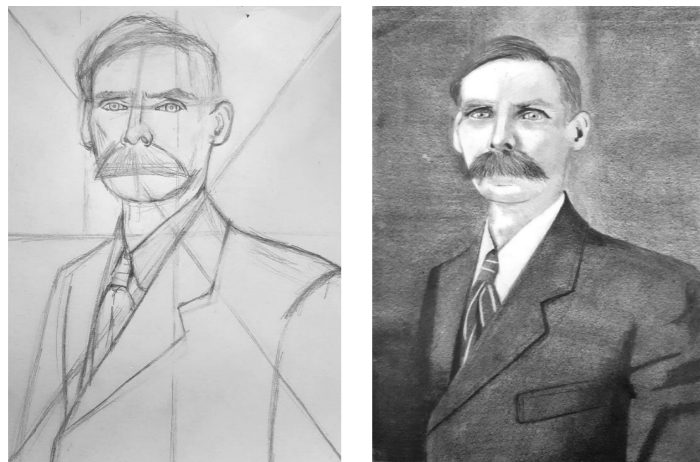
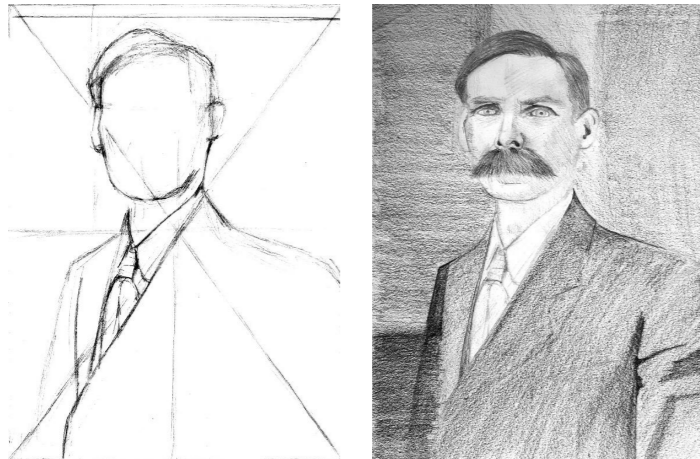
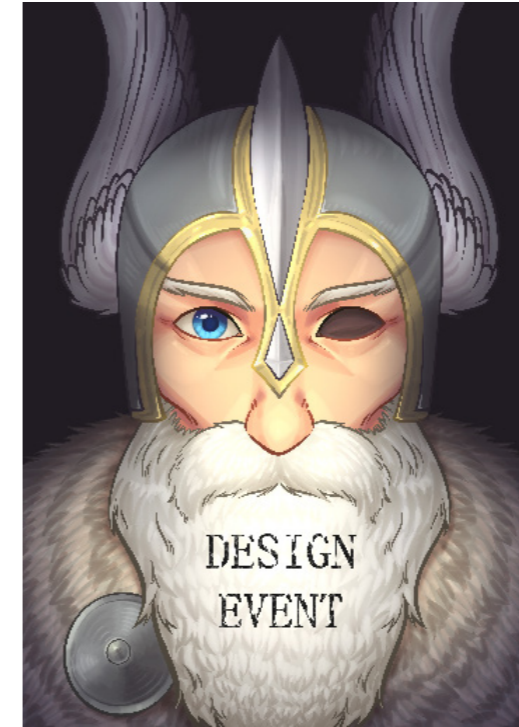


Imagen 28-31. De arriba abajo, y de izquierda a derecha, secuencia de imágenes que documentan el proceso del retrato de Andrew Volstead que realizó Laura Calvo en relación a un proyecto de etiqueta para una botella de vino. Como puede verse, Laura era ya capaz de segmentar el espacio –pasó de trabajar en formato reducido a emplear formatos DIN A4 y DIN A3–, de comprender las distintas relaciones entre elementos en un dibujo, y de no limitarse a copiar yendo de fragmento a fragmento, sino desde las formas principales a las más concretas, y luego añadir el detalle.



Alicia y el gato Cheshire.  
Boceto inicial, boceto previo a la línea y resultado final.



Render de la pata del conejo blanco enganchada a la cadena de su reloj.  
Boceto inicial y resultado final.



Sombrero del sombrero loco.  
Boceto inicial y resultado final.

Imagen 32-40. Este es otro caso notable, el de Ana María Galindo, otra alumna que también partía con un gran nivel de Dibujo (y de Instrucción). Arriba podemos ver dos ilustraciones digitales hechas por ella, en las que ya podemos ver un gran nivel a la hora de entender el volumen, el color y la composición, pero, como ella misma comunicó al profesor, no se sentía capaz de dibujar correctamente más elementos del cuerpo humano y se centraba en detalles y en retratos.



Si bien Ana María ya era capaz de realizar mimesis y, lo que es más importante, de crear ella misma personajes, objetos y escenarios, más avanzado el curso, su dominio del entendimiento del espacio fue mejorando. Esculpíó durante el curso en clase partes del cuerpo como un pie, que tanto le costaba comprender y dibujar, y pidió al profesor ayuda a la hora de recibir clase sobre Escultura una vez terminado el curso.

Esto puede apreciarse en las imágenes del centro, anteriores a estas líneas, y de abajo,

que muestran sus ilustraciones finales e imágenes del proceso que entregó para su trabajo final en la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos, donde se puede apreciar cómo construye los elementos dibujados y entiende el espacio y la composición cada vez mejor. Estas imágenes forman parte de los dosieres que realizan los propios alumnos/as como parte de sus entregas de clase, y ellos/as mismos/as se encargan de maquetarlos, diseñarlos y generar cada elemento que aparece en dichos dosieres.

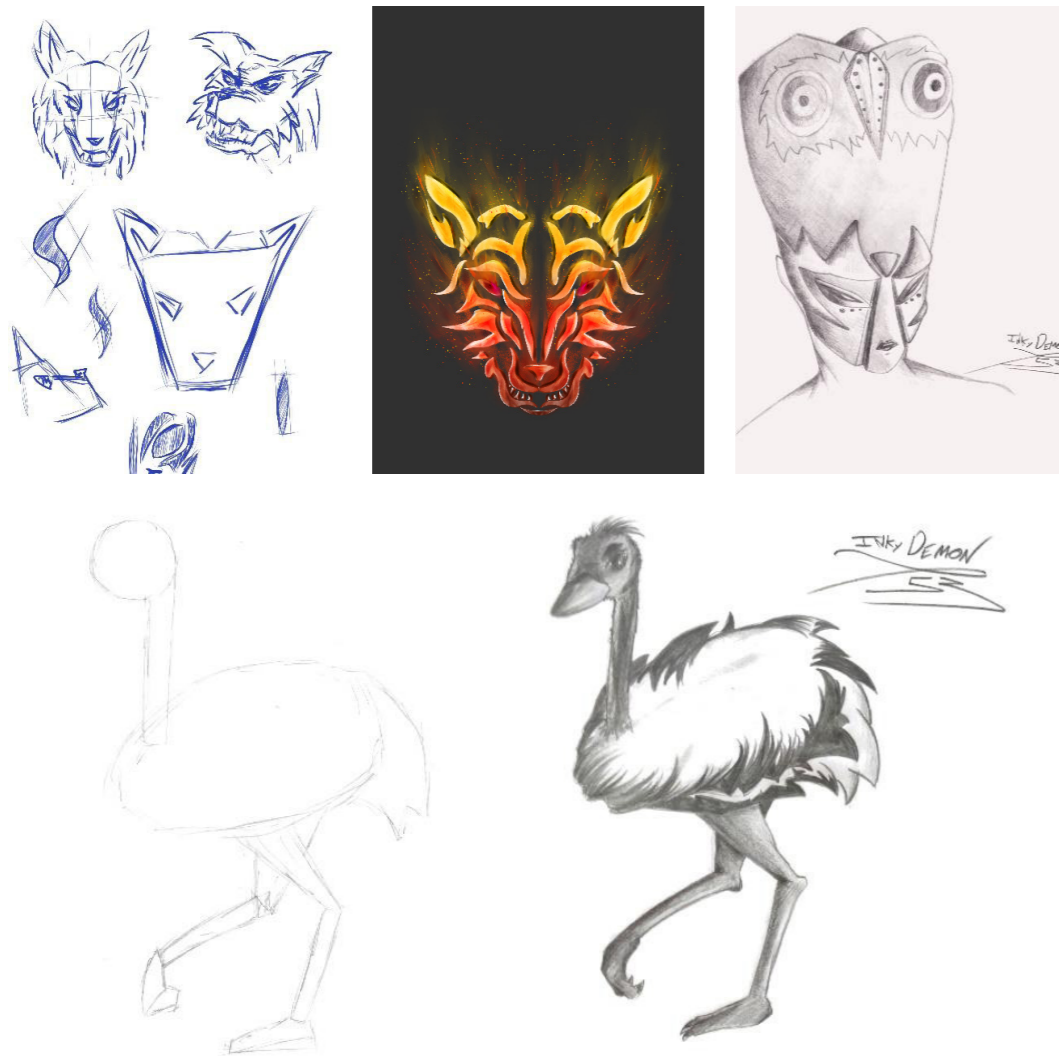


Imagen 41-45. El caso de Alejandro Molina Barnés fue excepcional. Ya que, desde principios de curso, si bien no esculpió, absorbió completamente cada concepto explicado en clase sobre volumen y Escultura, composición y gestión del espacio, y desde principios de curso mostró un abinco extraordinario en mejorar como dibujante, cosa que consiguió sobremanera, como podemos evidenciar en las imágenes sobre este texto.

Alejandro se encontró con un problema diferente, y es que le costaba más crear diseños e imágenes propias que tuvieran consistencia como personajes tal cual, así que, ni corto ni perezoso, se puso a practicar, primero mediante la mimesis, más adelante, mediante el encaje y el dibujo constructivo y esquemático para, partiendo de una referencia, crear sus propios diseños, poses y personajes, y que estos fueran coherentes con la temática del proyecto. Las imágenes anteriores pertenecen a la primera entrega de Alejandro para un proyecto de primer curso, en la que, como puede apreciarse, ya tuvo en cuenta la construcción y el volumen a la hora de tratar de entender la cabeza de un lobo a nivel formal, y acabó realizando una ilustración final de un gran nivel para un alumno que acaba de empezar el primer curso de Diseño Gráfico.

Abajo, en la página anterior, puede contemplarse un diseño propio de Alejandro de una máscara africana, en el que se puede apreciar perfectamente cómo ha construido cada sección del dibujo. En el centro y a su derecha, puede apreciarse cómo realizó una ilustración de un avestruz, siendo ya capaz de comprender el funcionamiento de las distintas partes del animal a la hora de generar la pose y su movimiento, finalizando el dibujo con coherencia y con peso, dando así naturalidad a dicho dibujo.

También, y esto no es solamente resultado de este proyecto, sino del carácter que tanto este proyecto como el aprendizaje basado en proyectos en que se basa la escuela comparten, el alumnado ha mejorado su capacidad de colaboración entre sus compañeros/as y también con el profesorado –que hacen bien de docentes, bien de posibles contratadores–, y se ha motivado al profesorado –quienes se mostraron completamente a favor de este proyecto según se les hablaba sobre él– a realizar tareas similares y a buscar puntos en común entre no sólo asignaturas distintas de una misma especialidad de Diseño, sino entre varias especialidades.

El de dotar al alumnado de la habilidad de mejorar su concepción del espacio, del volumen, mediante el estudio de la relación entre el Dibujo y la Escultura, es otro de los obje-

tivos que se han cumplido, pese a no haberse podido llevar a conclusión la idea completa de este proyecto.

De cara a futuro, se estima que se podría repetir este proyecto, ya integrado dentro de la asignatura de Dibujo a mano alzada: croquis y bocetos de forma natural, ya disponiendo del aula taller a tiempo, y comenzando, esta vez sí, a principios de curso, y sin incidentes que hagan al alumnado perder la motivación debido a la mayor carga de trabajo que tienen más adelante en el curso –siendo el segundo cuatrimestre mucho más duro que el primero–.

#### REFERENCIAS

- Alvarado Kong, D. (2019). *La enseñanza del dibujo y su relación con el dominio del curso taller de escultura de los estudiantes del tercer año de la Escuela Profesional de Artes de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, 2016*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Arnheim, R. (1986). *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza.
- Borrego, V. A., Otero, V. D. C. H., Flores, M. M., & González, M. T. R. (2010). Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido. *Revista Iberoamericana de educación*, 52(5), 1.
- Decreto 110/2016. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Sevilla, 14 de junio de 2016.
- Decreto 111/2016. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Sevilla, 14 de junio de 2016.
- Domenech Alcaide, A. (2017). *Los videojuegos como producto del arte: La influencia e importancia del dibujo, del cómic y otras artes en su historia*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Domenech Alcaide, A. y Horno López, A. (2017). Los videojuegos como recurso didáctico digital en la educación superior: De Carmen Sandiego a Classcraft. *I Congreso Internacional "Territorios Digitales". Construyendo unas Ciencias Sociales y Humanidades Digitales. Territorios Digitales 2017*, 29-30 junio 2017. Granada.

- Domenech Alcaide, A. (2019). "Toma el mando". *Los videojuegos como medio para mejorar la motivación del alumnado de educación Plástica Visual y Audiovisual, desarrollo de programación curricular*. Trabajo de Fin de Máster. Granada: Universidad de Granada.
- Juanola, R. (1997). *Arte, ciencia y creatividad: un estudio de la escuela operativa italiana*. *Arte, individuo y sociedad*, 9, 11-31.
- Lenoir, Yves (2013). "Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización." *Interdisciplina I*, núm. 1 (2013): 51-86.
- Real Decreto 1105/2014. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 26 de diciembre de 2014.
- Rejas del Hoyo, M. A., & Báscones Reina, N. (2019). Dibujo para todos. Prácticas pedagógicas en el grado en Artes Digitales: pensamiento abstracto, formas geométricas básicas y sistemas de retícula. *Pensar la Publicidad. Revista Internacional de Investigaciones Publicitarias*, 13, 87-108. <https://doi.org/10.5209/pepu.65021>
- Sandoval, L. A. (2017). El aprendizaje por proyectos: una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. *Ensayos Pedagógicos*, 12(1), 51-68.
- Vasari, G. (1996). *Las vidas de los más excelentes pintores, escultores y arquitectos, escritas por Giorgio Vasari, pintor areentino* (Vol. 14). UNAM.



# ARTESANAL

Exposición de proyectos y de mobiliario  
reutilizado- autoconstruido



Imagen 1. Cartel de la exposición. Fotografía de mueble de Mirela Railean (alumna Erasmus de la ESADA).

Álvaro Gor

Álvaro Gor

## Artesanal. Una exposición sobre proyectos y mobiliario

### Muebles reutilizados-autoconstruidos

Artesanal - Diseño - Mueble - Proyectos - Interiorismo

**Resumen.** Artesanal es una exposición vinculada a un proyecto de investigación docente (PID) de la Escuela Superior de Diseño de Andalucía (ESADA), que consiste en mostrar mediante un mueble expositor, diseñado y construido de forma totalmente artesanal por su comisario (Álvaro Gor Gómez), los mejores proyectos y diseños de muebles reutilizados y autoconstruidos de sus alumnos de segundo curso del año académico 2021-2022 de la carrera de diseño con especialidad en interiorismo mediante una metodología comparativa-deductiva para la definición de la misma. Los objetivos que se persiguen son la motivación profesional del alumnado, la generación de un evento cultural, mejorar el atractivo social de la escuela de diseño en vinculación con la ciudad de Granada, promover la vida asociativa, mejorar el ambiente profesional y demostrar que se puede realizar una exposición artística de buena calidad a un bajo coste económico. Esta exposición de diseño artesanal forma parte de la lucha contra el cambio climático, contra la deslocalización laboral y productiva, contra la globalización y contra nuestra propia autodestrucción.

#### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La exposición ARTESANAL es la formalización de una actitud de vida pensada y diseñada como conclusión de toda una serie de conceptos desarrollados con el paso del tiempo a lo largo de muchos años de investigación proyectiva y docente por parte del arquitecto y docente de la Escuela Superior de Arte y Diseño de Andalucía (ESADA), Álvaro Gor Gómez.

Durante el curso académico 2021/2022 los alumnos de segundo curso de la ESADA en la especialidad de diseño de interior han desarrollado diseños de mobiliario artesanal reutilizado y autoconstruido en la asignatura anual de Construcción Tridimensional, además de proyectos de vivienda y de espacios de trabajo en las asignaturas cuatrimestrales de Espacios para el Hábitat y Espacios para el Trabajo. Una selección de los mejores trabajos de estos alumnos ha configurado el contenido de la exposición ARTESANAL. La idea de trabajo durante este curso académico estaba basada en procesos de diseño no comerciales debido a las conclusiones obtenidas tras la aplica-

ción de una metodología comparativa-deductiva basada en la realización de una serie de preguntas sobre el diseño comercial y no comercial.

Los objetivos de esta exposición son fundamentalmente tratar de realizar una exposición debajo coste, mejorar de la vida asociativa de todos los miembros de la comunidad educativa de la ESADA, generar un acto cultural abierto a todos los públicos, fomentar la motivación del alumnado y los docentes, crear un nuevo atractivo social y mejorar el ambiente profesional de este centro de enseñanza.

#### METODOLOGÍA

El método principal a la hora de desarrollar conceptualmente el contenido de esta exposición está basado en un esquema simétrico con preguntas significativas en torno al concepto de diseñar en el eje central y respondiendo a estas a ambos lados un eje central con dos opciones opuestas diferentes a ambos lados de este (comercial y no comercial) para esquematizar con más claridad todos los interrogantes y con-

ceptos que se han ido investigando en torno a este tema central y así clarificar los conceptos e ideas desarrollados en este proyecto de innovación docente.

## DISEÑAR

### comercial

### no comercial

El beneficio económico	OBJETIVO PRINCIPAL	Crear un producto único
Para cualquier tipología de espacio	TIPOLOGÍA DE USO ESPACIAL	Para un espacio concreto
Para cualquier persona/familia/empresa	USUARIO	Para una persona/familia/empresa concreta
Sí tiene	PRODUCCIÓN EN SERIE	No tiene
Deslocalizada	FABRICACIÓN	Local
Deslocalizada	PUESTOS DE TRABAJO	Local
Deslocalizada	GENERACIÓN DE RIQUEZA	Local
Alta/muy alta	CONTAMINACIÓN	Baja/muy baja
Poco/muy poco	ECOLÓGICO	Alto/muy alto
De larga/muy larga distancia	DESPLAZAMIENTO DE SUMINISTRO	De corta/muy corta distancia
Cualquier precio (puede ser bajo/muy bajo)	COSTE DE COMPRA FINAL	Cualquier precio (puede ser bajo)
Barata/Muy barata (según convenio de cada país)	MANO DE OBRA	Artesanal (suelen ser autónomos locales)
Altos/muy altos	ÍNDICES DE EXPLOTACIÓN LABORAL	Medios/bajos
Tiendas online (internet)	FORMA DE COMPRA PRINCIPAL	En persona, tras proceso de diseño y fabricación
Bajo/muy bajo	TIEMPO DE FABRICACIÓN	Medio/bajo
Rápido y a domicilio	SUMINISTRO	Muy rápido y a domicilio
No	NECESIDAD DE UN DISEÑO PARTIENDO DE CERO	Sí
No	ARTESANAL	Sí

Imagen 2. Esquema metodológico de la investigación.

El encallamiento del barco de contenedores Ever Given en el Canal de Suez hizo visible a nivel mundial cómo de débil es el sistema económico globalizado, ya que tras este accidente marítimo las bolsas de todo el mundo se desplomaron a lo largo de la semana que estuvo el barco encallado, que de haber durado más tiempo este encallamiento en el canal, habría supuesto una gran crisis económica mundial con consecuencias inimaginables. Es un claro ejemplo de las consecuencias de la globalización capitalista.

Esta embarcación repleta de portátiles Lenovo y de muebles de Ikea procedentes de Asia después de los confinamientos de la pandemia del Covid-19 paralizó el comercio marítimo mundial y es la consecuencia de lo que puede ocurrir en cualquier momento mediante el actual sistema predominante comercial global que manda en la actualidad. Mediante el método comparativo-deductivo empleado podemos apreciar fácilmente las virtudes y los defectos del diseño comercial-no comercial.

Resulta que tras analizar este esquema metodológico y respondiendo a las preguntas que se hacen, se pueden obtener toda una serie de conclusiones han llevado a la configuración final de esta exposición y a su nombre.

El diseño no comercial tiene como objetivo principal crear productos únicos adaptados a espacios muy concretos y a necesidades muy concretas de usuarios, familias y/o empresas,

en cambio el diseño comercial busca como objetivo principal básicamente el beneficio económico. También se puede concluir que el diseño no comercial no se produce en serie, genera trabajo a nivel local, genera menos contaminación al producirlo, no requiere de largos desplazamientos para ser suministrado y lo más destacable es que requiere de un diseñador que trabaje cerca del espacio concreto en el que se va a ubicar el diseño realizado.

En cambio el diseño comercial fomenta la deslocalización laboral, genera explotación laboral en los países en los que se produce, requiere de largos desplazamientos para ser suministrado a su usuario final, su producción contamina mucho más y no necesita de un diseñador que trabaje en las proximidades del espacio donde va a ser localizado el diseño puesto que se pretende que sirva para multitud de espacios y se fabrique en serie, lo cual va a generar no hace necesario que el diseñador trabaje cerca del lugar donde va a ser usado en diseño.

### DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

La exposición ha sido desarrollada con la idea de generar un mueble artesanal expositivo que englobe todo el contenido expositivo de los alumnos de la ESADA. Este mueble expositivo debía ser de construcción económica como los muebles autoconstruidos y reutilizados de los alumnos.

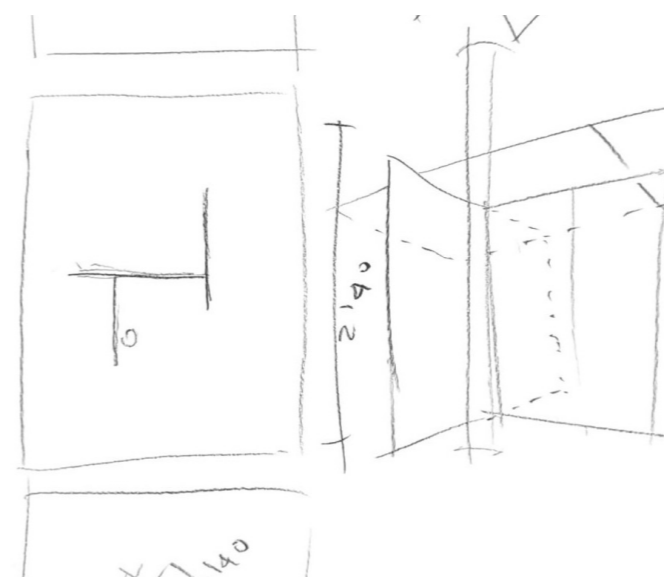


Imagen 3. Croquis y bocetos acotados del proceso de diseño del mueble expositivo ARTESANAL.

El mueble se diseñó con la idea de unir varios paneles de madera de pino alistonado de gran formato perpendicularmente entre para conseguir una estructura estable y segura, colocando uno de ellos en horizontal sobre los demás para aumentar la estabilidad y para poder colgar elementos expositivos del mismo.

El montaje de la exposición fue muy sencillo, económico y rápido, realizado con la ayuda de los carpinteros de MADEMAR S.L.

El resultado final se puede apreciar en el reportaje fotográfico adjunto, donde se pueden ver los cinco paneles de madera de pino Suecia

(240 x 120 x 3 cm) unidos perpendicularmente entre sí.

Los muebles y todos los elementos que conforman la exposición tienen un presupuesto individual inferior a 30 €, que era uno de los objetivos principales a lograr, conseguir montar una exposición muy económica también con el contenido de la misma.

El mueble expositor no sólo servirá para esta exposición, sino que también podrá ser usado para futuras exposiciones y para otros usos que se determinen en la Escuela Superior de Arte y Diseño de Andalucía en un futuro.



Imagen 4 y 5. Construcción de mueble expositivo y mueble ya construido.



Imagen 6-8. de izquierda a derecha y de arriba abajo: Álvaro Gor Gómez en la presentación pública del PID; vista de la exposición al acceder al patio interior de la ESADA; Foto de detalle de maqueta de Marta Terrón Sánchez en la exposición.





Imagen 9-11. de izquierda a derecha y de arriba abajo: Vista general del mueble expositor principal en el centro del patio interior de la ESADA; Mueble expositor con los proyectos y maquetas de los alumnos; Fotografía de la inauguración de la exposición el día 14 de octubre de 2022.

### PROYECTOS DE DISEÑO DE INTERIOR

Los proyectos desarrollados por los alumnos trataban sobre los temas principales de uso de vivienda y espacios de trabajo. Aquí se puede ver un resumen del contenido proyectivo expositivo de los siguientes alumnos: Marta Terrón

Sánchez, Mirela Railean, Ana Cabrera Galván, Joaquín Gámez Espinosa, Claudia García Ruiz, Ariana González Groba, Adela Megías carreras, Laura Mula Salas, Jorge Prieto Martínez, Iris Santiandreu Sánchez, Marina Vich Rebas, María Vileya Espinosa, Delia Villegas Jiménez y Francisco de Borja Delgado Muñoz.



Imagen 12. Resumen esquemático de panes digitales de los proyectos más destacados expuestos.

### MUEBLES AUTOCONSTRUIDO Y REUTILIZADOS

Los muebles reutilizados y autoconstruidos son de los siguientes alumnos: Este mueble fue diseñado por Claudia García Ruiz, que reutilizó una percha de trajes,

una bandeja de cocina y un espejo circular para generar un mueble autoconstruido con el uso principal de tocador, aunque también puede seguir siendo usado con las funciones originales de los elementos reutilizados para su elaboración.



Imagen 13. Mueble reutilizado y autoconstruido de Claudia García Ruiz.

Esta mesa fue diseñada por Francisco de Borja Delgado Muñoz, que utilizó paneles de madera de pino con algunos cantos cortados en ángulo y unidos entre sí con una disposición triangular, creando un diseño de mesa baja de salón autoconstruida y barnizada de un color marrón oscuro.



Imagen 14. Mueble reutilizado y autoconstruido de Borja Delgado Muñoz.

Esta taburete fue reutilizado y autoconstruido por la alumna Ariana González Groba, mediante la recuperación de un taburete viejo, estropeado y lleno de moho, esta alumna lo desinfectó, y resolvió su asiento con un nuevo tapizado con una textura de colores viso muy llamativa.



Imagen 15. Mueble reutilizado y autoconstruido de Ariana González Groba.

Esta mueble de pared con un uso anterior de macetero, la alumna Erasmus Mirela Railean le amplió sus usos a estantería y perchero, reutilizando su anterior uso y añadiendo unas cuerdas tensadas y pintándolo le amplió su posibilidades y su aspecto.



Imagen 16. Mueble reutilizado y autoconstruido de Mirela Railean.

El mueble de la figura 12 fue totalmente autoconstruido por la alumna Marta Terrón Sánchez dándole diferentes posibles usos como lámpara-cometa, cabecero de cama o juguete. Su construcción se basó en la utilización de materiales como tableros de madera de pino, tela color marrón oscuro y cuerda. su diseño está vincula a su último proyecto del curso académico.

La alumna Ana Cabrera realizó un mueble vinculado a uno de sus proyectos de vivienda y se trata de un antiguo paragüero que mediante lijado, una pintura color carne de acabado degradado y añadiéndole un macetero pintado también con el mismo color consiguió ampliar su uso mediante vegetación.



Imagen 17. Mueble reutilizado y autoconstruido de Marta Terrón Sánchez.

Imagen 18. Mueble reutilizado y autoconstruido de Ana Cabrera Galván.



### CONCLUSIONES

La conclusión más destacable es la mejora de la motivación general del alumnado a causa de este proyecto de innovación docente debido a que los alumnos que forman parte de la exposición han visto recompensado y reconocido su esfuerzo por un lado, y por otro lado el resto de alumnos de la ESADA han podido ver también cómo mediante este espacio expositivo cambiante en un futuro próximo puede ser que sean ellos mismos los que tengan expuestos sus propios trabajos. A nivel docente, también se genera un precedente donde otros profesores pueden ver que la escuela de diseño recompensa sus esfuerzos en innovación de su profesorado, para que así estos puedan crecer profesionalmente dentro de esta escuela de diseño.

Otra innovación interesante es el hecho de crear una escenografía expositiva fija (el mueble expositivo principal de grandes paneles de madera) para poder hacer exposiciones temporales donde se muestren los mejores proyectos de cada curso académico y que además pueda tener otros usos no expositivos que la escuela de diseño necesite. De esta manera se mejoran las capacidades de esta escuela de diseño mediante un proyecto de innovación docente muy sencillo y a su vez muy económico.

Cuando normalmente las exposiciones públicas tienen presupuestos muy elevados de hasta millones de euros, esta exposición demuestra que para hacer un evento cultural público de este tipo lo importante realmente es innovación.

### CONCLUSIONES

- Solow, R. M. (2018). *La teoría del crecimiento: una exposición*. Fondo de Cultura Económica, Ciudad de Mexico.
- Davidson, R. A. (2020). *Observing the City, Mediating the Mountain: Mirador and the 1929 International Exposition of Barcelona*. In *Visualizing Spanish Modernity* (pp. 228-243). Routledge, Londres.
- Serrano, C. M., & Stolle, D. D. (2019). *The Mies van der Rohe exhibition at the MoMA in 1947: a 3D reconstruction model*. EGE

Revista de Expresión Gráfica en la Edificación, (pp. 11, 64-78), Valencia.

- Blanco, Á. G. (1999). *La exposición, un medio de comunicación* (Vol. 55). Ediciones Akal, Madrid.
- Mitchell, T. (1989). *The world as exhibition. Comparative studies in society and history* (pp. 31, 217- 236). University Press, Cambridge.
- Cha, J., Lee, J., Lee, C., & Kim, Y. (2021). *Legal Disputes under Time Charter in Connection with the Stranding of the MV Ever Given*. *Sustainability*, 13(19), 10559.



Giovanni Viteri

## La ingeniería inversa como herramienta creativa en el proceso de diseño

**Resumen.** La innovación docente planteada consiste en la incorporación del proceso de escaneado 3d como recurso creativo en los estudiantes de diseño de producto de primer año, vinculado a la materia representación vectorial.

Se han realizado las siguientes tareas: 1. Realización de modelos 2. Escaneado a partir de una máquina portátil de luz estructurada 3. Preparación de la nube de puntos/ mallas 4. Post procesado con editor de mallas 5. Apertura en modelador 6. Configuración de un nuevo objeto. 7. obtención de modelos stl para impresión 3d

### ANTECEDENTES

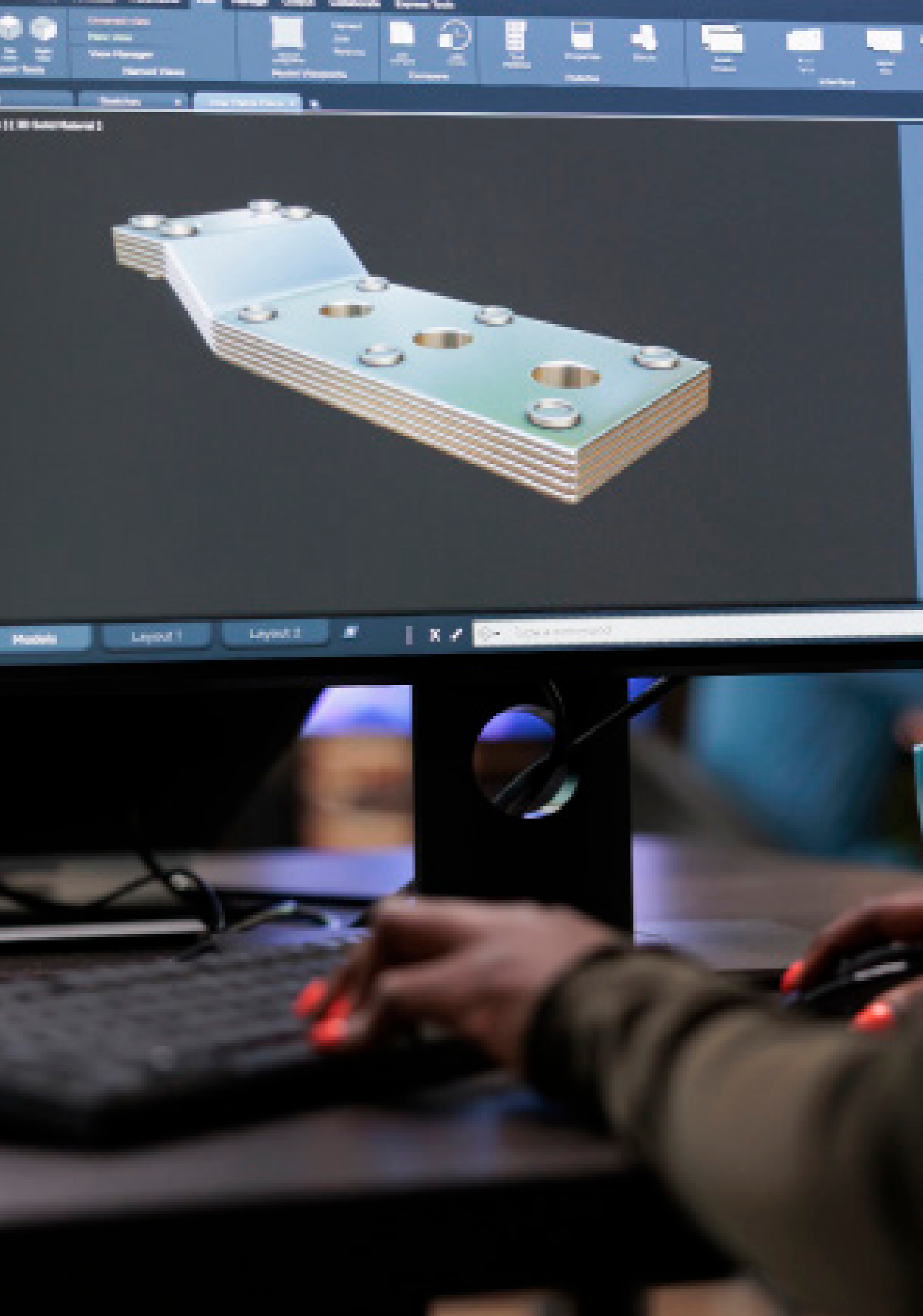
El plan de estudios del grado de diseño de producto ofrece para el primer curso una introducción a las tecnologías de representación 3d con la materia representación vectorial, en la cual, tradicionalmente se trabaja con el software Solidworks como herramienta fundamental no solo para el aprendizaje del modelado en 3d, sino también para la validación digital de muchos de los diseños que se desarrollan a lo largo del curso y también como recurso que antecede a la consecución de prototipos funcionales o de alta fidelidad. En este proceso se hace uso de diversos recursos de representación para cada una de las fases que comprende la ideación, selección y posterior maduración de diseño y desarrollo de producto. Cada diseñador o estudiante adquiere estas capacidades de representación de acuerdo a su habilidad más notable, de manera que algunos prefieren realizar una profundización en sistemas de representación análogos como el dibujo y la elaboración de maquetas y otros muestran mayor interés por el desempeño digital como el modelado, el renderizado y el desarrollo de maquetas y prototipos con impresión 3d. De cualquier forma, entendemos que el estado actual de la actividad del diseño a nivel global exige el dominio de diversos recursos digitales para el propósito creativo y su adecuado desa-

rollo, más aún cuando dichas ideas tienen pretensiones industriales.

Los sistemas CAD (computer Aided Design) se convirtieron en la herramienta fundamental, no solo para la representación de ideas sino para la consecución del producto en todas las partes del proceso, estas herramientas se han ido especializando en las distintas fases del ciclo de diseño y desarrollo, para hacernos una idea del espectro de la representación 3d en las fases genéricas de diseño reseñamos los momentos asociados a la utilización de este tipo de recurso: el software de representación 3D para la conceptualización rápida de ideas que puede pasar rápidamente del boceto a la tridimensionalidad, el software 3D para la representación de diseños exploratorios, software 3D para la representación de venta del producto es empleada con frecuencia para validar su aceptación, software 3D para el diseño en fase de diseño de detalle y para la exigente fase de producción, también conocido como diseño robusto.

### PROBLEMÁTICA

El dominio del CAD entonces, se ha convertido en un asunto imprescindible para diseñadores de producto de todo los sectores, pues es la manera como se antecede a la materialización digital de sus ideas, sin embargo



el amplio espectro del CAD en los distintos momentos del proceso de diseño y desarrollo genera una perturbación en los estudiantes de primer año por la extensión y la larga curva de aprendizaje que, en muchos casos, desencadena una frustración asociada a la dificultad para lograr expresar en el ámbito 3d las complejidades morfológicas de muchas ideas que no pueden ser realizadas de manera práctica a través de ese proceso.

dena una frustración asociada a la dificultad para lograr expresar en el ámbito 3d las complejidades morfológicas de muchas ideas que no pueden ser realizadas de manera práctica a través de ese proceso.

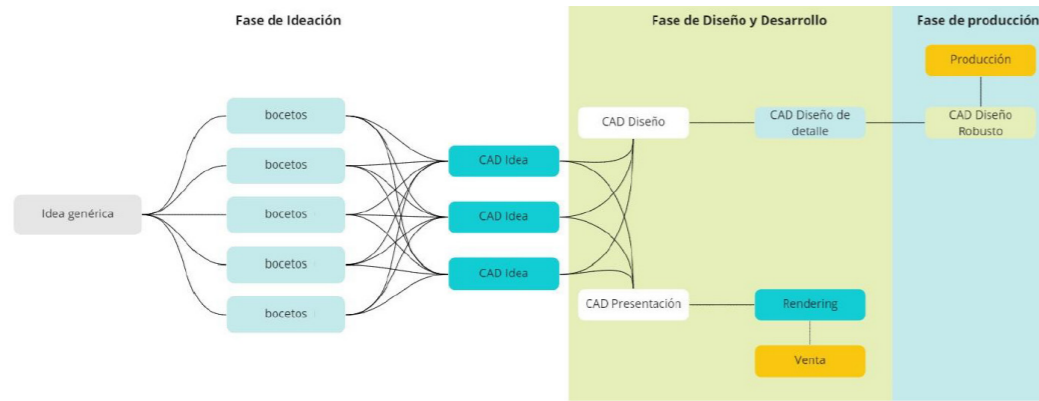


Imagen 1. Diagrama de uso de las tecnologías CAD 3D en el proceso genérico de diseño. Fuente: elaboración propia.

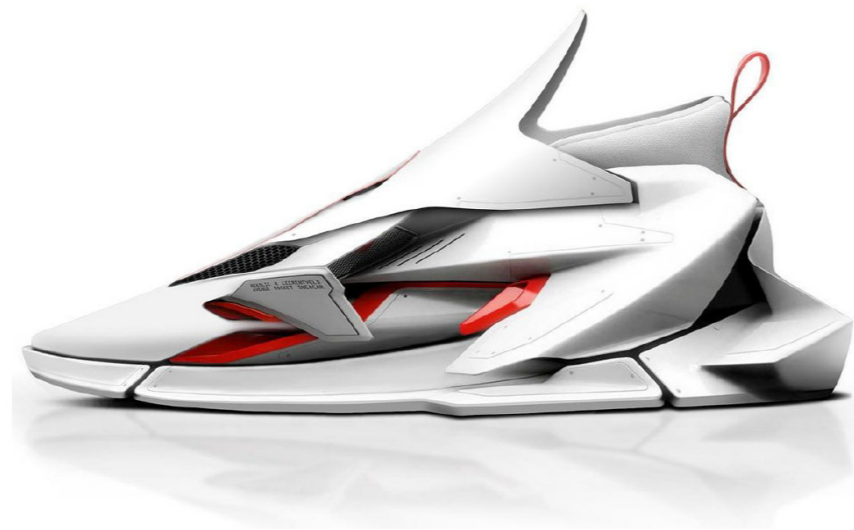


Imagen 2: Ejemplo de formas complejas, <https://www.coroflot.com/nikolich/SNEACAR>, diseñador: Ilija Nikolic. Diagrama de uso de las tecnologías CAD 3D en el proceso genérico de diseño. Fuente: elaboración propia.

Es aquí cuando las herramientas de la ingeniería inversa resultan emocionantes y atractivas, pues se ha hecho uso del scanner 3d en aplicaciones industriales de control dimensional, validación de estándares de producción e inspección, pero rara vez se ha visto implementada la técnica para lograr avanzar en las primeras fases del proceso creativo, más

aún si no se hace parte de la industria de primer nivel. El trabajo que nos convoca en este PID ha propuesto el uso del escáner y sus procesos de postproducción para la consecución de diseños innovadores o al menos es el pretexto para la exploración creativa con una tecnología de vanguardia que cada vez resulta más asequible.

**DESCRIPCIÓN**

Ha sido evidente que el proceso de aprendizaje basado en geometrías primitivas crea un sesgo en las lógicas de modelación complejas dentro del campo del diseño de productos. La ruta tradicional de la idea hasta el prototipado ha exigido a los estudiantes radi-

carse en los volúmenes de formas primitivas, condicionando las ideas a las posibilidades de representación y restando valor significativo a ideas originales que no encuentran un camino práctico para configurar modelos digitales que representen de manera fidedigna estas características.

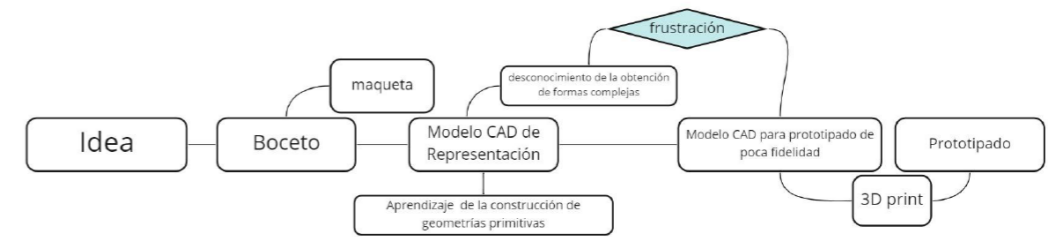


Imagen 3: Secuencia tradicional de la idea hacia la obtención de un modelo cad con propósitos de prototipado, fuente: elaboración propia

El proyecto partió de la premisa de que el uso del escáner reduciría la frustración para la consecución de formas complejas en un ambiente digital que le permita al estudiante

de diseño maniobrar en el ambiente CAD dicha complejidad y a la vez le de luces acerca del impacto de estas tecnologías para su proceso creativo

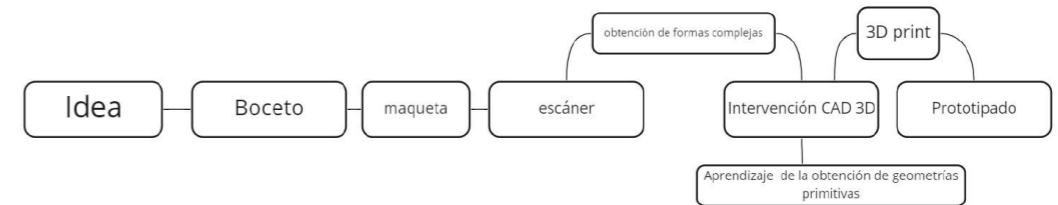


Imagen 4: Secuencia propuesta de la idea hacia la obtención de un modelo cad con propósitos de prototipado, fuente: elaboración propia

Dadas las condiciones tecnológicas de la escuela, nos dimos a la tarea de contratar un servicio de escaner que permitiera obtener la información para luego reseñar a los estudiantes el proceso de edición y de esta forma avanzar a la intervención en CAD, por lo tanto, la ruta tecnológica del proyecto tendría su inicio con la puesta en conocimiento de las tecnologías de captura de información tridimensional.

mación de objetos de la realidad y que posteriormente se traduce al ámbito digital en tres dimensiones. Este proceso requiere de unas actividades posteriores a la captura de información pues el escáner obtiene imágenes y referencias de luz emitida que transforma en un modelo de nube de puntos.

**EL PROCESO DE ESCANEO**

El escáner 3d es una tecnología relativamente reciente que permite obtener infor-

Existen múltiples actividades previas para obtener un modelo digital útil para su intervención en CAD o para ser impreso en 3D, el gráfico tomado de la guía de usuario de solidworks, resume el proceso de edición en ese software para lograr la obtención de un modelo sólido en el ambiente digital, a

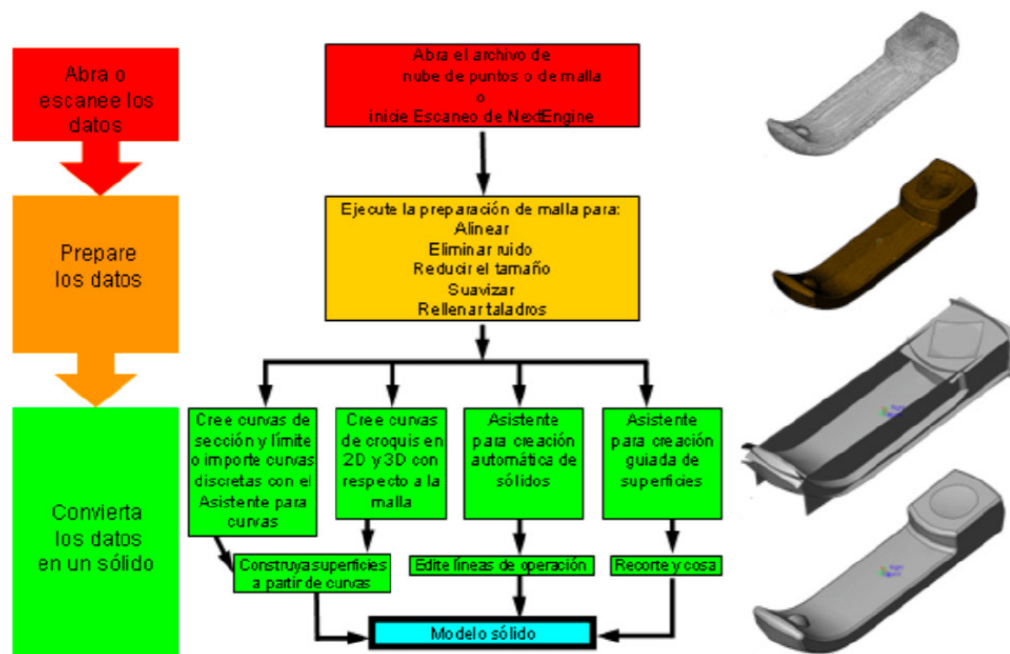


Imagen 5: Perspectiva general del proceso ScanTo3D, tomado de [http://help.solidworks.com/2018/spanish/SolidWorks/scanto3d/c\\_Scanto3d\\_overview.htm?id=37e14089ac654b3b\\_b043556a6ea0e639#Pg0](http://help.solidworks.com/2018/spanish/SolidWorks/scanto3d/c_Scanto3d_overview.htm?id=37e14089ac654b3b_b043556a6ea0e639#Pg0)

ese proceso se le conoce como edición de nube de puntos y mallas. No obstante existe una variedad de programas de ordenador para edición de mallas de tipo open source que permiten realizar ese proceso intermedio de manera más eficiente para nuestros propósitos.

## ACTIVIDADES REALIZADAS

### — MODELOS

En el marco del primer proyecto de diseño del curso, se planteó a los estudiantes elaborar unos modelos de esculturas tridimensionales en plastilina o arcilla, logrando formas que ellos considerasen imposibles de realizar en CAD dado su conocimiento actual de dichas herramientas, es así como el grupo compuesto por ocho estudiantes de primer año, desarrollaron los volúmenes que variaron entre representaciones figurativas y volúmenes conceptuales.

### — ESCANEAR

Una vez elaboradas las composiciones físicas, determinamos las sesiones de escaneo en las cuales

se hizo uso del escáner EVA de Artec, un escáner portátil de luz estructurada que se basa en la triangulación trigonométrica, utiliza un patrón de luz sobre el objeto a digitalizar. Para el uso de esta tecnología se respetó un protocolo simple:

1. La elaboración de maquetas o modelos sin materiales transparentes o con alta translucidez.
2. La elaboración de modelos con espesores de pared superiores a 2 mm de espesor.
3. La elaboración de volúmenes con baja o nula reflexión de la luz.
4. El modelo no debía superar los 30 cm de diámetro ni estar por debajo de los 8cm de diámetro.

Realizamos una reseña de los pasos a seguir en el proceso de escaneo y sus condiciones generales y se procedió a la actividad de captura de información, en la cual los estudiantes pudieron experimentar la técnica del proceso con plataforma giratoria y con el objeto fijo.

La experiencia con el escáner dejó entrever la capacidad de representación no sólo del volumen sino también de la textura y color asociado a los materiales de los modelos así como su fidelidad en el producto digital.

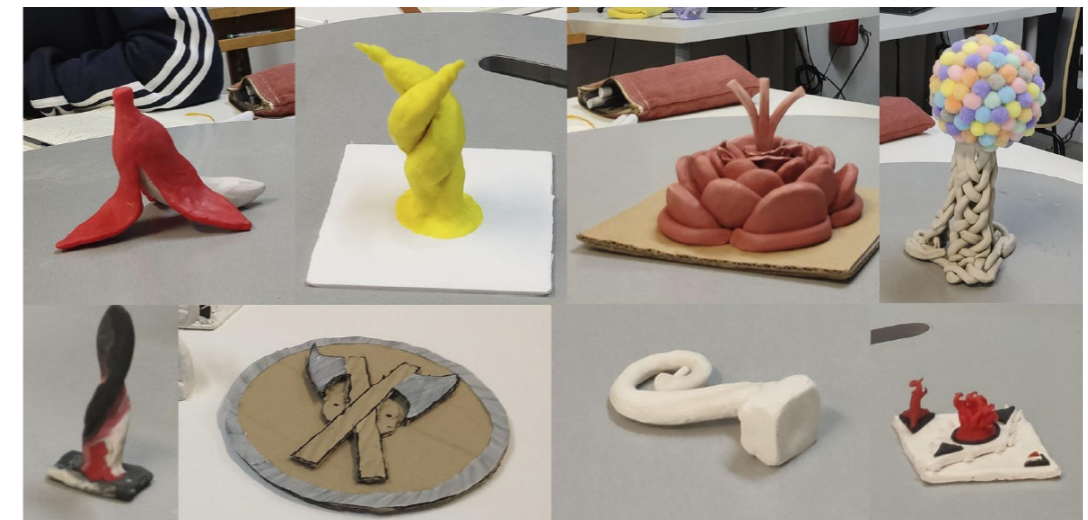


Imagen 6: Imágenes de los modelos conceptuales elaborados en diversos materiales.



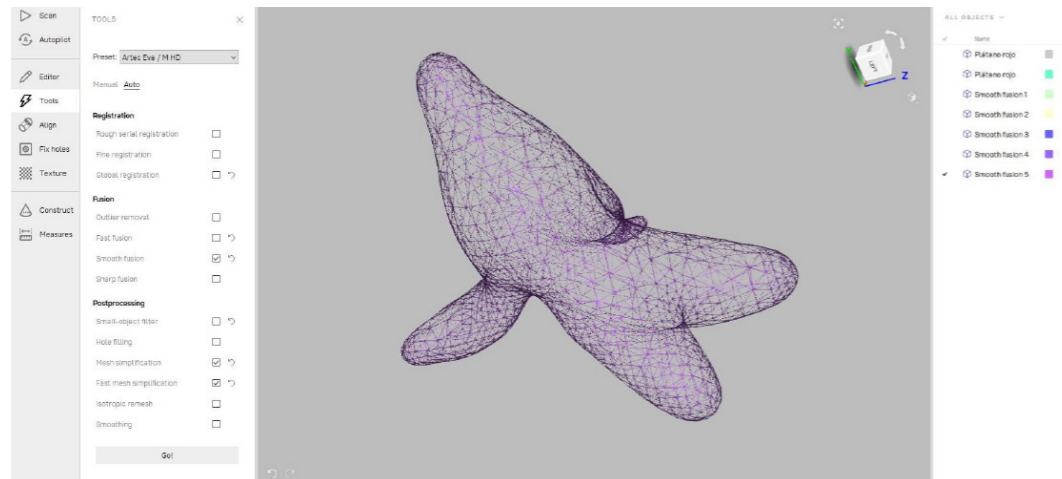
### — PROCESAR

Se esbozaron las principales herramientas para la alineación de las capturas y su posterior refinamiento y pudimos ver el modo automático de edición para la obtención del primer archivo digital.

La edición en el software nativo del scanner artec studio, permite la obtención de

mallas, nube de puntos y superficies para la unificación de la información y su exportación en diversos formatos. Para nuestro caso derivamos la información a las extensiones .obj, .stl, .mtl y .a3d, siendo la extensión stl la más conocida en el medio de la impresión 3d, inferimos que la migración a solidworks sería fluida y sin complicaciones.





**MIGRACIÓN A SOLIDWORKS**

Tras la experiencia del procesado con el programa artec spider, se migró la información a solidworks, encontrando diferentes resul-

tados en el tipo de información tridimensional, a continuación se reseña de manera breve ese proceso.

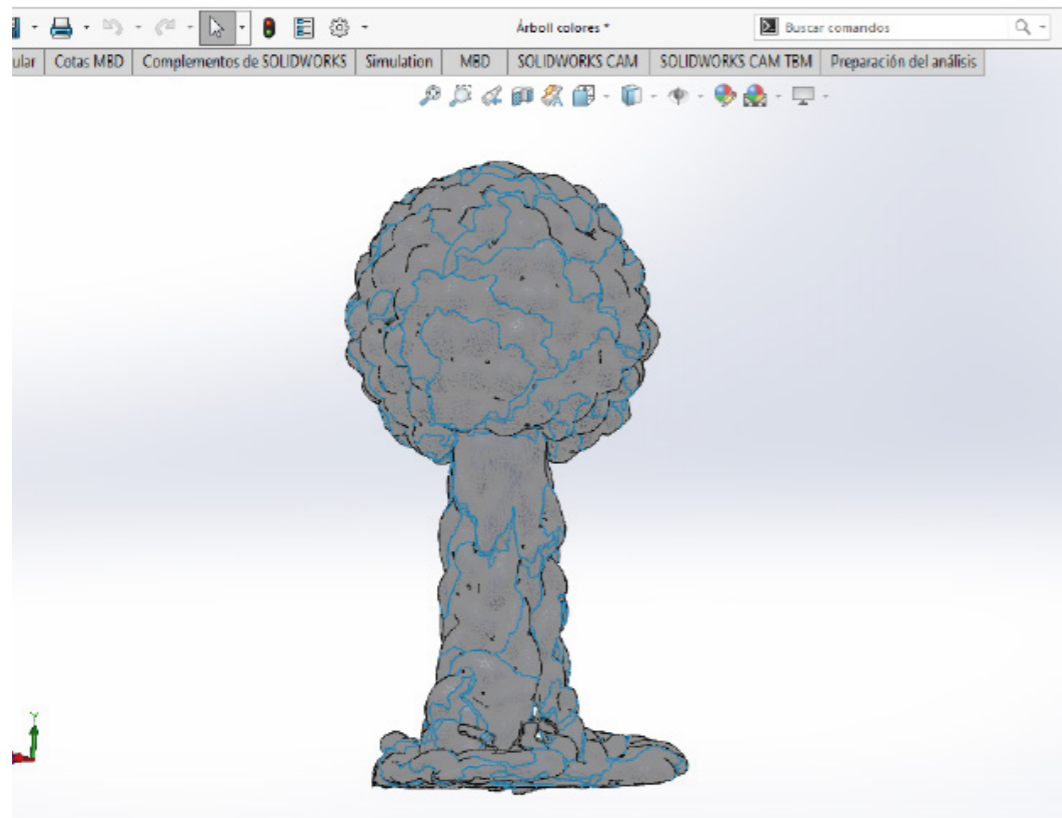


Imagen 9: ESCANEADO 3D MAQUETA : Árbol de colores, estudiante Marina Pinto Maldonado Esta captura de pantalla representa la maqueta del árbol de colores abierta en el programa Solidworks tras el escaneado 3D. Este presenta 3 sólidos de mallas, 151 conjuntos de superficie compuestos por 116.314 caras (triángulos) hablando así de 348.942 vértices. El tipo de archivo que se ha abierto es el 3D Object y su tamaño es de 14.055 KB. Con ello queremos llegar a poder explorar el archivo ya sea modificándolo y manipulando para poder obtener diferentes formas.

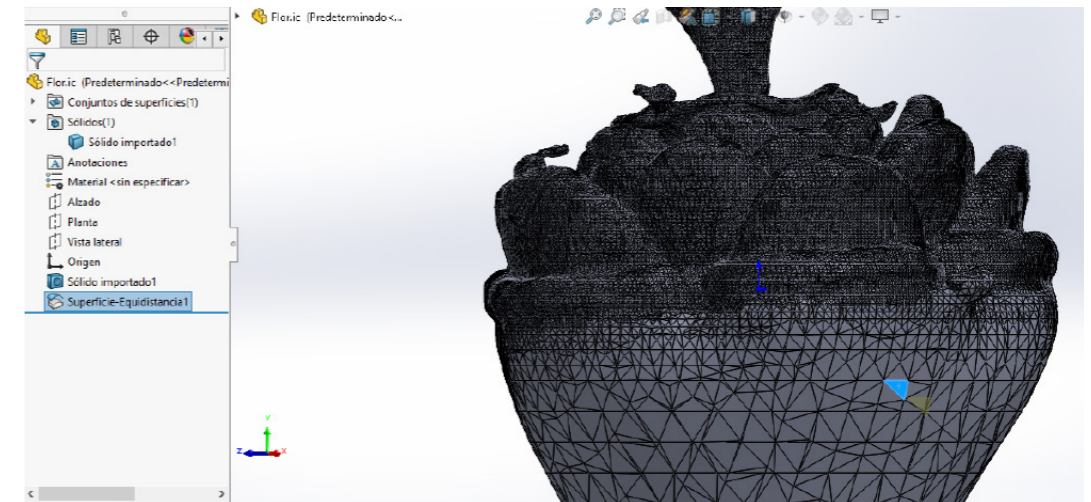


Imagen 10: ESCULTURA FLOR, estudiante Claudio Rodriguez Palomo. Imagen representativa del escaneo 3D mediante la herramienta "Artec EVA". Se presenta un sólido importado, con aproximadamente 160000 caras de superficie; esta información lo convierte en un archivo pesado, complicado de manipular y procesar por la mayoría de ordenadores.

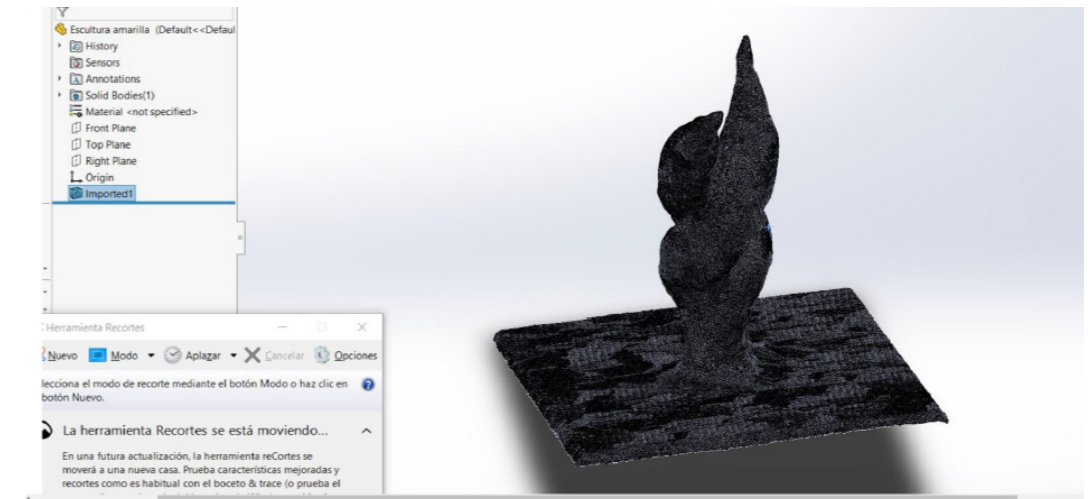


Imagen 11: ESCULTURA AMARILLA estudiante Oriana Florido Odon. En la parte inferior del feature manager podemos observar que archivo se ha importado como un sólido, lo cual no nos limita con restricciones al momento de editarlo. Consta de 152.430 caras que lo componen.

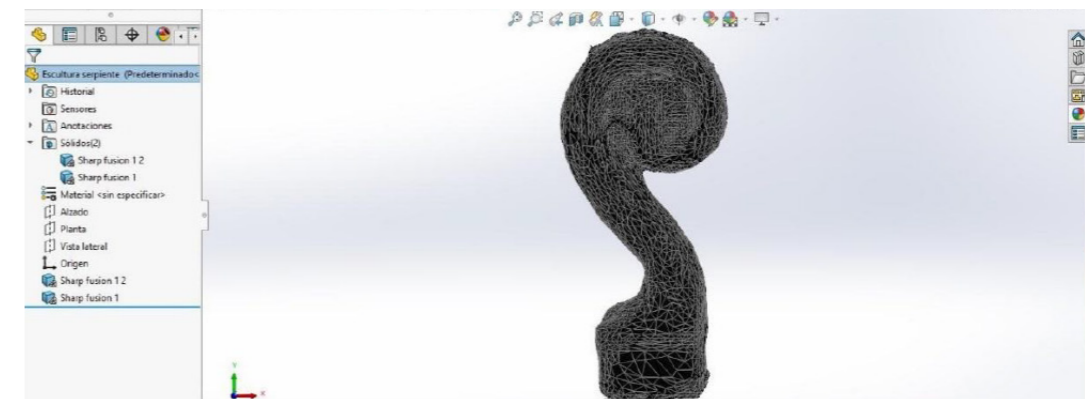


Imagen 12: ESCULTURA SERPIENTE Guillermo Piqueras Arroyo. El archivo fue importado del formato .OBJ, pesa 998 KB y tiene 8790 caras

La experiencia de la importación de los archivos permitió la comprensión de las diferentes posibilidades y sus limitaciones.

- **Sólidos de malla:** es una representación de volumen que permite la alteración limitada del archivo, algunas operaciones de corte son posibles pero la creación de nuevos sólidos impide crear fusiones con los ya existentes.
- **Conjuntos de superficies:** Esta importación presenta dos opciones, la creación de cuerpos de una única superficie y otra de múltiples superficies, para los archivos con características complejas de forma, resulta difícil la manipulación e intervención por su elevado número de vértices, por otra parte, la fusión de las superficies o cocido, es un proceso dispendioso y lento que conlleva un arduo trabajo de reconocimiento de caras minúsculas.
- **Archivo de gráficos:** Permite la visualización del archivo en 3D pero impide su alteración o intervención con otros nuevos procesos de sólidos o superficies.
- **Importación como sólido:** Permite visualizar e intervenir con nuevas operaciones tanto sólidas como de superficie, se puede inferir que es el procedimiento más adecuado para el manejo del tipo de archivos que estamos manipulando.

Debido al alto número de caras y vértices de los archivos, el costoso peso de la infor-

mación y los requerimientos técnicos de los equipos para mover la información, decidimos realizar las acciones necesarias para la optimización de la información, con lo cual procedimos a la búsqueda de un editor de mallas que pudiera reducir el peso de la información y hacerla más manejable.

#### — POST PROCESADO

Tras un scouting de procesadores de mallas encontramos un software open source que resultó adecuado para el trabajo previsto, se trata de meshlab, un sistema de código abierto para procesar y editar mallas triangulares 3D. Proporciona un conjunto de herramientas para editar, limpiar, reparar, inspeccionar, renderizar, texturizar y convertir mallas. Ofrece funciones para procesar datos sin procesar producidos por herramientas/dispositivos de digitalización 3D y para preparar modelos para impresión 3D.

En meshlab logramos optimizar en un 80% la información, obteniendo archivos con menos caras, menor peso y resolviendo inconsistencias derivadas del procesado original del escáner.

Una vez hecha la edición, procedimos a la exportación de la información en formato .ply, para luego realizar la apertura en solidworks bajo la premisa de obtener sólidos en la importación de los archivos.

La apertura de los archivos fue exitosa, obtuvimos una reducción de caras superior al 80%, logrando con esto una mayor maniobrabilidad y versatilidad en el programa solidworks, también se realizó una verificación del estado de las aristas y sorpresivamente encontramos errores minúsculos en los archivos más complejos.

#### RESULTADOS GENERADOS

Como parte final del proyecto, los estudiantes realizaron una extracción de una porción de los objetos escaneados y crearon a partir de ellos nuevas configuraciones de objetos que pueden ser impresos en 3D.

Los modelos resultantes han sido exportados en extensión .stl y compartidos en la plataforma de ESADA de manera gratuita para que puedan ser descargados por cualquier persona que quiera imprimirlos en sus casas.

Los objetos resultantes presentan una complejidad morfológica que supera ampliamente los conocimientos en modelado tridimensional que en la actualidad podrían llegar a resolver los estudiantes de diseño y marca un precedente importante para el uso de estas tecnologías en el centro educativo

#### VALORACIÓN FINAL

El uso de las tecnologías de escáner 3D ha supuesto dar un paso adelante en la implementación del pensamiento tecnológico para los estudiantes de primer año.

Los estudiantes manifestaron interés y entusiasmo por el uso de dichas tecnologías y consideran que el proceso puede ser muy útil en la medida que se encuentren a disposición los equipos de captura de información.

El haber abordado los contenidos de representación vectorial a partir de la captura de información y que a la par fuesen aprendiendo los conceptos básicos de modelado 3D permitió que los estudiantes pudieran comprender de manera simultánea varios conceptos complejos asociados a la construcción de geometrías no euclidianas.

El proceso del escáner 3D es suficientemente amplio para ser comprendido en un semes-

tre de clases, es recomendable abordar los temas de reparación de mallas y fotogrametría en distintos momentos del curso y la carrera para poder afianzar dichos conocimientos.

El trabajo de reparación de mallas es fundamental para el óptimo desempeño en el proceso, un abordaje en falso en este aspecto representaría una ampliación en los tiempos de trabajo y finalización puesto que el elevado peso de los archivos y la difícil manipulación, conversión y transformación generan un retraso exponencial en dicho proceso.

Los estudiantes han manifestado interés por la aplicación de las técnicas de ingeniería inversa para los proyectos en curso, lo cual supone un resultado positivo en el impacto metodológico, técnico y tecnológico propuesto.

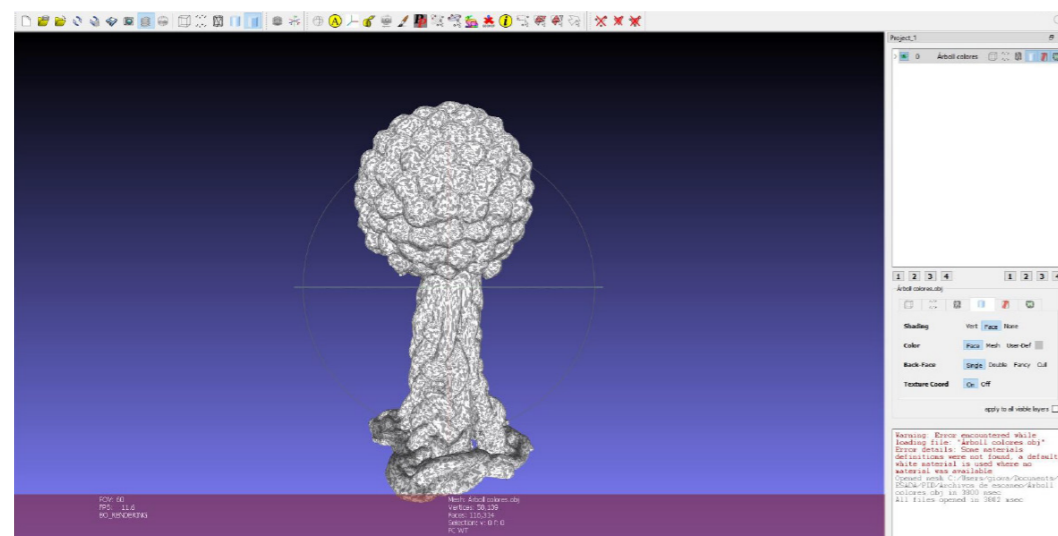


Imagen 13: Árbol de colores abierto en Meshlab

ESADA Design Press

**esada**