



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

**[Ecodiseño: Una propuesta  
situada para Diseño en los  
Ciclos Formativos de Grado  
Superior en Artes Plásticas y  
Diseño]**

**Presentado por:** Isabel Oyaga Zalba  
**Tipo de trabajo:** Propuesta de Intervención  
**Director/a:** Judit García Cuesta

**Ciudad:** Logroño  
**Fecha:** 12/02/2018

## Resumen

---

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una propuesta de intervención educativa basada en la cognición situada desde el Ciclo Formativo de Grado Superior en Artes Plásticas y Diseño que nos aproxime a la realidad profesional.

Para lograr este objetivo se realiza una revisión bibliográfica que nos permite profundizar en diferentes aspectos tales como la cognición situada, la evaluación auténtica, la metodología basada en proyectos, el trabajo cooperativo y la labor en equipo del profesorado.

La propuesta de intervención que se desarrolla, acorde con este marco teórico, surge del actual modelo de desarrollo económico, el cual implica una elevada presión sobre el entorno social y ambiental. Al mismo tiempo, en la sociedad hay una preocupación creciente por los problemas derivados del agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental. Aprovechando este panorama y la inquietud que provoca, desarrollamos esta unidad de trabajo en la que propiciamos, desde el paradigma de la cognición situada, un aprendizaje significativo y situado del Ecodiseño, producto de la actividad, el contexto y la cultura.

Los resultados obtenidos con el desarrollo de la propuesta, son el logro y la capacitación personal, social y profesional del alumnado de Diseño.

Concluimos así, que el proyecto de ecodiseño, comprende un proceso de trabajo sobre un supuesto práctico suscitado a partir de situaciones referibles a la realidad del trabajo profesional, cuya elaboración y evaluación contribuyen a situar al alumnado, con realismo y sentido práctico, ante el inicio de su vida profesional.

**Palabras clave:** Ciclo Formativo de Artes Plásticas y Diseño, cognición situada, evaluación auténtica, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo.

## Abstract

---

The objective of this work is to develop a proposal for an educational intervention based on cognition from the Higher Degree in Visual Arts and Design that brings us closer to professional reality.

In order to achieve this objective, a bibliographic review is carried out that allows us to deepen in different aspects such as situated cognition, authentic evaluation, project-based methodology, cooperative work and teacher team work.

The intervention proposal that is developed, according to this theoretical framework, arises from the current model of economic development, which implies a high pressure on the social and environmental environment. At the same time, there is growing concern in society about the problems arising from the depletion of natural resources and environmental degradation. Taking advantage of this panorama and the restlessness that it provokes, we develop this unit of work in which we propitiate, from the situated cognition paradigm, a significant and situated learning of the Ecodesign, product of the activity, the context and the culture.

The results obtained with the development of the proposal, are the achievement and the personal, social and professional training of the Design students.

We conclude that the ecodesign project includes a work process based on a practical case raised from situations referable to the reality of professional work, whose elaboration and evaluation contribute to placing the students, with realism and practical sense, before the start of his professional life.

**Keywords:** Formative Cycle in Plastic Arts and Design, situated cognition, authentic evaluation, project-based learning, cooperative learning.

## Índice de contenido

<b>1.</b>	<b>Justificación, planteamiento del problema y objetivos</b> .....	7
1.1.	Justificación .....	7
1.2.	Planteamiento del problema .....	7
1.2.1.	¿Por qué investigar sobre el acercamiento al mundo profesional? ..	8
1.2.2.	¿Por qué investigar sobre el trabajo cooperativo del alumnado? ....	9
1.2.3.	¿Por qué investigar sobre la metodología proyectual? .....	9
1.2.4.	¿Por qué investigar sobre la cognición situada? .....	9
1.2.5.	¿Por qué investigar sobre la evaluación auténtica? .....	9
1.2.6.	¿Por qué investigar sobre el trabajo en equipo de los docentes? ....	10
1.3.	Objetivos .....	10
<b>2.</b>	<b>Marco teórico o conceptual</b> .....	11
2.1.	Metodología y elección de las fuentes .....	11
2.2.	Revisión .....	11
2.2.1.	Apertura e interacción del centro con su entorno .....	11
2.2.2.	Cognición situada .....	15
2.2.3.	Evaluación auténtica y adquisición de competencias .....	24
2.2.4.	Metodología proyectual .....	27
2.2.5.	Trabajo cooperativo .....	30
2.2.6.	Trabajo en equipo docente. Las comunidades de Aprendizaje. ....	33
<b>3.</b>	<b>Propuesta de intervención</b> .....	37
3.1.	Presentación de la propuesta .....	37
	Ecodiseño, una propuesta situada .....	37
3.2.	Características del centro, entorno y alumnado .....	38
3.3.	Marco legislativo .....	38
3.4.	Objetivos .....	44
3.5.	Competencias profesionales, personales y sociales .....	46
3.6.	Contenidos .....	47
3.7.	Metodología .....	48
3.8.	Relación con enseñanzas transversales .....	49
3.9.	Atención a la diversidad: .....	49
3.10.	Recursos .....	50
3.11.	Temporalización .....	50
3.12.	Evaluación .....	51
3.13.	Actividades .....	54
3.13.1.	Actividad 1. Introducción .....	55
3.13.2.	Actividad 2. Planteamiento .....	57
3.13.3.	Actividad 3. Análisis e investigación .....	58
3.13.4.	Actividad 4. Creación e ideación .....	60
3.13.5.	Actividad 5. Selección de la propuesta .....	61
3.13.6.	Actividad 6. Desarrollo y detalle .....	62
3.13.7.	Actividad 7. Dibujo y Construcción .....	63
3.13.8.	Actividad 8. Presentación y defensa .....	65
3.13.9.	Actividad 9. Portfolio .....	66
3.14.	Evaluación de la propuesta .....	67
<b>4.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	68
<b>5.</b>	<b>Limitaciones y prospectiva</b> .....	69
	<b>Referencias bibliográficas</b> .....	70
	<b>Bibliografía</b> .....	71
	<b>Anexos</b> .....	73
Anexo I.	Estructura del trabajo fin de máster .....	73
Anexo II.	Cuestionario de evaluación al docente .....	75
Anexo III.	Cuestionario de autoevaluación docente .....	76

Anexo IV. Cuestionario de autoevaluación alumno .....	77
Anexo V. Escalas de valoración de actividades .....	78
Anexo VI. Rúbricas de actividades .....	81
Anexo VII. Documentación presentada en las sesiones.....	87

## Índice de Figuras

Figura1.	Historia secreta del sistema educativo.....	13
Figura 2.	El triángulo interactivo.....	17
Figura 3.	Aprendiendo a aprender.....	18
Figura 4.	Los aprendices.....	20
Figura 5.	Enseñanza auténtica de la Estadística.....	21
Figura 6.	Vínculo entre enseñanza situada y evaluación auténtica .....	24
Figura7.	Las rúbricas como estrategia de evaluación auténtica.....	25
Figura 8.	Fases de un proyecto.....	28
Figura 9.	Organización social y estructuras de aprendizaje.....	31
Figura 10.	Los componentes esenciales del aprendizaje cooperativo.....	32
Figura 11.	El centro educativo como organización que aprende.....	33
Figura12.	Ciclos biológico y tecnológico.....	87
Figura13.	ellenmacarthurfoundation.....	88
Figura14.	Fairphone.....	89
Figura15.	Ciclo Mud Jeans.....	90
Figura16.	Acciones y consecuencias.....	91
Figura17.	Top 10 impactos.....	92
Figura18.	Filosofía Vidorreta Design.....	93
Figura19.	TonyFadell. The first secret of design is ... noticing.....	94
Figura20.	Espiral del diseño.....	94
Figura21.	Metodología proyectual.....	95
Figura22.	Portada.....	96
Figura23.	Maqueta silla Gerrit Rietvel con ruedas.....	97
Figura24.	Dibujo de Leonardo Da Vinci basado en el hombre de Vitruvio.....	97
Figura25.	Dibujo del modulator.....	97
Figura26.	Dimensiones humanas.....	98
Figura27.	Thermowood, Madera modificada térmicamente.....	101
Figura28.	DuraForm PA, PA para Rapid Manufacturing.....	101
Figura29.	KLP, PE + PP reciclado.....	101
Figura30.	Silla para autoconstrucción .....	102
Figura31.	Silla plegable y desmontable.....	102
Figura32.	Carpintería japonesa.....	102
Figura33.	Boceto conceptual con acuarela.....	103
Figura34.	Exploración de alternativas.....	103
Figura35.	Dibujos constructivos.....	103
Figura36.	Plano en CAD.....	104
Figura37.	Dibujo con bolígrafo, render y plano CAD.....	104
Figura38.	Panel de presentación.....	104
Figura39.	Panel de proceso.....	104

## Índice de Tablas

---

Tabla 1.	Objetivos.....	45
Tabla 2.	Contenidos y objetivos.....	47
Tabla 3.	Fases del proyecto.....	49
Tabla 4.	Temporalización.....	50
Tabla 5.	Resultados de aprendizaje.....	53
Tabla 6.	Actividad 1. Introducción.....	55
Tabla 7.	Actividad 2. Planteamiento.....	57
Tabla 8.	Actividad 3. Análisis e investigación.....	58
Tabla 9.	Actividad 4. Creación e ideación.....	60
Tabla 10.	Actividad 5. Selección de la propuesta.....	61
Tabla 11.	Actividad 6. Desarrollo y detalle.....	62
Tabla 12.	Actividad 7. Dibujo y construcción.....	63
Tabla 13.	Actividad 8. Presentación y defensa.....	65
Tabla 14.	Actividad 9. Portfolio.....	66
Tabla 15.	Matriz DAFO.....	67
Tabla 16.	Cuestionario de evaluación al docente.....	75
Tabla 17.	Cuestionario de autoevaluación docente.....	76
Tabla 18.	Cuestionario de autoevaluación alumno.....	77
Tabla 19.	Escala de valoración del alumno. Actividad 1. Introducción .....	78
Tabla 20.	Escala de valoración del alumno. Actividad 2. Planteamiento .....	79
Tabla 21.	Escala de valoración del alumno. Actividad 5. Selección.....	80
Tabla 22.	Rúbrica. Actividad 3. Análisis e investigación.....	81
Tabla 23.	Rúbrica. Actividad 4. Creación e ideación.....	82
Tabla 24.	Rúbrica. Actividad 6. Desarrollo y detalle.....	83
Tabla 25.	Rúbrica. Actividad 7. Dibujo y construcción.....	84
Tabla 26.	Rúbrica. Actividad 8. Presentación y defensa.....	85
Tabla 27.	Rúbrica. Actividad 9. Portfolio.....	86

# 1. Justificación, planteamiento del problema y objetivos

---

## 1.1. Justificación

### 1.1.1. Problema de estudio

El objeto del siguiente Trabajo Fin de Máster es realizar una Propuesta de Intervención que permita evidenciar la cognición situada como aprendizaje significativo y como acercamiento al modo de hacer en el mundo profesional.

En la Propuesta de Intervención vamos a proponer diferentes actividades que permitan desarrollar precisamente este aprendizaje contextualizado y formas de trabajo cooperativo siguiendo la metodología proyectual, como se realiza fuera de la escuela en el mundo profesional, a la vez que se plantearán modelos de trabajo en equipo para el profesorado de dichos estudios.

Se enfocará el presente trabajo a los Ciclos Formativos de Grado Superior en Artes Plásticas y Diseño, más concretamente a los estudios específicos de Diseño.

### 1.1.2. A título personal

El tema escogido parte de la investigación aplicada, para reflexionar sobre la propia práctica persiguiendo la mejora, pues imparto clases en un Ciclo Formativo de Grado Superior de la familia de Artes Plásticas y Diseño en Diseño Industrial.

### 1.1.3. Para la comunidad educativa

Los Ciclos Formativos de Grado Superior en Artes Plásticas y Diseño ofrecen muchas posibilidades en el ámbito educativo y este estudio pone de manifiesto el acercamiento al mundo laboral, a través de la enseñanza situada, la metodología proyectual y el trabajo en equipo, tanto del alumnado como del profesorado.

## 1.2. Planteamiento del problema

Los Ciclos Formativos de Grado Superior en Diseño, están regulados en el Real Decreto 596/2007 por el que se establece la ordenación general de las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño, enmarcados en la LOE, Ley Orgánica 2/2006 de Educación, tal como lo expone el Real Decreto en su preámbulo:

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, incluye las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño en su capítulo VI sobre enseñanzas artísticas, y las organiza en ciclos de formación

específica cuya finalidad es proporcionar al alumnado una formación artística de calidad y garantizar la cualificación de los futuros profesionales de las artes plásticas y el diseño.

Esta Ley establece para las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño una semejanza con las enseñanzas de formación profesional en cuanto al nivel académico de los estudios, su organización en ciclos de grado medio y de grado superior, la estructura modular de sus enseñanzas, y su finalidad que es, en ambos casos, la incorporación al mundo profesional.

El planteamiento del trabajo se basa precisamente en la incorporación al mundo profesional, por lo que es necesario incorporar la forma de hacer profesional a la forma de hacer en los estudios mismos, de ahí la necesidad del trabajo en equipo de los equipos docentes, el trabajo cooperativo de los estudiantes, los contenidos contextualizados y la metodología proyectual.

Antes de comenzar el estudio planteamos las siguientes cuestiones a fin de aproximarnos a la línea de investigación y propuesta que vamos a seguir.

### **1.2.1. ¿Por qué investigar sobre el acercamiento al mundo profesional?**

La sociedad actual demanda al alumnado que esté capacitado para el mundo laboral, así en el Real Decreto 596/2007, de 4 de mayo, por el que se establece la ordenación general de las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño, las finalidades de dichas enseñanzas son precisamente:

- a) Proporcionar la formación artística, técnica y tecnológica, adecuada para el ejercicio cualificado de las competencias profesionales propias de cada título.
- b) Facilitar información acerca de los aspectos organizativos, económicos, jurídicos y de seguridad que inciden en el ejercicio profesional, en las relaciones laborales y en el ámbito empresarial del sector profesional correspondiente.
- c) Capacitar para el acceso al empleo, ya sea como profesional autónomo o asalariado, y fomentar el espíritu emprendedor y la formación a lo largo de la vida.

Así, los Centros Educativos, sobre todo aquellos que imparten estudios de ciclos formativos, deben establecer relaciones de colaboración con el entorno, de modo que proporcionen una formación polivalente y actualizada al alumnado, que facilite al mismo la incorporación a la vida activa y atienda a su vez a las demandas de cualificación del sistema productivo.



### **1.2.2. ¿Por qué investigar sobre el trabajo cooperativo del alumnado?**

Del mismo modo que la sociedad actual demanda al alumnado que esté capacitado para el mundo laboral, esto plantea la importancia de participar, trabajar en equipo y colaborar conjuntamente, tal como se expone en la letra f) del Artículo 3 de objetivos del Real Decreto 596/2007, de 4 de mayo, por el que se establece la ordenación general de las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño que traspone las habilidades y destrezas a desarrollar en áreas prioritarias contempladas dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea.

Así, debe establecerse la diversidad de agrupamientos, estructuras organizativas (colaborativos, cooperativos jerárquicos, con o sin roles) que permitan al alumno acercarse a la realidad del proceso del diseño en el campo profesional y el desarrollo competencial.

### **1.2.3. ¿Por qué investigar sobre la metodología proyectual?**

La metodología proyectual es el modo de hacer profesionalmente, de ahí que nuevamente dando respuesta a la demanda de la sociedad de preparar al alumnado para el mundo profesional, se haga uso de la metodología proyectual como herramienta necesaria que canalice el conocimiento previo, el análisis de la información y sus aplicaciones, la investigación, la creatividad, la concreción de propuestas, la retroalimentación y la visión crítica. La actividad en diseño se dedica no solo a la resolución de problemas sino también a su formulación.

### **1.2.4. ¿Por qué investigar sobre la cognición situada?**

El paradigma de la cognición situada afirma que el conocimiento es situado, es decir, forma parte y es producto de la actividad, el contexto y la cultura.

Así, el proyecto en la metodología proyectual, comprende un proceso de trabajo sobre un supuesto práctico suscitado a partir de situaciones referibles a la realidad del trabajo profesional. Su elaboración y evaluación han de contribuir a situar al alumnado, con realismo y sentido práctico, ante el inicio de su vida profesional.

### **1.2.5. ¿Por qué investigar sobre la evaluación auténtica?**

Se plantea la necesidad de una evaluación acorde con la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la cognición situada. En la que se evalúe el desempeño del alumnado que lo capacite para participar en el mundo profesional, es decir que haya adquirido las competencias necesarias.

### **1.2.6. ¿Por qué investigar sobre el trabajo en equipo de los docentes?**

La interrelación de los aprendizajes traspasa los módulos y los relaciona con otros módulos del currículo, así como con el bagaje vital del alumno, lo que le permitirá afrontar retos que surgen de contextos reales y posibilitan el crecimiento intelectual del alumnado. Esto implica la necesaria colaboración y trabajo en equipo de los docentes, que compartan la responsabilidad de la educación del alumnado.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar una propuesta de intervención educativa basada en la cognición situada desde el Ciclo Formativo de Grado Superior en Artes Plásticas y Diseño que nos aproxime a la realidad profesional.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Para alcanzar el objetivo general seguiremos los siguientes objetivos específicos:

1. Investigar sobre el acercamiento al mundo profesional como fin de la escuela.
2. Investigar sobre la cognición situada como paradigma del proceso enseñanza-aprendizaje.
3. Investigar sobre la evaluación auténtica y la adquisición de competencias.
4. Investigar sobre la metodología proyectual, como herramienta necesaria en el proceso de diseño.
5. Investigar sobre el trabajo cooperativo, como modelo de trabajo en contextos profesionales.
6. Investigar sobre el trabajo en equipo de los docentes, como modelo de trabajo de responsabilidad compartida e interdisciplinariedad.

## **2. Marco teórico o conceptual**

---

### **2.1. Metodología y elección de las fuentes**

Para la búsqueda y selección de bibliografía se han consultado diversas fuentes: temario del Máster en Formación del Profesorado, Biblioteca de la UNIR, Dialnet, legislación sobre educación, etc.

La selección de la bibliografía se ha centrado principalmente en encontrar fuentes primarias, relevantes y en la medida de lo posible actuales, que nos permitan profundizar en la temática elegida para así poder elaborar una propuesta de intervención acorde.

### **2.2. Revisión**

La revisión que a continuación se presenta se realiza de forma organizada, mostrando diferentes aspectos del ámbito educativo que se complementan y nos definen en conjunto el alcance general de este trabajo, que es la capacitación profesional del alumnado de Diseño de los Ciclos Formativos de Grado Superior en Artes Gráficas y Diseño.

Comenzará con un acercamiento a la necesidad de apertura e interacción de los centros educativos con su entorno para pasar a profundizar en diferentes aspectos que nos llevarán en conjunto al logro de la inserción del alumnado en el mundo laboral. Estos aspectos son: la cognición situada, la evaluación auténtica, la metodología basada en proyectos, el trabajo cooperativo y la labor en equipo del profesorado.

#### **2.2.1. Apertura e interacción del centro con su entorno**

Vivimos en un mundo cambiante, en el que los centros educativos deben atender a las demandas de la sociedad para que el alumnado pueda ingresar en la vida adulta. La sociedad reclama personas bien formadas y cualificadas para el desempeño de la actividad profesional. Para ello los centros deben conocer el contexto y establecer relaciones con el entorno en el que el alumno se encuentra inmerso hoy en día. Por un lado con la familia, pero también con la empresa y otras organizaciones externas.

La norma se hace partícipe de esta necesidad como se redacta en el preámbulo de la LOE (2006) “Es más necesario que nunca que la educación prepare adecuadamente para vivir en la nueva sociedad del conocimiento y poder afrontar los retos que de ello se derivan”. Para ello se establecen unos objetivos educativos comunes para este inicio del siglo XXI, entre los cuales está “el objetivo de abrir

estos sistemas al mundo exterior, lo que exige reforzar los lazos con la vida laboral”. Y en el de la LOMCE (2013) “Revitalizar la opción del aprendizaje profesional (...) Para alcanzarlo se propone la modernización de la oferta, su adaptación a los requerimientos de los diferentes sectores productivos, la implicación de las empresas en el proceso formativo”.

La idea del mundo cambiante la recoge Bauman (2010) en su definición acerca de lo leve y lo líquido, “los líquidos, a diferencia de los sólidos no conservan fácilmente la forma, los fluidos, por así decirlo, no se fijan al espacio ni se atan al tiempo (...) Estas razones justifican que consideremos que la fluidez o la liquidez son metáforas adecuadas para aprehender la naturaleza de la fase actual, de la historia de la modernidad.” De la modernidad pesada a la modernidad liviana, líquida, del espacio y el tiempo, a la instantaneidad. Y también se hace partícipe en los mismos términos del objetivo de la educación, “el invariable propósito de la educación era, es, y siempre seguirá siendo, la preparación de estos jóvenes para la vida. Una vida de acuerdo con la realidad en la que están destinados a entrar. Para estar preparados, necesitan instrucción, conocimientos prácticos, concretos y de inmediata aplicación. Y para ser práctica, una enseñanza de calidad necesita propiciar y propagar la apertura de la mente, y no su cerrazón” (Bauman 2013)

Gatto (2000) pone de relieve la separación entre la escuela y el mundo, a la vez que pretende cambiar las escuelas que tenemos para conseguir una educación a pesar de la escuela. Entre sus estrategias estaría seguir los pasos contrarios en la fórmula a su receta para hacer niños vacíos, para así cocinar niños completos: 1. Aleje a los niños de los asuntos del mundo hasta que les haya pasado el tiempo de aprender cómo aprender por sí mismos (...). Para Gatto, el trabajo en las aulas no es un trabajo significativo: falla en satisfacer las necesidades reales que urgen al individuo. No responde a preguntas reales que la experiencia despierta en la mente joven. No contribuye a resolver ningún problema encontrado en la vida real. El efecto neto de hacer todo el trabajo escolar externo a los anhelos, experiencias, preguntas y problemas individuales es hacer a la víctima apática. “Quizás esto indica algo importante que hemos olvidado en nuestro intento moderno de hacer mundos privados para los niños: los ingredientes del sentido se han eliminado de estos lugares superespecializados. Porque un niño querría asociarse exclusivamente con niños de un estrecho dominio de edad o clase social desafía la comprensión, que los adultos impusieran tal destino a los niños me parece un acto de locura (...) Lo más divertido era ver el trabajo en los solares en construcción, ver trenes de carga descargando o cargando carbón, estudiar almacenes de maderas en funcionamiento, ver bombear gasolina, levantar capós, soldar metal, vulcanizar neumáticos, ver a

Johnny Nami cortar el pelo, ver a Vito llenar bombones. Lo mejor de todo era seguir a Charlie Bigerton, el policía, en sus rondas sin que se diera cuenta”.



*Figura1. Historia secreta del sistema educativo (Gatto, 2000, p.1)*

Brofenbrenner (1985) sigue esta misma línea al definir la escuela como escenario alienado. Tal como indica, la escuela se ha ido aislando progresivamente del hogar, con importantes consecuencias para la conducta y el desarrollo de los niños. Por otra parte, el aislamiento no se da solamente entre la escuela y el hogar. En la medida en que las escuelas se trasladan a las afueras de las poblaciones se convierten en conglomerados física y socialmente aislados de la vida de la comunidad a la par que de la vida para la que supuestamente están preparando a los niños. El aislamiento se repite dentro de la propia escuela, donde se segrega a los niños en clases que, a menudo, cambian anualmente de configuración, tienen poca o ninguna identidad social por sí mismas y poca conexión entre sí o con la escuela como comunidad de todos, en la que sus miembros comparten una actividad responsable. Es significativo el hecho de que los únicos adultos a los que se les pide que entren en este mundo de niños son personas con graduaciones de licenciatura con antecedentes muy similares y que reflejan muy poco la rica diversidad de la experiencia del mundo exterior. Como resultado de todas estas fuerzas convergentes, la escuela se ha convertido a lo largo de las últimas dos décadas en uno de los más potentes focos de alienación de la sociedad americana. “En concreto, sugiero que la alienación de los niños y jóvenes y sus destructivas secuelas para el desarrollo, reflejan una ruptura de las interrelaciones entre los diversos segmentos de la vida del niño: familia, escuela, grupo de iguales, vecindad y el atrayente (o, por el contrario, demasiado indiferente o recalcitrante) mundo laboral”.

Según Brofenbrenner (1987) podemos definir el centro educativo como un sistema abierto, relacionado con el entorno. Brofenbrenner sostiene que las capacidades humanas y su realización dependen, en gran medida, del contexto más amplio, social e institucional, de la actividad individual. La perspectiva es nueva en cuanto a su concepción de la persona en desarrollo, del ambiente y, especialmente, de la interacción que se desenvuelve entre ambos. Extraemos a continuación algunas definiciones de su libro ecología del desarrollo humano para una mejor comprensión de su teoría:

*El ambiente ecológico:* Se concibe como un conjunto de estructuras seriadas, cada una de las cuales cabe dentro de la siguiente, como las muñecas rusas. En el nivel más interno está el entorno inmediato que contiene a la persona en desarrollo. Puede ser su casa, la clase o, como suele suceder cuando se investiga, el laboratorio o la sala de tests. Aparentemente, hasta ahora nos hallamos en terreno conocido (aunque hay más para ver que lo que hasta ahora ha encontrado el ojo del investigador). Sin embargo, el paso siguiente ya nos conduce fuera del camino conocido, porque nos hace mirar más allá de cada entorno por separado, a las relaciones que existen entre ellos. Estas interconexiones pueden ser tan decisivas para el desarrollo como lo que sucede dentro de un entorno determinado. Es posible que la capacidad del niño para aprender a leer en los primeros cursos no dependa menos de cómo se le enseña que de la existencia y la naturaleza de los lazos que unen la escuela y el hogar. El tercer nivel del ambiente ecológico nos lleva aún más lejos, y evoca la hipótesis de que el desarrollo de la persona se ve afectado profundamente por hechos que ocurren en entornos en los que la persona ni siquiera está presente. Examinaré datos que sugieren que entre las influencias más poderosas que afectan al desarrollo del niño en las modernas sociedades industrializadas están las condiciones de empleo de sus padres. Por último, hay un fenómeno sorprendente que corresponde a los entornos de los tres niveles del ambiente ecológico que hemos mencionado: en toda cultura o subcultura, los entornos de una determinada clase (como el hogar, la calle o la oficina) tienden a ser muy parecidos, mientras que entre las culturas presentan diferencias perceptibles. Es como si dentro de cada sociedad o subcultura existiera un plan para organizar cada tipo de entorno. Además, el plan puede cambiarse, con lo cual resulta que la estructura de los entornos de una sociedad puede alterarse notoriamente y producir los cambios correspondientes en lo que respecta a la cultura y el desarrollo.

*Los ambientes:* Se analizan en términos de sistemas. Pero también puede definirse en términos más abstractos. Como ya hemos visto, se concibe el ambiente ecológico como algo que se extiende mucho más allá de la situación inmediata que

afecta directamente a la persona en desarrollo: los objetos a los que responde o las personas con las que interactúa cara a cara. Se les atribuye la misma importancia a las conexiones entre otras personas que estén presentes en el entorno, a la naturaleza de estos vínculos, y a su influencia indirecta sobre la persona en desarrollo, a través del efecto que producen en aquellos que se relacionan con ella directamente. Este complejo de interrelaciones dentro del entorno se denomina *microsistema*. El principio de interconexión se aplica no sólo dentro de los entornos, sino también, con la misma fuerza y las mismas consecuencias, a los vínculos entre entornos, tanto aquellos en los que la persona en desarrollo participa realmente, como aquellos en los que tal vez no entre nunca, pero en los que se producen hechos que afectan a lo que ocurre en el ambiente inmediato de la persona. Los primeros constituyen lo que llamaré *mesosistemas*, y los últimos, los *exosistemas*. Por último, se considera el complejo de sistemas seriados e interconectados como una manifestación de los patrones arqueados de la ideología y la organización de las instituciones sociales comunes a una determinada cultura o subcultura. Estos patrones generalizados se denominan *macrosistemas*.

*El desarrollo*: Se define como la concepción cambiante que tiene una persona del ambiente ecológico, y su relación con él, así como también su capacidad creciente para descubrir, mantener o modificar sus propiedades.

Concluimos a tenor de todo lo anterior expuesto, la necesidad de considerar el centro educativo como un sistema abierto que debe interactuar con su entorno, lo que obliga al primero a reinventarse a sí mismo constantemente a la par que lo hace la sociedad que lo rodea sumida en un continuo cambio y, la necesidad inexcusable de una educación para la vida.

### 2.2.2. Cognición situada

*Cognición situada*: perspectiva vinculada a la corriente sociocultural que destaca lo importante que son para el aprendizaje la actividad y el contexto, reconociendo que el aprendizaje escolar es en gran medida un proceso de aculturación<sup>1</sup>, donde los alumnos pasan a formar parte de una comunidad o cultura de practicantes. Enfatiza la necesidad de aculturar a los estudiantes a través de prácticas auténticas (cotidianas, significativas, relevantes en su cultura), por procesos de interacción

---

<sup>1</sup> *Aculturación*: Recepción y asimilación de elementos culturales de un grupo humano por parte de otro. Véase también, *Enculturación*: Proceso por el cual una persona adquiere los usos, creencias y tradiciones, etc. de la sociedad en la que vive. Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Espasa Calpe.

social similares al aprendizaje artesanal, mediante la provisión de un andamiaje de parte del profesor (experto) hacia el alumno (novato), lo cual se traduce en una negociación mutua de significados (Díaz 2002).

De acuerdo con Díaz (2005) una premisa central es que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza. El conocimiento es situado porque se genera y se recrea en determinada situación. Así, en función de lo significativo y motivante que resulte, de la relevancia cultural que tenga o del tipo de interacciones colaborativas que propicie, podrá aplicarse o transferirse a otras situaciones análogas o distintas a las originales. Se plantea que la escuela, a través de la promoción de prácticas educativas auténticas, estimula el facultamiento de los alumnos, fortalece su identidad como personas y los prepara para la vida en sociedad. De esta forma, el currículo y la instrucción responden a las necesidades de los alumnos y se centran en aquellos aprendizajes que resultan significativos tanto para su desenvolvimiento en el mundo exterior como en lo relativo a lo que acontece en la comunidad escolar misma. En esta misma dirección, se comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables (Díaz 2003).

*Constructivismo:* Confluencia de diversas teorías que enfatizan la existencia y prevalencia en los sujetos cognoscentes de procesos activos en la construcción del conocimiento, los cuales permiten explicar la génesis del comportamiento y el aprendizaje. Se afirma que el conocimiento no se recibe pasivamente ni es copia fiel del medio. Algunos autores constructivistas se centran en el estudio del funcionamiento y el contenido de la mente de los individuos en los procesos de autoestructuración (por ejemplo, el constructivismo psicogenético de J.Piaget); pero para otros el foco de interés se ubica en la reconstrucción de los saberes culturales y en el desarrollo de dominios de origen social (por ejemplo el constructivismo social de L.Vigotsky y la escuela sociocultural o sociohistórica) (Díaz 2002).

La postura constructivista en la educación (Díaz 2002) se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas: el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativos, la psicología sociocultural vigotskiana, así como algunas teorías instruccionales. A pesar de que los autores de éstas se sitúan en encuadres teóricos distintos, comparten el principio de la importancia de la actividad constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares. El enfoque constructivista se resume en enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados.



La postura sociocultural se traduce en el énfasis de la función mediadora del profesor, el trabajo cooperativo y la enseñanza recíproca entre pares. La función central del docente consiste en orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos a quienes proporcionará una ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

Las teorías que plantean el aprendizaje como una construcción de significados incluyen las concepciones constructivista, sociocultural y situada. La clave de los procesos formales y escolares de enseñanza y aprendizaje reside en las relaciones al interior del llamado triángulo interactivo o triángulo didáctico: la actividad educativa del profesor, las actividades de aprendizaje de los alumnos y el contenido objeto de dicha enseñanza y aprendizaje en un sentido amplio.

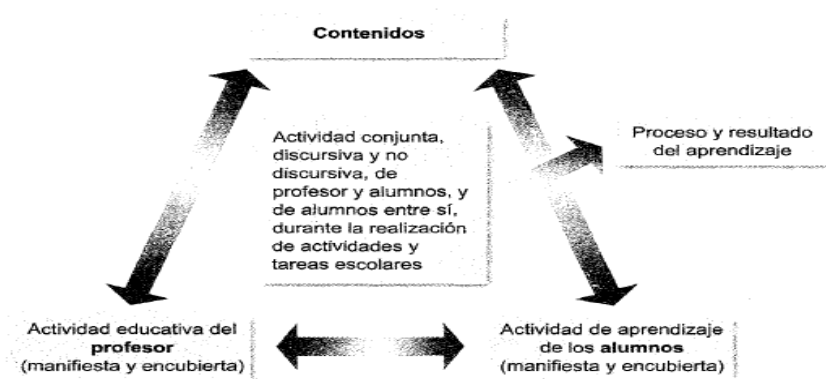


Figura 2. El triángulo interactivo (Díaz, 2005, p.14)

Según Vygotski (1984) la teoría del desarrollo potencial origina una fórmula: la única buena enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. El potencial de aprendizaje del alumno puede valorarse a través de la denominada zona de desarrollo próximo, concepto muy importante en la psicología de Vygotsky que permite ubicar el papel docente y la naturaleza interpersonal del aprendizaje. La ZDP posee un límite inferior dado por el nivel de ejecución que logra el alumno trabajando de forma independiente o sin ayuda, y un límite, al que el alumno puede acceder con ayuda de un docente capacitado. La diferencia entre el nivel de las tareas realizables con ayuda de los adultos y el nivel de las tareas que pueden desarrollarse con una actividad independiente, define el área de desarrollo potencial del niño. (Díaz 2002). Dado que desde una visión vigotskiana el aprendizaje implica el entendimiento e internalización de los símbolos y signos de la cultura y grupo social al que se pertenece, los aprendices se apropian de las prácticas y herramientas culturales a través de la interacción con miembros más experimentados. (Díaz 2003).

Bruner (1988) utiliza la metáfora del andamiaje, basada en la idea de zona de desarrollo próximo de Vygotski, que permite explicar la función tutorial de soporte o establecimiento de puentes cognitivos que cubre el docente con sus alumnos. Implica que las intervenciones tutoriales del profesor deben mantener una relación inversa con el nivel de competencia en la tarea de aprendizaje manifestado por el alumno, de manera tal que el control sobre el aprendizaje sea cedido y traspasado progresivamente del docente hacia el alumno (Díaz 2002).

Ausubel (1976), afirma que durante el aprendizaje significativo el aprendiz relaciona de manera sustancial la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas. Se requiere disposición del aprendiz para aprender significativamente e intervención del docente en esa dirección. De acuerdo con Ausubel hay que diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir. Se diferencian en dos dimensiones: El modo en que se adquiere el conocimiento: dentro de la cual encontramos a su vez dos tipos de aprendizaje posibles: por recepción y por descubrimiento. Y la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz: dentro de la cual encontramos a su vez dos modalidades: por repetición y significativo. La interacción de estas dos dimensiones se traduce en las denominadas situaciones del aprendizaje escolar:

1. Aprendizaje por recepción repetitiva
2. Aprendizaje por descubrimiento repetitivo
3. Aprendizaje por recepción significativa
4. Aprendizaje por descubrimiento significativo

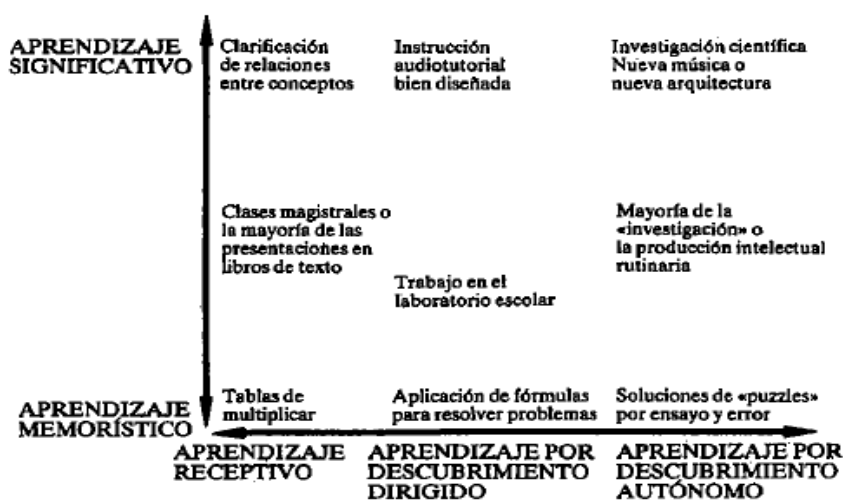


Figura 3. Aprendiendo a aprender (Novak y Gowin, 1988, p.27)

1. *Aprendizaje por descubrimiento*: situación en que el contenido principal que se va a aprender no se muestra en su forma final, sino que el alumno tiene que generarlo y descubrirlo por sí mismo. Es propio de la formación de conceptos y la solución de problemas.
2. *Aprendizaje por descubrimiento guiado*: Situación de enseñanza aprendizaje donde el aprendiz realiza una participación activa por aprender un contenido que no se da en su forma final; pero recibe una continua supervisión y guía del enseñante para generarlo o descubrirlo (en realidad, cogenerarlo o codescubrirlo con el enseñante).
3. *Aprendizaje por recepción*: Donde el contenido de aprendizaje se presenta estructurado en su forma final y el alumno tiene que internalizarlo en su estructura cognitiva. No es sinónimo de memorización y usualmente toma la forma de aprendizaje verbal hipotético, propio de etapas avanzadas del desarrollo cognitivo.
4. *Aprendizaje repetitivo*: Ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la estructura cognitiva del aprendiz de manera arbitraria o al pie de la letra, debido a que aquel no tiene conocimientos previos pertinentes, manifiesta una actitud de memorizar o porque el contenido por aprender no posee significación lógica.
5. *Aprendizaje significativo*: Ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la información previa ya existente en la estructura cognitiva del alumno de forma no arbitraria ni al pie de la letra; para llevarlo a cabo debe existir una disposición favorable del aprendiz, así como significación lógica en los contenidos o materiales de aprendizaje.

Para Dewey (2010) toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia. Para Dewey, el aprendizaje experiencial es activo. Y la única manera de prepararse para la vida en la sociedad es participar en ella. De acuerdo con la escuela tradicional, el principal propósito u objetivo es preparar al joven para las futuras responsabilidades y para el éxito en la vida, por medio de la adquisición de los conjuntos organizados de información y de las formas preparadas de destreza que presentan las materias e instrucción. Pero la escuela tradicional tiende a sacrificar el presente a un futuro remoto. El ideal de utilizar el presente simplemente para estar dispuesto para el futuro se contradice a sí mismo. Vivimos siempre en el tiempo que vivimos y no en algún otro tiempo y sólo extrayendo en cada tiempo presente el sentido pleno de cada experiencia presente nos preparamos para hacer la misma cosa en el futuro. Ésta es la única preparación que a la larga cuenta para todo. La

obra de John Dewey constituye la raíz intelectual de muchas propuestas actuales que recuperan la noción de aprendizaje experiencial y al mismo tiempo da sustento a diversas propuestas de enseñanza reflexiva y situada. Para Dewey, la escuela es ante todo una institución social en la que puede desarrollarse una vida comunitaria que constituye el soporte de la educación. Es en esta vida comunitaria donde el niño o el joven experimentan las fuerzas formativas que lo conducen a participar activamente en la tradición cultural que le es propia, a la par que permite el desarrollo pleno de sus propias facultades. Además de constituir una preparación para la vida futura, la escuela es entendida en sí misma como un proceso vital; la vida social en la escuela deweyniana se basa en el intercambio de experiencias y en la comunicación entre los individuos. El aprendizaje experiencial es un aprendizaje activo, utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas, y pretende establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad, entre la escuela y la vida (Díaz 2005)

Brown, Collins y Duguid (1989) postulan que una enseñanza situada es la centrada en prácticas educativas auténticas. En algunos estudios se ha mostrado que la forma en que las escuelas enseñan a los alumnos a emplear los diccionarios, los mapas geográficos, las fórmulas matemáticas y los textos históricos distan mucho de cómo lo hacen los especialistas o expertos en estos campos.



Figura 4. Los aprendices (Brown, Collins y Duguid, 1989, p.37)

De acuerdo con Derry, Levin y Schauble (1995), desde la perspectiva sociocultural la autenticidad de una práctica educativa se determina según el grado de relevancia cultural de las actividades en que participa el estudiante, así como el tipo y nivel de actividad social que éstas promueven. La noción de práctica auténtica se vincula al aprendizaje significativo es más, las prácticas educativas auténticas potencian el aprendizaje significativo.

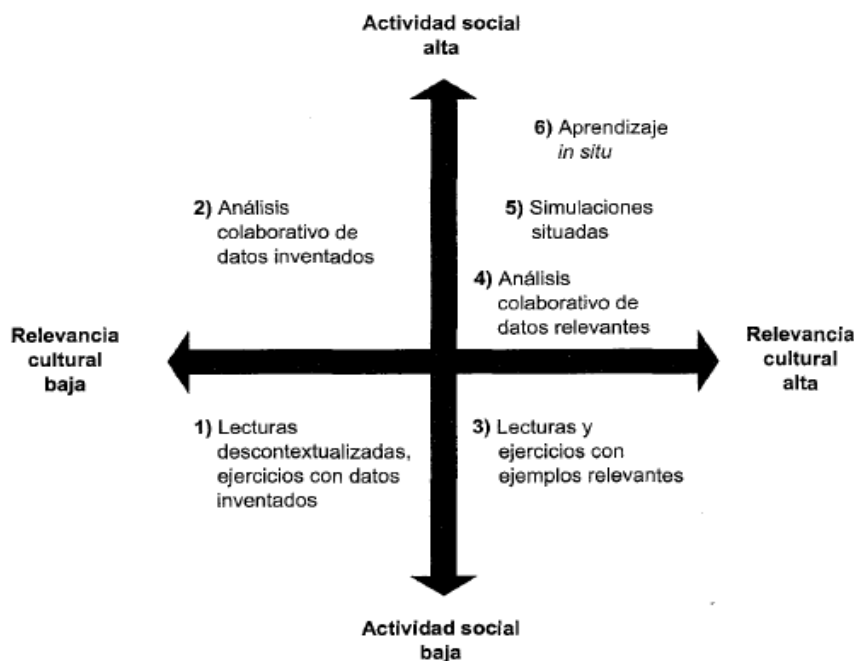


Figura 5. Enseñanza auténtica de la Estadística (Derry, Levin y Schauble, 1995)

En la Figura se muestran seis posibles enfoques instruccionales que varían precisamente en su relevancia cultural y en la actividad social que propician, posibilitando o no aprendizajes significativos a través de la realización de prácticas educativas que pueden ser auténticas o sucedáneas.

¿Qué caracteriza a los seis enfoques instruccionales?:

1. *Instrucción descontextualizada.* Centrada en el profesor quien básicamente transmite las reglas y fórmulas para el cálculo estadístico. Sus ejemplos son irrelevantes culturalmente y los alumnos manifiestan una pasividad social (receptividad) asociada al enfoque tradicional, en el cual suelen proporcionarse lecturas abstractas y descontextualizadas (el manual de fórmulas y procedimientos estadísticos).
2. *Análisis colaborativo de datos inventados.* Asume que es mejor que el alumno haga algo, en vez de sólo ser receptor. Se realizan ejercicios aplicando fórmulas o se trabaja con paquetes estadísticos computarizados

sobre datos hipotéticos, se analizan preguntas de investigación o se decide sobre la pertinencia de pruebas estadísticas. El contenido y los datos son ajenos a los intereses de los alumnos.

3. *Instrucción basada en lecturas con ejemplos relevantes.* Adapta el estilo de lectura de textos estadísticos con contenidos relevantes y significativos que los estudiantes pueden relacionar con los conceptos y procedimientos estadísticos más relevantes.
4. *Análisis colaborativo de datos relevantes.* Modelo instruccional centrado en el estudiante y en la vida real que busca inducir el razonamiento estadístico a través de la discusión crítica.
5. *Simulaciones situadas.* Los alumnos se involucran colaborativamente en la resolución de problemas simulados o casos tomados de la vida real (*i.e.* Investigación médica, encuestas de opinión, experimentación social, veracidad de la publicidad, etc.) con la intención de desarrollar el tipo de razonamiento y los modelos mentales de ideas y conceptos estadísticos más importantes en la carrera de Psicología.
6. *Aprendizaje in situ.* Se basa en el modelo contemporáneo de cognición situada que toma la forma de un aprendizaje cognitivo (apprenticeship model), el cual busca desarrollar habilidades y conocimientos propios de la profesión, así como la participación en la solución de problemas sociales o de la comunidad de pertenencia. Enfatiza la utilidad o funcionalidad de lo aprendido y el aprendizaje en escenarios reales.

Tal como concluye Díaz (2005), congruente con el constructivismo sociocultural y la perspectiva experiencial, el conocimiento es situado, es decir es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza. Desde esta perspectiva el aprender y hacer son acciones inseparables, por lo que la educación que se imparte en las escuelas debiera permitir participar de manera activa y reflexiva en actividades propositivas, significativas y coherentes con las prácticas relevantes de su cultura. De este modo, se plantea reubicar el foco de la enseñanza y el aprendizaje en la propia experiencia participativa del mundo real. Dicha consideración puede conducir a un diagnóstico más adecuado de lo que el estudiante realmente sabe o desea saber, al valorar sus conocimientos, aptitudes y disposiciones confrontándole con circunstancias relativamente familiares que le permiten manifestar su verdadero potencial o que le inducen a comportarse con naturalidad. También posibilita que el educando logre una mayor comprensión de los contenidos curriculares al vincularlos explícitamente con sus saberes personales,

e implica que éste se sienta mayormente motivado con relación a lo que aprende al estar en condiciones de hacer un uso funcional del conocimiento adquirido. Incluso propicia que el alumnado sintonice de manera sensible y oportuna con los problemas de su región y de su entorno comunitario al conectar expresamente las enseñanzas magisteriales con las situaciones que ocupan la atención de los subsistemas sociales en que se desenvuelve el aprendiz. Desde una visión situada, se aboga por una enseñanza centrada en prácticas educativas auténticas, las cuales requieren ser coherentes, significativas y propositivas.

¿Qué significa aprender a aprender? (Díaz 2002). Uno de los objetivos más valorados y perseguidos dentro de la educación a través de las épocas es la de enseñar a los alumnos a que se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender. Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones. Las estrategias de aprendizaje son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas. Díaz (2003) propone estrategias centradas en el aprendizaje experiencial y situado. Es preciso aclarar que por estrategia de enseñanza o estrategia docente entendemos los procedimientos que el profesor o agente de enseñanza utiliza de manera flexible, adaptativa, autorregulada y reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. Las estrategias para el aprendizaje significativo son aquellas centradas en el aprendizaje experiencial y situado, que se enfocan en la construcción del conocimiento en contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y en el pensamiento de alto nivel, así como en la participación en las prácticas sociales auténticas de la comunidad como las siguientes:

1. Aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos.
2. Análisis de casos.
3. Método de proyectos.
4. Prácticas situadas o aprendizaje in situ en escenarios reales.
5. Aprendizaje en el servicio.
6. Trabajo en equipos cooperativos.
7. Ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas.
8. Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC).

### 2.2.3. Evaluación auténtica y adquisición de competencias

*Evaluación auténtica* es aquella evaluación del desempeño que demanda que los aprendices demuestren sus habilidades, destrezas o conductas aprendidas en situaciones genuinas de la vida real (Díaz 2002).

Según Díaz (2002) entre el asunto de la enseñanza y la actividad evaluativa debe existir una profunda coherencia en aras de promover aprendizajes significativos.

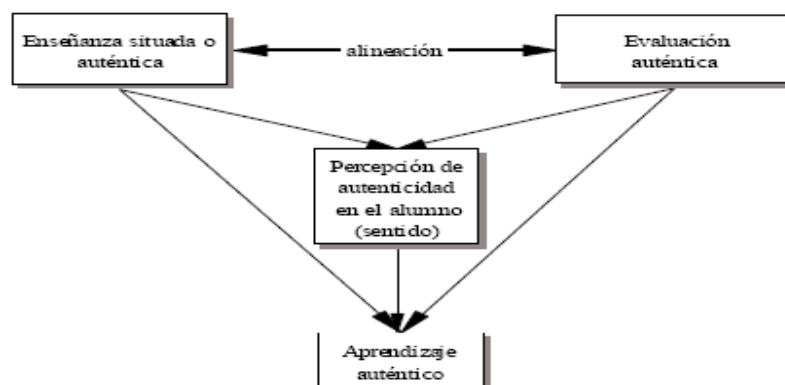


Figura 6. Vínculo entre enseñanza situada y evaluación auténtica (Díaz, s/f)

Un tipo de instrumento de evaluación sería la llamada prueba de desempeño, o de ejecución. Se considera este tipo de evaluación por medio de tareas auténticas por lo que en la literatura especializada muchas veces aparece que la evaluación del desempeño es sinónimo de evaluación auténtica. En la evaluación de desempeño se pide a los alumnos que demuestren ciertas habilidades, destrezas o conductas en una situación de prueba. Mientras que la evaluación auténtica demanda que los aprendices demuestren dichas habilidades, destrezas o conductas en situaciones de la vida real. En pocas palabras, una evaluación auténtica es una evaluación del desempeño, pero una evaluación del desempeño no siempre es una evaluación auténtica. El uso de la evaluación con pruebas de desempeño lógicamente requiere que en la misma situación de enseñanza los alumnos se enfrenten a situaciones o tareas que tengan características muy similares, es decir, que sean actividades genuinas y preferentemente contextualizadas. También la evaluación auténtica puede integrarse a la enseñanza utilizándose no sólo como evaluación sumativa sino como evaluación formativa. La evaluación sumativa es aquella que se realiza al término de un proceso instruccional y su fin principal consiste en verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas. La evaluación formativa es aquella que se realiza concomitantemente con el proceso de enseñanza aprendizaje por lo que debe considerarse como una parte reguladora y cosustancial del proceso.



Cuando los alumnos van aprendiendo las ejecuciones involucradas en la resolución de las tareas que se les presentan, el docente tiene la oportunidad de dar un seguimiento cercano a dichas ejecuciones, proporcionando retroalimentación precisa, y si se requiere, una ayuda ajustada inmediata. Para algunos autores, los proyectos, constituye una suerte de binomio enseñanza- evaluación auténtica centrada en el desempeño, donde ambos procesos son indisolubles, pues, a la par que se enseña, se evalúa formativamente y la evaluación en sí misma es una oportunidad de aprender mediante la retroalimentación y la práctica correctiva.

Para que la evaluación auténtica sea efectiva, se requiere que los criterios y los estándares se vinculen directamente al tipo y nivel de trabajo que pueden desarrollar los alumnos. Ambos, criterios y estándares, tienen que ser claros, conocidos y no arbitrarios. (Díaz 2005)

*Rúbricas:* Guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un aprendiz está ejecutando un proceso o un producto (Díaz 2002). .

Las *rúbricas* son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada. Las rúbricas integran un amplio rango de criterios que cualifican de modo progresivo el tránsito de un desempeño incipiente o novato al grado del experto. Son instrumentos de evaluación auténtica sobre todo porque sirven para medir el trabajo de los alumnos de acuerdo con criterios de la vida real. Implican una evaluación progresiva, y el ejercicio de la reflexión y auto evaluación (Díaz 2004a).

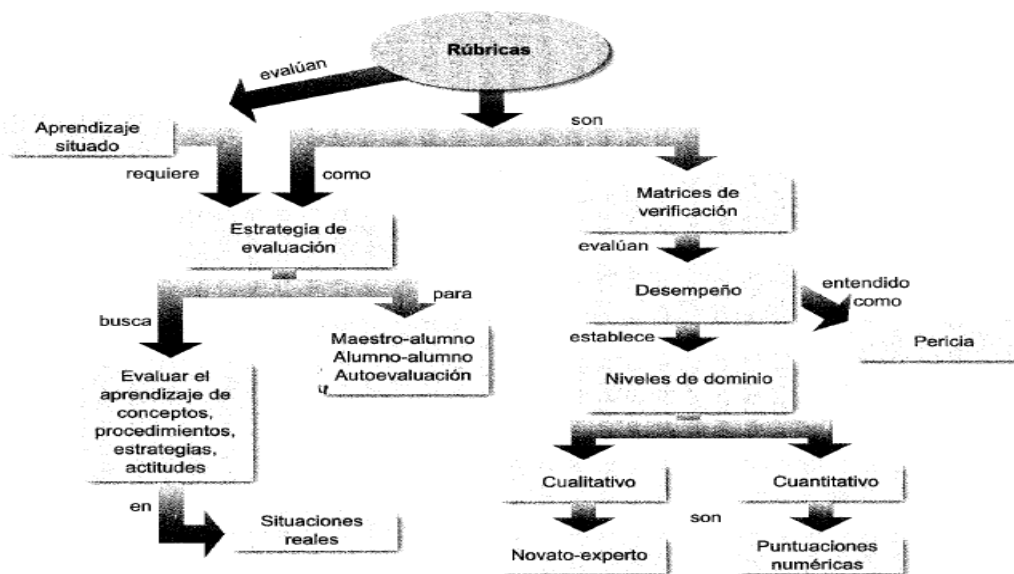


Figura 7. Las rúbricas como estrategia de evaluación auténtica (Díaz, 2004a)

*Portafolios*: Instrumento de evaluación que consiste en realizar una agrupación de trabajos o productos de aprendizaje durante un ciclo educativo determinado. La evaluación de portafolios permite una evaluación de los procesos y de los productos del aprendizaje en su evolución diacrónica. Igualmente, permite la reflexión conjunta docente-alumno sobre los productos incluidos y sobre los aprendizajes logrados (Díaz 2002).

La evaluación del aprendizaje y la enseñanza basada en el *portafolios* se centra en el desempeño mostrado en una tarea auténtica. Los portafolios permiten identificar el vínculo de coherencia entre los saberes conceptual y procedimental entender cómo ocurre el desempeño en un contexto y situación determinada, o seguir el proceso de adquisición y perfeccionamiento de determinados saberes o formas de actuación. Una selección o colección de trabajos académicos que los alumnos realizan en el transcurso de un ciclo o curso escolar (o con base en alguna dimensión temporal determinada) y se ajustan a un proyecto de trabajo dado. El término "portafolios" deriva de las colecciones de modelos, fotógrafos, arquitectos, diseñadores o artistas, donde se demuestra la calidad o nivel alcanzado en su trabajo. No es una colección al azar o de trabajos sin relación, por el contrario, muestra el crecimiento gradual y los aprendizajes logrados por los autores en relación con el currículo o actividad profesional en cuestión. Es una evaluación del desempeño porque los estudiantes tienen que demostrar que son capaces de ejecutar determinadas tareas. Puede convertirse en una evaluación auténtica si la demostración de los aprendizajes buscados ocurre en escenarios de la vida real, en situaciones de probada relevancia social o profesional (Díaz 2004b).

La norma, también alude a esta evaluación auténtica en términos de *competencias*. De acuerdo con la Orden ECD (2015), las orientaciones de la Unión Europea insisten en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico OCDE, lanzó el proyecto DeSeCo (DEfinition and SElection of COmpetencies) que define *competencia* como la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. La competencia supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Se contemplan, pues, como

conocimiento en la práctica, es decir, un conocimiento adquirido a través de la participación activa en prácticas sociales y, como tales, se pueden desarrollar tanto en el contexto educativo formal, a través del currículo, como en los contextos educativos no formales e informales.

Las competencias clave deberán estar estrechamente vinculadas a los objetivos. Esta vinculación favorece que la consecución de dichos objetivos a lo largo de la vida académica lleve implícito el desarrollo de las competencias clave, para que todas las personas puedan alcanzar su desarrollo personal y lograr una correcta incorporación en la sociedad.

Los criterios de evaluación deben servir de referencia para valorar lo que el alumnado sabe y sabe hacer en cada área o materia. Estos criterios de evaluación se desglosan en estándares de aprendizaje evaluables. Para valorar el desarrollo competencial del alumnado, serán estos estándares de aprendizaje evaluables, como elementos de mayor concreción, observables y medibles, los que, al ponerse en relación con las competencias clave, permitirán graduar el rendimiento o desempeño alcanzado en cada una de ellas.

Para poder evaluar las competencias es necesario elegir, siempre que sea posible, estrategias e instrumentos para evaluar al alumnado de acuerdo con sus desempeños en la resolución de problemas que simulen contextos reales, movilizándolo sus conocimientos, destrezas, valores y actitudes.

La evaluación del grado de adquisición de las competencias debe estar integrada con la evaluación de los contenidos, en la medida en que ser competente supone movilizar los conocimientos, destrezas, actitudes y valores para dar respuesta a las situaciones planteadas, dotar de funcionalidad a los aprendizajes y aplicar lo que se aprende desde un planteamiento integrador.

Los niveles de desempeño de las competencias se podrán medir a través de indicadores de logro, tales como rúbricas o escalas de evaluación. Estos indicadores de logro deben incluir rangos dirigidos a la evaluación de desempeños.

De lo visto se concluye, que, desde las competencias establecidas en la norma, promovemos la evaluación auténtica como única evaluación consecuente con la cognición situada en aras de un aprendizaje significativo para la vida.

#### **2.2.4. Metodología proyectual**

Según Díaz (2005) el aprendizaje por medio de proyectos es un aprendizaje eminentemente experiencial, pues se aprende al hacer y al reflexionar sobre lo que se hace en contextos de prácticas situadas y auténticas. Diversos autores consideran

el enfoque o método de proyectos uno de los más representativos de la enseñanza experiencial y situada.

El referente obligado en la explicación de la conducción de la enseñanza mediante proyectos es aún el trabajo de William H. Kilpatrick, discípulo directo de John Dewey, quien se dio a la tarea de configurar el método de proyectos dentro de la perspectiva de la educación progresista centrada en el niño. En su definición de lo que significa el término proyecto, Kilpatrick (1918) lo relaciona con otros términos, como acto propositivo que ocurre en un entorno social determinado. La calificación de propositivo es muy importante para el autor, pues presupone una libertad de acción por parte del alumno, y por consiguiente establece como rasgo crucial el componente motivacional. Uno de los efectos más benéficos del trabajo mediante proyectos, al igual que cuando se trabaja con otros enfoques experienciales, con oportunidad para la expresión creativa y original de las ideas de los alumnos, estriba en sus efectos en la motivación por el aprendizaje. En palabras de Kilpatrick (1918), “desde hace años hemos deseado cada vez más que la educación se considere como la vida misma y no como una mera preparación para una vida posterior. La educación basada en el acto intencional prepara mejor para la vida, mientras que al mismo tiempo constituye la vida presente digna. Es el deber especial y la oportunidad del docente de guiar al alumno a través de sus intereses y logros actuales hacia los intereses y logros más amplios que demanda la vida social más amplia del mundo antiguo”.



Figura 8. Fases de un proyecto (Kilpatrick, 1918)

En la realización del proyecto y en su evaluación no sólo se toma en cuenta el producto o prototipo final elaborado, o su exposición. Igual importancia revisten el proceso de planeación y la asesoría o supervisión del desarrollo o nivel de avance de dicho proyecto.

Con base en la visión sociocultural, se destaca la importancia del trabajo cooperativo en el desarrollo de proyectos situados que ofrece una diversidad de

principios educativos para la organización de estructuras de participación cooperativa en el aula.

Existen varios modelos básicos y propuestas de pasos, formatos e instrumentos para diseñar y conducir la enseñanza con base en proyectos, en distintos niveles educativos (educación primaria, bachillerato y educación superior) y campos de conocimiento (enseñanza de las ciencias experimentales y sociales, educación tecnológica). Un modelo interesante de enseñanza basada en proyectos es el de las escuelas francesas de nivel medio: el método de proyectos industriales. En el contexto de la educación tecnológica, la idea central es proporcionar a los profesores una forma de enseñar a los alumnos cómo generar proyectos industriales viables y competitivos en el mercado. El método se enfoca al diseño o re diseño de un producto industrial, con dos tipos de funciones: su uso (por qué existe el objeto o producto) y lo que simboliza (por qué deseo comprar este producto y no otro). La elaboración del Proyecto abarca el ciclo entero de vida del producto en cuestión, tal y como ocurre en la vida real, es decir, en las industrias, por lo cual abarca desde la idea o concepción inicial hasta su reciclaje, y consta de diez pasos:

1. Un análisis de necesidades en términos del usuario.
2. Un estudio de viabilidad.
3. La fase de diseño de las soluciones técnicas.
4. La definición de las propiedades finales del producto.
5. La industrialización o definición del proceso de manufactura del producto.
6. La aprobación del producto en términos del cumplimiento de normas oficiales o criterios de normalización y estandarización.
7. La producción o elaboración del producto.
8. La comercialización, incluso distribución, ventas, mercadotecnia.
9. Uso y operación real del producto, mantenimiento.
10. Reciclado: previsión del final de vida útil del producto.

El modelo plantea que cada paso constituye en sí mismo una colección de problemas específicos, y que cada solución es el input o insumo de los nuevos problemas en el siguiente paso. En esta lógica de solución de problemas y en el contexto de la producción industrial, el alumno tiene que adquirir y articular diversos saberes, y en concreto, técnicas y métodos muy específicos, incluso lo relativo a la gestión del proyecto. Desde el punto de vista pedagógico, el método requiere la integración de distintas dimensiones: económica, tecnológica, técnica, social y cultural.

El portafolios del alumno representa el indicador más importante para evaluar el éxito de la educación tecnológica ofrecida; la estructura del portafolios es similar a

la manera en que el profesor organiza la enseñanza y corresponde en mayor o menor medida a los diez pasos del método, ya descritos.

La actuación pedagógica del profesor, de acuerdo con la postura sociocultural, oscila entre los siguientes supuestos:

1. Tutoría y supervisión periódica del plan y desarrollo del proyecto, incluso los procesos y producciones generadas por los alumnos, así como las formas de organización y trabajo conjunto de éstos.
2. Observación de procesos y agentes que permita entablar diálogos reflexivos con los alumnos en y sobre lo que se está realizando en la práctica, de manera que ellos mismos puedan regular y evaluar su desempeño.
3. Promoción de una interacción conjunta profesor-alumnos, alumnos-alumnos que permita la construcción conjunta, o coconstrucción, del conocimiento, sin sobreimponer la lógica del profesor ni privar de apoyo a los alumnos.
4. Ajuste de la ayuda pedagógica, en el sentido de diversificar los apoyos requeridos por los distintos alumnos o equipos de trabajo en la concepción y desarrollo de sus proyectos.
5. Cesión gradual de la responsabilidad y el control de los aprendizajes buscados por parte del profesor hacia los alumnos, en el sentido de fomentar en ellos la autonomía, la responsabilidad y la toma de decisiones, lo cual de ninguna manera significa dejarlos solos o plantearles desafíos inabordables.

De lo visto se colige el método de proyectos como exponente de la cognición situada y de la evaluación auténtica, además que nos conduce a la práctica cooperativa que veremos en el siguiente apartado.

### **2.2.5. Trabajo cooperativo**

*Aprendizaje cooperativo*: situación de aprendizaje en la cual los participantes establecen metas que son benéficas para sí mismos y para los demás miembros del grupo, buscando maximizar tanto su aprendizaje como el de los otros. Se sustenta en el concepto de interdependencia positiva: todos para uno y uno para todos (Díaz 2002).

*Interdependencia positiva*: característica definitoria de un grupo de aprendizaje cooperativo, donde los miembros del grupo trabajan juntos hasta que todos hayan alcanzado la meta, entendido la tarea y completado la actividad con

éxito, de tal forma que la responsabilidad y el compromiso con la tarea son compartidos (Díaz 2002).



Figura 9. Organización social y estructuras de aprendizaje (Díaz, 2005, p.53)

Según Díaz (2005), el conocimiento es un fenómeno social, no una cosa. La construcción del conocimiento está mediada por la influencia de los otros, y por eso el aprendizaje implica la apropiación de los saberes de una cultura mediante la reconstrucción y coconstrucción de los mismos. En este sentido y sin desconocer la importancia de los procesos de autoestructuración, la perspectiva sociocultural afirma que el alumno no aprende aislado. En el ámbito escolar, la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y desarrollamos como personas está determinada por la comunicación y el contacto interpersonal con los docentes y los compañeros de grupo. Son necesarias metodologías que permitan generar dinámicas de cooperación y que enfrenten a los estudiantes con la realidad que les circunda de una manera crítica y constructiva.

Según Díaz (2002), si hablamos de aprendizaje cooperativo tenemos que hablar, ante todo de la existencia de un grupo que aprende, en el que el trabajo en equipos cooperativos tiene efectos en el rendimiento académico de los participantes, así como en las relaciones socioafectivas que se establecen entre ellos. Un grupo puede definirse como una colección de personas que interactúan entre sí y ejercen una influencia recíproca. Igualmente cuando hablamos de grupo, es indispensable la presencia de interacciones significativas entre sus integrantes. ¿Qué define a un grupo cooperativo? La respuesta se encuentra en los componentes básicos del aprendizaje cooperativo planteados por los hermanos Johnson (1999): la interdependencia positiva, la interacción promocional cara a cara, la responsabilidad y evaluación personal del aprendizaje de los integrantes, el manejo de determinadas habilidades sociales e interpersonales requeridas para cooperar, y el procesamiento o reflexión sobre el trabajo del grupo.

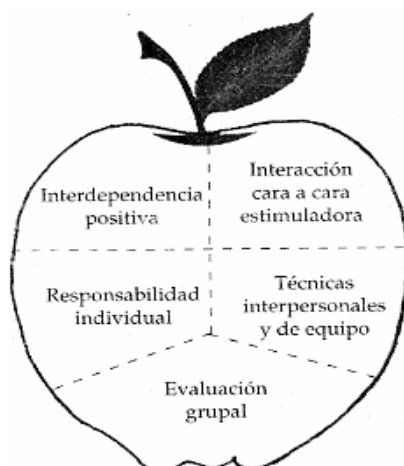


Figura 10. Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo (Johnson, 1999)

Según Díaz (2005) el aprendizaje cooperativo requiere el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. La evaluación requiere conjugar los aspectos cuantitativos y cualitativos del aprendizaje logrado por los alumnos, así como conciliar los estándares planteados para toda la clase con los criterios logrados por cada equipo. En la decisión de la calificación, se requiere ponderar el nivel de desempeño individual con el de los integrantes del equipo en su conjunto. De hecho, se recomiendan los métodos de la llamada evaluación auténtica, como el portafolios, las rúbricas y otro tipo de evaluaciones y autoevaluaciones centradas en el desempeño como opciones más apropiadas. Pero con independencia del sistema de evaluación, resulta imprescindible no sólo la evaluación de los aprendizajes académicos o del proyecto como producto en sí mismo, sino la evaluación del funcionamiento del grupo, que implica una reflexión compartida entre el docente y los integrantes de los equipos.

De todo vemos la importancia de promover la cooperación y el trabajo conjunto en el aula, más aún si dicho trabajo se orienta a la realización de actividades auténticas y se enfrenta al reto de desarrollar proyectos situados. Algunos autores consideran que aprender a manejar proyectos y a colaborar en ellos, entendiéndolos como una forma idónea de acción colectiva, es uno de los aprendizajes más significativos que puede lograr una persona, pues incide tanto en su facultamiento o construcción de una identidad personal sólida como en su preparación para el trabajo colectivo y la ciudadanía (Díaz 2005).



### 2.2.6. Trabajo en equipo docente. Las comunidades de Aprendizaje.

Según Bolívar (2000) en estos tiempos de reestructuración y reconversión del sistema escolar heredado de la modernidad, los centros educativos se ven obligados a aprender a responder a las demandas de un entorno incierto, turbulento, inestable, sin esperar ni confiar en reformas estructurales. De este modo, se pretende favorecer, en lugar de estrategias burocráticas, verticales o racionales del cambio, la emergencia de dinámicas autónomas de cambio, que puedan devolver el protagonismo a los agentes y, por ello mismo, pudieran tener un mayor grado de permanencia. En estas coordenadas se inscribe el modelo de las organizaciones que aprenden.



Figura 11. El centro educativo como organización que aprende (Bolívar, 2000)

Dewey (2010) plantea que las ideas sobre el pensamiento reflexivo en relación con el proceso educativo constituyen el núcleo del proyecto sobre el proceso enseñanza-aprendizaje. Plantea asimismo la importancia para el desarrollo profesional de la docencia de un examen activo y persistente de parte del profesorado de su propia práctica, del análisis de sus decisiones y acciones educativas. Para Dewey, el pensamiento reflexivo es la mejor manera de pensar. Considera que implica: 1) un estado de duda, de vacilación, de perplejidad, de dificultad mental, en la que se origina el pensamiento, y 2) un acto de búsqueda, de caza, de investigación, para encontrar un material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad.

La mejora de la práctica educativa se tiene que inscribir en la mejora institucional de la organización. De ahí la necesidad de un compromiso por generar un trabajo en equipo o en colaboración que contribuya a hacer más efectiva la escuela como conjunto. El modelo educativo más coherente y actual es la escuela como Comunidad de Aprendizaje Profesional. La responsabilidad colectiva y el

aprendizaje de los estudiantes están vinculados a la participación del profesorado en comunidades profesionales donde los participantes comparten la responsabilidad por monitorear la calidad de la educación, la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. El aprendizaje docente, la investigación y mejora de su propia práctica se ha de asentar en la propia comunidad. Una comunidad profesional se refiere a las acciones del profesorado que tienen capacidad para generar una identidad del grupo basada en valores compartidos sobre la enseñanza y el aprendizaje que, por eso, dan lugar a incrementar el desarrollo profesional y la interdependencia. Una comunidad de aprendizaje profesional se refiere a una comunidad de aprendices, en la que los profesores buscan continuamente compartir el aprendizaje y actuar sobre lo que aprenden. Comparten, investigan y mejoran la situación cotidiana de los docentes y la gestión escolar con el fin de mejorar la educación de los alumnos: “Una comunidad profesional de aprendizaje es una comunidad de investigación y mejora continua”. (Bolívar 2014)

De igual modo Escudero (2009) expone que las propuestas teóricas y metodológicas de las comunidades de aprendizaje representan un marco de referencia para entender y abordar la formación del profesorado y la mejora en educación.

Entre los atributos o características que transforman un grupo humano que trabajan juntos en una CAP se encuentran lo siguientes:

1. *Visión y valores compartidos centrados en el aprendizaje.* Los miembros de una comunidad escolar comparten, en el lenguaje y en la práctica, presupuestos comunes sobre los alumnos, sus aprendizajes, la enseñanza y el papel del profesor, sobre lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer y una responsabilidad colectiva por los aprendizajes. El diálogo y acción profesional de los docentes se centran en las oportunidades de los alumnos para aprender y en cómo mejorar su rendimiento.
2. *Desarrollo e intercambio del buen saber y prácticas* que incrementen el aprendizaje docente para conseguir el cambio y las metas de la comunidad profesional para el cambio. El intercambio entre colegas contribuye decididamente a la mejora profesional, entendida como una empresa conjunta al servicio de la escuela. Hay una disposición a poner en común lo que cada uno sabe hacer, solicitar ayuda a otros y aportarla, dentro de unas relaciones profesionales, donde los colegas son fuente crítica de conocimiento y de retroalimentación. Los procesos de autoevaluación se

emplean, de manera coherente, para facilitar una enseñanza eficaz y mejorar el rendimiento estudiantil.

3. *Responsabilidad colectiva por el aprendizaje de los alumnos.* El personal es responsable, colectivamente, del aprendizaje de todos los alumnos, existiendo una cierta presión entre compañeros para que todo el profesorado actúe en la misma dirección. Los docentes se ven involucrados en discusiones sobre cómo mejorar el aprendizaje y conseguir los objetivos. Esto, a su vez, proporciona un sentimiento de responsabilidad colectiva.
4. *Interdependencia profesional.* Abordar de manera conjunta los problemas educativos, compartiendo tanto lo que funciona como lo que no. Todo el personal está implicado y valora la mejora del aprendizaje profesional, teniendo lugar un conjunto de actividades dirigidas a tal finalidad. Una orientación de aprendizaje que permite, en lugar de un individualismo, compartir dentro del establecimiento escolar o a través de redes de escuelas para el bien común.
5. *Procesos de indagación reflexiva.* La mejora escolar está basada en procesos de indagación reflexiva sobre los datos recogidos u observados. Los profesores comparten de modo crítico la práctica docente, mediante un examen crítico y reflexión sobre su trabajo. Se desarrolla una práctica reflexiva mediante la indagación e investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje (por ejemplo, observación mutua, autoevaluación, investigación-acción), los datos se analizan y usan para la mejora.
6. *Construcción de capacidad organizativa para apoyar el cambio.* Los profesores reconceptualizan su trabajo e intercambian ideas en la búsqueda de respuestas a los dilemas de enseñanza, están abiertos al cambio, al diálogo sobre estrategias como parte de su crecimiento profesional. Esto suele requerir recursos y estructuras que faciliten el aprendizaje colectivo centrado en el rendimiento de los estudiantes. Es un buen dispositivo para promover la construcción de capacidades de la escuela y del sistema en su conjunto para una mejora sostenible y el aprendizaje del alumnado
7. *Confianza mutua, conflicto y consenso.* La comunidad se asienta en una confianza mutua, respeto y apoyo. Como en toda comunidad humana el conflicto suele ser connatural, el asunto es cómo lo resuelve. Las diferencias individuales que puedan conducir a conflictos son aprovechadas como contextos productivos para el desarrollo de comunidad profesional. Asociado con negociar el conflicto están los procesos que

conduzcan a una toma de decisiones democrática, cuidando que todos los miembros se puedan sentir activamente implicados.

8. *Ampliar la comunidad: apertura, redes y alianzas.* La comunidad no se limita a la escuela ni sólo a los docentes; para incrementar el capital social, se busca ampliarla a las familias, barrio y comunidad en general. Se parte de la creencia de que todos pueden aportar algo y de que la escuela sola no basta. El personal está abierto a establecer redes o alianzas con otras escuelas o instituciones, de modo que se apoyen conjuntamente en el aprendizaje.

A tenor de lo expuesto, percibimos que en una sociedad cada vez más compleja, también las escuelas, para poder ser significativamente más efectivas en satisfacer las demandas cada vez mayores que se exigen de ellas, han de desarrollar su capacidad para funcionar como una comunidad de aprendizaje profesional. La clave de la comunidad profesional es poner colectivamente el foco en lo que es la finalidad misma de su acción profesional: el aprendizaje de los alumnos, revisando colectivamente las mejores prácticas docentes que puedan potenciarlo. (Bolívar 2014)

## 3. Propuesta de intervención

---

### 3.1. Presentación de la propuesta

#### Ecodiseño, una propuesta situada.

El objeto del presente Trabajo Fin de Máster es diseñar una Propuesta de Intervención para el Ciclo Formativo de Grado Superior de Diseño Industrial de Artes Plásticas y Diseño desde el módulo de Proyectos y Metodología.

En el ciclo no existe material didáctico editado para la docencia, por lo tanto todo el material debe ser creado por el profesor partiendo de las directrices curriculares. El profesorado debe implicarse en la elaboración y diseño de diferentes tipos de materiales, adaptados a los distintos niveles y a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje de los alumnos, con el objeto de atender a la diversidad en el aula y personalizar los procesos de construcción de los aprendizajes. Se debe potenciar el uso de una variedad de materiales y recursos, considerando especialmente la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten el acceso a recursos virtuales.

Se propone una unidad de trabajo que basada en la cognición situada como aprendizaje significativo y utilizando la metodología proyectual y el trabajo cooperativo, nos aproxime a la realidad profesional. Será condición indispensable además el trabajo en equipo del equipo docente.

La noción de ecodiseño, también conocido como Diseño para el Medio Ambiente, se presenta como una metodología que considera la variable ambiental como un criterio más a la hora de tomar decisiones en el proceso de diseño de productos industriales, adicionalmente a otros tradicionalmente se han tenido en cuenta (costes, calidad, ergonomía, seguridad, estética, funcionalidad...).

En la Propuesta de Intervención de carácter teórico-práctico, e interrelacionada con el entorno y contexto, vamos a proponer diferentes actividades que permitan desarrollar las competencias personales, profesionales y sociales al tiempo que se alcanzan los objetivos.

Se diseña esta unidad para el tercer trimestre del curso, por lo que se pretende que el alumnado ponga en práctica y que aplique los conocimientos y herramientas necesarias ya adquiridos: el alumno comprende que la actividad de diseñar está condicionada por el entorno natural, social y cultural en el que se desarrolla y por los aspectos funcionales, simbólicos, estéticos y comunicativos a los que se quiere dar respuesta; el alumno conoce y aplica adecuadamente los diferentes elementos de configuración formal; el alumno conoce y aplica la metodología proyectual.

### 3.2. Características del centro, entorno y alumnado

La intervención se propone para un centro público donde se imparten enseñanzas de Ciclos Formativos de Artes Plásticas y Diseño. Es el único centro que ofrece este tipo de estudios en la zona, por lo que el alumnado que acude a él es muy diverso, aunque con predominio de un nivel socioeconómico medio. Los grupos-clase con una ratio de 15 alumnos, permiten una atención personalizada. Por otra parte, el equipo docente, mayoritariamente interino, carece de estabilidad, cambiando prácticamente la totalidad del profesorado cada año, por lo que es imprescindible el trabajo de proyecto educativo de centro que realiza el equipo directivo a cada principio de curso.

### 3.3. Marco legislativo

El diseño de la propuesta se atiene a la normativa estatal y autonómica vigente.

A nivel estatal:

1. Real Decreto 596/2007, de 4 de mayo, *por el que se establece la ordenación general de las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño.*
2. Real Decreto 436/1998, de 20 de marzo, *por el que se establece el currículo y se determina la prueba de acceso a los Ciclos Formativos de Grado Superior de Artes Plásticas y Diseño de Modelismo y Maquetismo y de Mobiliario, pertenecientes a la familia profesional de Diseño Industrial.*
3. Real Decreto 1388/1995, de 4 de agosto, *por el que se establece los títulos de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Modelismo y Maquetismo, en Modelismo Industrial y en Mobiliario, pertenecientes a la familia profesional del Diseño Industrial, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas.*

A nivel autonómico:

1. Decreto Foral 215/1998, de 29 de junio, *por el que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior, correspondiente al título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Diseño Industrial en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.*

#### 3.3.1. Identificación del Título

Denominación: Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Diseño Industrial

Familia profesional: Diseño Industrial

Nivel: Grado Superior de Artes Plásticas y Diseño

### **3.3.2. Perfil profesional:**

El título profesional pretende cubrir las necesidades de formación en el campo profesional siguiente:

- Mobiliario del hogar.
- Mobiliario de oficinas.
- Mobiliario de cocinas.
- Tapicería.
- Muebles auxiliares (lámparas, objetos).
- Conservación y reproducción de modelos históricos.
- Estudios y tiendas de decoración.

### **3.3.3. Cualificación profesional:**

La cualificación profesional identificada y expresada en el perfil responde a las necesidades de cualificación en el segmento del trabajo técnico para:

- Realizar funciones de interlocución entre la empresa en la que trabaja y otros profesionales de rango superior.
- Ofrecer nuevas ideas de diseños de muebles o resolver problemas concretos dentro del proceso productivo, como libre profesional.
- Realizar trabajos en equipo, estudios o talleres con posibilidades de gestión y coordinación.
- Realizar tareas de mantenimiento del mobiliario tradicional, en sus aspectos técnicos y conservación, así como de reproducción de modelos históricos.
- Crear nuevos diseños de muebles, adaptándose a la filosofía y características competitivas de la empresa.
- Realizar prototipos dentro del departamento de la empresa o como autónomo.

### **3.3.4. Objetivos didácticos:**

En cuanto enseñanzas de las Artes Plásticas y Diseño:

1. Proporcionar a los alumnos una formación artística de calidad, que les permita apreciar la importancia de las artes plásticas como lenguaje artístico y medio de expresión cultural y desarrollar su capacidad creativa, tomando conciencia de las posibilidades de realización profesional que todo ello implica.
2. Garantizar su cualificación profesional, de acuerdo con los títulos de Artes Plásticas y Diseño de esta familia profesional, permitiéndoles adquirir la capacidad y conocimientos necesarios para resolver cuantos problemas se

presenten en el desarrollo de su actividad profesional y adaptarse a la evolución de los procesos técnicos y de las concepciones artísticas.

En cuanto Ciclos Formativos de Grado Superior:

1. Proporcionar a los alumnos la formación necesaria para:
  1. Proyectar y coordinar procesos técnicos y artísticos de realización.
  2. Proyectar y realizar obras que posean rigor técnico y sensibilidad expresiva, a través del desarrollo de su personalidad artística, sus facultades y su cultura plástica.
  3. Poseer los conocimientos científico-técnicos y prácticos que les capaciten para la realización de su trabajo a través de los procesos tecnológicos, tradicionales y actuales, relacionados con su actividad artística profesional.
  4. Desarrollar su capacidad de investigación de formas con un enfoque pluridisciplinar.
  5. Comprender la organización y características del ámbito de su profesión, así como los mecanismos de inserción profesional básica; conocer la legislación profesional básica y los mecanismos de prevención de riesgos laborales.

En cuanto Ciclo Formativo de Artes Plásticas y Diseño en Diseño Industrial:

1. Analizar y desarrollar los procesos básicos de realización del diseño de mobiliario conociendo las metodologías más importantes en el diseño de mobiliario y capacitando al alumno para que desarrolle una propia.
2. Adquirir un conocimiento pleno del espacio tridimensional y el volumen, como lenguaje básico formal en el que se circunscriben los objetos que va a producir el diseñador de mobiliario
3. Conocer y saber utilizar las diferentes técnicas y estilos utilizados en el campo del diseño de mobiliario, prestando especial atención a las últimas tendencias.
4. Valorar de forma idónea las necesidades planteadas en la propuesta de trabajo, así como los aspectos plásticos, artísticos, técnicos, organizativos y económicos, para configurar el proyecto y seleccionar las especificaciones plásticas y técnicas oportunas para conseguir un óptimo resultado en su trabajo profesional.
5. Resolver los problemas artísticos y técnicos que se planteen durante el proceso de realización del diseño de mobiliario.



6. Adquirir la capacidad de comunicar de forma fluida y exacta el proyecto y los criterios del diseñador de forma oral, gráfica, escrita, etc., con todos los interlocutores del proceso de diseño y del proceso productivo.
7. Conocer con detalle las especificaciones técnicas del material utilizado en el trabajo, organizando las medidas de mantenimiento periódico preventivo de los mismos.
8. Investigar las formas, materiales, técnicas y procesos creativos y artísticos relacionados con el diseño de mobiliario.
9. Conocer y comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad profesional en el campo del diseño de mobiliario.
10. Conocer y saber utilizar las medidas preventivas necesarias para que los procesos de realización utilizados no incidan negativamente la salud laboral y en el medio ambiente.
11. Analizar, adaptar y, en su caso, generar documentación artístico-técnica imprescindible en la formación y adiestramiento de profesionales del sector.
12. Seleccionar y valorar críticamente las situaciones plásticas, artísticas, técnicas y culturales derivadas del avance tecnológico y artístico de la sociedad, de forma que le permitan desarrollar su capacidad de autoaprendizaje a fin de evolucionar adecuadamente en la profesión.
13. Adquirir los conocimientos elementales para rentabilizar el trabajo.

### 3.3.5. Módulos profesionales:

#### 1. Formación en el centro educativo:

- Dibujo artístico y comunicación gráfica.
- Historia del Diseño Industrial.
- Geometría descriptiva.
- Ergonomía y antropometría.
- **Proyectos y metodología.**
- Taller de prototipos.
- Propio, diseñado por cada centro: Ecodiseño.
- Formación y orientación laboral.
- Proyecto integrado.

#### 2. Formación en los centros de trabajo:

- Fase de formación práctica en empresas, estudios o talleres.

#### 3. Proyecto final.

### **3.3.6. Objetivos, contenidos y criterios de evaluación del Módulo de Proyectos y Metodología:**

Objetivos generales del módulo de Proyectos y Metodología.

Los objetivos definen el comportamiento del alumnado en términos de los resultados evaluables que se requieren para alcanzar los aspectos básicos de la competencia profesional.

1. Desarrollar una metodología que, mediante el estudio exhaustivo de formas, mecanismos, funciones o procesos, permita potenciar la creatividad y abordar proyectos en el ámbito del mobiliario proponiendo alternativas válidas, mediante el estudio comparado.
2. Conseguir dominio suficiente de técnicas instrumentales de proyección.
3. Utilizar un proceso racional que facilite la realización del proyecto mediante el análisis de los elementos que determinan el mueble.
4. Utilizar la documentación histórica y el análisis de los datos obtenidos en la investigación para conseguir soluciones nuevas y creativas.
5. Integrarse activamente en un grupo de trabajo.
6. Desarrollar capacidades que permitan exponer verbalmente las ideas con fluidez y persuasión utilizando razonamientos claros y convincentes.
7. Aplicar métodos simples de investigación y análisis sistemáticos.
8. Utilizar con soltura y rapidez los recursos gráficos aprendidos en otros módulos para solucionar problemas de diseño.
9. Solucionar los problemas formales mediante la construcción y el análisis de maquetas.
10. Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de un trabajo, en especial cuando éste tenga un carácter interdisciplinar y exija un determinado grado de coordinación con otras áreas.
11. Desarrollar capacidades que permitan sentir la forma y analizar sus valores emocionales.
12. Fomentar y desarrollar un sentido crítico siempre y en cualquier caso, aún en productos universalmente aceptados como definitivos e inamovibles.
13. Utilizar adecuadamente el ordenador como herramienta en el proceso creativo y productivo y como instrumento de comunicación y gestión.
14. Conocer de forma básica el software y el hardware necesarios para emprender un proyecto de mobiliario de forma actualizada y acorde a los condicionantes de los que se parte.
15. Manejar correcta y adecuadamente programas, sistemas y periféricos para el correcto desarrollo de los proyectos de mobiliario.

#### Contenidos del módulo de Proyectos y Metodología:

Los contenidos del currículo son los indispensables para alcanzar los objetivos y tienen por lo general un carácter interdisciplinario derivado de la naturaleza de la competencia profesional asociada al título.

1. El concepto de diseño. El concepto de diseño industrial.
2. El concepto de mueble. Categorías.
3. Productos artesanales y productos industriales.
4. Función práctica, estética y simbólica.
5. El proceso de diseño. Fases. Metodología.
6. La forma. El material. La superficie. El color.
7. Análisis y síntesis en el diseño. Sistemas.
8. La documentación en el proyecto. Normas de representación del proyecto.
9. Bocetos y dibujos constructivos.
10. Los modelos maquetas y prototipos. Su construcción y verificación.
11. Introducción a la herramienta informática: Sistemas operativos. Dispositivos de entrada y salida. Introducción a los sistemas CAD / CAM. Introducción al software de ilustración.

#### Criterios de evaluación del módulo de Proyectos y Metodología:

Los criterios de evaluación permiten comprobar el nivel de adquisición de los objetivos, constituyen la guía y el soporte para definir las actividades propias del proceso de evaluación. Se valorará la capacidad para:

1. La utilización correcta de los recursos, materiales, equipos e instrumentos.
2. Elaborar soluciones variadas y alejadas de convencionalismos como medio para potenciar la creatividad.
3. Planificar correctamente el trabajo, destinando el tiempo necesario a cada fase del proyecto.
4. Dedicar la intensidad y rigor en la recopilación de datos y posterior análisis de la información y documentación inicial, que ha de servir para el desarrollo posterior del trabajo.
5. Adaptar una metodología proyectual a las particularidades personales, contemplando al menos las siguientes fases: planteamiento, soluciones, valoración de las soluciones, realización de la solución, ideas sobre el lanzamiento y producción.
6. Documentarse continuamente tanto en lo referente a la historia del mueble como, y sobre todo, al mueble actual.

7. Realizar modelos y maquetas de forma rigurosa, aplicando los conocimientos formales aprendidos, detectando y siendo sensible al más mínimo cambio en la forma.
8. Aplicar en el proceso de verificación de los modelos y maquetas las plantas marcadas, de forma exhaustiva y rigurosa.
9. Tomar decisiones en las diferentes fases del proceso de diseño.
10. Correcta utilización de la herramienta informática adecuando las posibilidades de hardware y software a las necesidades concretas del proyecto.
11. Manejo correcto y adecuado de programas, sistemas y periférico para el correcto desarrollo de los proyectos de mobiliario.
12. Analizar la producción actual de muebles.
13. Hacer estudios de costes de producción.
14. Realizar el prototipo o encargarlo a expertos a través de planos.

### 3.4. Objetivos

El objetivo general de la propuesta, en base al marco teórico desarrollado en el capítulo anterior, es desarrollar un aprendizaje significativo e interdisciplinar a través del planteamiento de una situación profesional real a resolver utilizando la metodología de proyectos y el trabajo cooperativo, atendiendo además a los intereses y motivaciones del alumnado.

La propuesta de ecodiseño le permite al alumno conocer para luego incorporar criterios ambientales y de sostenibilidad en la fase de concepción y desarrollo de su diseño, para que pueda tomar medidas preventivas con el objetivo de disminuir los impactos medioambientales y sociales en las diferentes fases del ciclo de vida desde la producción hasta la eliminación del mismo. Con esto se consigue que el alumno considere el factor ambiental y social como un requisito más de su producto y con la misma importancia que puedan tener otros factores como la calidad, el coste o la seguridad.

Para conseguir dicho objetivo: Se parte de situaciones motivadoras, con relevancia social y cultural para los alumnos, se fomenta un aprendizaje significativo y holístico en relación con el resto de módulos del ciclo y se establecen actividades en base al método de proyectos y en grupos cooperativos.

El alumno se enfrenta al diseño de un producto, por lo que se centra en la metodología del proyecto y en obtener una visión general de su campo de actividad profesional futura.

Se toman como referencia los objetivos establecidos en las normativas estatal y autonómica. Y se establecen como objetivos didácticos de la unidad relacionados con los objetivos anteriores, los siguientes:

Tabla 1. Objetivos

Objetivos Didácticos		Obj. APyD <sup>2</sup>	Obj. CFGS <sup>3</sup>	Obj. DI <sup>4</sup>	Obj. PyM <sup>5</sup>
<b>OD1</b>	Conocer las alteraciones que se producen en el ambiente como consecuencias de las actividades de producción y de consumo propias de nuestra sociedad.	1, 2	1, 2, 3	4	1
<b>OD2</b>	Conocer aspectos relativos al concepto de Diseño sostenible y Ecodiseño y reconocer la importancia del factor sostenibilidad como un requisito más del producto y saber aplicarlo.	1, 2	1, 2, 3	1	1
<b>OD3</b>	Conocer las oportunidades de competencia industrial que supone el Ecodiseño, así como para implantar criterios ecológicos en los procesos de diseño y desarrollo.	1, 2	1, 2, 3, 5	4	1
<b>OD4</b>	Aprender la metodología del proyecto y asimilar cómo presentar un proyecto a nivel formal y estructural.	1, 2	1, 2, 3	1	1
<b>OD5</b>	Aplicar los métodos y herramientas de investigación adecuados para la recogida, análisis y gestión de información.	1, 2	1, 2, 3	3, 8	4
<b>OD6</b>	Elaborar modelos bi y tridimensionales conceptuales como herramienta de aproximación a la idea y al desarrollo del proyecto, que permitan argumentar	1, 2	1, 2, 3	2	2, 8

<sup>2</sup> APyD: Artes Plásticas y Diseño

<sup>3</sup> CFGS: Ciclo Formativo de Grado Superior

<sup>4</sup> DI: Diseño Industrial

<sup>5</sup> PyM: Proyectos y Metodología

	de forma coherente las resoluciones formales y materiales de los objetos.				
<b>OD7</b>	Discutir los resultados de los proyectos realizados individualmente.	1, 2	1, 2, 3	12	10
<b>OD8</b>	Integrar los diversos factores que convergen en el proyecto.	1, 2	1, 2, 3	5	1
<b>OD9</b>	Realizar correctamente los planos técnicos necesarios.	1, 2	1, 2, 3	13	2
<b>OD10</b>	Seleccionar los materiales más adecuados y especificar el proceso productivo.	1, 2	1, 2, 3	7	9
<b>OD11</b>	Transmitir, con cierto nivel de síntesis y concreción, los resultados del proyecto utilizando recursos visuales y comunicativos aprendidos.	1, 2	1, 2, 3	6	6
<b>OD12</b>	Completar un cuaderno individual a modo de cuaderno de diseñador.	1, 2	1, 2, 3	11	3

Elaboración propia

### 3.5. Competencias profesionales, personales y sociales

La formación profesional actual es una formación basada en competencias. Esto quiere decir que el currículo se establece en orden a alcanzar unas determinadas competencias que son requeridas para capacitar al alumnado en el desempeño de una actividad profesional.

Se intenta hacer comprender al estudiante que el planteamiento de la unidad no es una sucesión de contenidos inconexos, teóricos, sino que es una unidad completa de aplicación práctica, encaminada a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes implicadas en el ejercicio profesional.

El enfoque competencial, fomenta la autonomía del alumno y persigue un aprendizaje integral del alumno: aprender a saber, a hacer, a ser y a aprender.

El trabajo de proyecto de ecodiseño propuesto integra las competencias profesionales, sociales y personales definidas en la normativa y acredita la capacitación necesaria para ejercer la profesión.

### 3.6. Contenidos

El contenido es un Proyecto de ecodiseño-diseño sostenible que permita la incorporación de nuevos valores sociales como el ecodiseño y la sostenibilidad.

1. Diseño sostenible: Desarrollo de proyectos que garanticen el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social, teniendo en consideración el impacto medioambiental de toda propuesta en cada una de sus fases.
2. Ecodiseño: Desarrollo de proyectos que aporten una perspectiva ambiental al proceso de diseño de producto, incorporando conceptos y aspectos metodológicos básicos relacionados con el ecodiseño.

El proyecto de diseño, por su carácter vertebrador, da estructura a los estudios y cohesiona los conocimientos adquiridos en las diferentes materias cursadas. Será precisa la incorporación de manera integradora de los contenidos pertenecientes a otros módulos del ciclo necesarios para un correcto desarrollo del proyecto.

Los contenidos teóricos propuestos en esta unidad se integran con la práctica durante la realización del proyecto, por lo que es preciso poner en práctica todos los conocimientos adquiridos con el objetivo de elaborar el proyecto.

*Tabla 2. Contenidos y objetivos*

<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	
<b>OD1</b>	<b>C1</b>	Medio Ambiente.
<b>OD2</b>	<b>C2</b>	Diseño sostenible, Ecodiseño.
<b>OD3</b>	<b>C3</b>	Diseño industrial.
<b>OD4</b>	<b>C4</b>	Metodología y fases del proceso de diseño.
<b>OD5</b>	<b>C5</b>	Análisis y síntesis del diseño. El producto.
<b>OD6</b>	<b>C6</b>	Bocetos y maquetas.
<b>OD7</b>	<b>C7</b>	Correcciones y debates públicos de los resultados.
<b>OD8</b>	<b>C8</b>	Dibujos y detalles constructivos.
<b>OD9</b>	<b>C9</b>	Planos en diédrico e isométrica.
<b>OD10</b>	<b>C10</b>	Prototipos. Construcción y verificación.
<b>OD11</b>	<b>C11</b>	Exposición del proyecto.
<b>OD12</b>	<b>C12</b>	Portfolio.

Elaboración propia

### 3.7. Metodología

La metodología de la unidad se basa en el método de proyectos y el trabajo cooperativo. Es este un método que sitúa al alumno en experiencias reales y que desarrolla el aprendizaje significativo, en el que el alumno es capaz de relacionar los contenidos previos y de otros módulos con los ulteriores.

La interrelación de los aprendizajes, no debe quedar únicamente entre los bloques de esta materia, sino entre asignaturas estrechamente relacionadas, así como con el bagaje vital del alumno, lo que le permitirá afrontar nuevos retos y optimizar el desarrollo metacognitivo.

Se impartirán explicaciones teóricas haciendo uso de una metodología magistral, pero lo principal será el desarrollo de las propuestas del alumno, en función de su conocimiento, de modo que los límites quedan establecidos por el alumno y no por el currículo, materia o docente. El carácter se resume en aprender haciendo. El contenido teórico comprende el conocimiento de conceptos conceptuales, técnicos, perceptivos y metodológicos. El contenido práctico será la aplicación práctica de estos contenidos a través del proyecto. El carácter teórico - práctico de la unidad, plantea el objetivo de introducir al alumno en el proceso proyectual como sistema integrador de trabajo, en el que se funden investigación, creatividad, innovación, historia, tradición, técnica y tecnología, para dar soluciones al problema de diseño. Es enseñar herramientas de investigación para favorecer la resolución del problema de diseño propuesto, es mejorar destrezas en el manejo de la tecnología digital y en el de las técnicas de representación para la elaboración de alternativas a los problemas planteados, es utilizar la maqueta como instrumento de reflexión, es proporcionar el conocimiento básico de procesos y materiales del producto para realizar el prototipo, como proceso activo que se construye, se prueba, se aprende y se ajusta.

Para ello habrá una primera sesión introductoria, seguida de otra en la que se planteará el proyecto a desarrollar. Es preciso que la actividad provoque la motivación por aprender del alumno, por lo que se procurará que ésta esté situada en el contexto del alumno de manera que se inicie ese interés. A partir de este momento, se seguirán las fases de un proceso proyectual: análisis e investigación, creación e ideación, desarrollo y detalle, dibujo y construcción, y presentación y defensa. La unidad se dividirá igualmente en las fases del proyecto, de manera que resulte más abordable su proceso y desarrollo. Se iniciará de manera individual hasta la fase de propuesta, en la que resultarán elegidas sólo algunas de las propuestas para continuar su desarrollo en grupos de trabajo como si se tratase de un trabajo profesional real. Los miembros del grupo participarán de manera



cooperativa y de forma activa con una distribución de las tareas a realizar en las fases siguientes. Por su parte el profesor, a través de la observación diaria, guiará y orientará en el proceso del proyecto.

Tabla 3. Fases del proyecto

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
Análisis e investigación	Creación e ideación	Desarrollo y detalle	Dibujo y construcción	Presentación y defensa

Elaboración propia

### 3.8. Relación con enseñanzas transversales

El desarrollo de la unidad permite el uso creativo de las TIC e incorpora elementos curriculares relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, que se introducen de mano de un diseñador experto en medioambiente o de un arquitecto.

### 3.9. Atención a la diversidad:

Desde el planteamiento de una metodología con un enfoque inclusivo estamos atendiendo la diversidad que pueda existir en el aula.

Estamos atendiendo a cada alumno en el porqué aprendemos, promoviendo su motivación intrínseca al tener que diseñar un producto elegido por él, aún con una serie de limitaciones, para hacerlo protagonista de su aprendizaje y más adelante en un entorno de trabajo profesional para la consecución del producto.

Estamos atendiendo a cómo aprendemos, facilitando variedad de recursos con los que realizar el diseño, dibujos a mano, maquetas de trabajo, dibujos a ordenador.

Y estamos atendiendo al qué aprendemos, atendiendo a las distintas formas de percepción de los alumnos, haciendo exposiciones magistrales, aportando imágenes, vídeos y textos específicos.

Proporcionaremos a su vez páginas web, y libros y revistas para ampliar documentación para el alumno que quiera profundizar y dedicaremos más tiempo al alumno que precise un refuerzo, para así atender a cada alumno en sus necesidades educativas con el fin de que logre los objetivos de aprendizaje y todo ello integrado en un aula común.

El trabajo cooperativo será también adecuado para favorecer la integración y las habilidades cognitivas y sociales de los alumnos con necesidades educativas especiales.

### 3.10. Recursos

#### 3.10.1. Recursos humanos

Se contará con todo el profesorado del ciclo y no sólo con el exclusivo del módulo en cuestión de Proyectos y Metodología.

Asimismo se contará con un profesional invitado: técnico, diseñador o arquitecto externo a la Escuela.

#### 3.10.2. Recursos materiales

El desarrollo físico tendrá lugar en el aula de Proyectos y Metodología, que cuenta con el equipamiento básico necesario para realizar las actividades teórico-prácticas propias de la materia: aula teórico-práctica con puesto de trabajo individual, equipo informático, programas informáticos de diseño, conexión a Internet, proyector, pantalla y zonas de trabajo en grupo.

Para el desarrollo de los contenidos en el aula se empleará documentación impresa (libros y revistas) y presentaciones digitales.

Del mismo modo se utilizarán el resto de espacios, aulas, talleres y salas de reprografía necesarios para el resto de módulos del ciclo que van a intervenir en el desarrollo del proyecto así como los materiales que les son precisos.

### 3.11. Temporalización

De acuerdo con la normativa, el módulo de Proyectos y Metodología es de 320 horas en el primer curso del ciclo, con una distribución semanal de diez horas en cinco sesiones de dos horas.

La unidad de trabajo se desarrollará en dieciocho sesiones de dos horas.

Tabla 4. Temporalización

Actividad		Sesión		Contenido
1	Introducción	1	Medio Ambiente	C1
		2	Ecodiseño	C2
2	Planteamiento	3	Diséñame	C3, C4
3	Análisis e investigación	4	Diseño e historia	C5
		5	Diseño y antropometría	
		6	Diseño y materiales	
		7	Diseño y construcción	
4	Creación e ideación	8	Bocetos	C6
		9	Maquetas	

		<b>10</b>	Propuesta	
<b>5</b>	Propuesta	<b>11</b>	Selección	<b>C7</b>
<b>6</b>	Desarrollo y detalle	<b>12</b>	Dibujos constructivos	<b>C8</b>
		<b>13</b>	Detalles constructivos	
<b>7</b>	Dibujo y construcción	<b>14</b>	Planos	<b>C9, C10</b>
		<b>15</b>	Prototipo	
<b>8</b>	Presentación y defensa	<b>16</b>	Paneles	<b>C11</b>
		<b>17</b>	Defensa	
<b>9</b>	Portfolio	<b>18</b>	Portfolio	<b>C12</b>

Elaboración propia

### 3.12. Evaluación

La evaluación de la unidad de trabajo será, de acuerdo al marco teórico desarrollado y la metodología trabajada, una evaluación continua y formativa auténtica, en la que se tendrá en cuenta el trabajo cooperativo a la hora de evaluar y calificar.

Para que exista coherencia entre la metodología utilizada y el tipo de evaluación, ésta se llevará a cabo haciendo uso de los mismos recursos, expresiones o dinámicas que haya marcado el aprendizaje.

Un aspecto esencial de la materia será la importancia del vínculo de los procesos e instrumentos de aprendizaje y evaluación, que deben ser presentados de manera clara al alumno para permitirle ser consciente de su evolución, reflexionar sobre su aprendizaje y compromiso de manera autónoma y reflexiva, para lo que se le entregará una rúbrica con los criterios de evaluación en cada fase del proyecto.

Será precisa también la entrega final de un portfolio, de manera individual, en la que se muestre la interiorización del proceso del proyecto.

La evaluación observará información muy diversa desde el nivel de asimilación de conceptos y coherencia entre los planteamientos y el desarrollo de los mismos, el grado de adecuación de recursos, materiales y técnicas a los propósitos perseguidos y su comunicación acertada, la importancia dada a la educación en valores y actitud ante la sociedad y la profesión, la capacidad creativa en la resolución de problemas, etc.

Una vez finalizada la intervención, dada la importancia de la autoevaluación en pos de la mejora y el desempeño, se proponen evaluaciones al docente y autoevaluaciones por parte del alumno y por parte del docente. En ellas se evaluará si la metodología, los recursos y la evaluación escogida por la propuesta son las correctas y si se consiguen los objetivos planteados. Se adjuntan las escalas de valoración, rúbricas y encuestas de evaluación y autoevaluación en el Anexo.

### 3.12.1. Criterios de evaluación

Los criterios serán definidos en las rúbricas para cada fase del proyecto y portfolio.

Se valorarán como básicos los siguientes:

- Asistencia y participación activa y con regularidad.
- Capacidad de trabajo individual y en grupo.
- Conocimiento de la gestión del diseño en equipos de trabajo multidisciplinar.
- Actitud autónoma, activa y participativa
- Actitud profesional y emprendedora
- Coordinaciones con otras materias
- Correcta planificación y gestión del tiempo
- Entrega en plazos y forma del proyecto.
- Adecuación a los objetivos.
- Conocimiento y aplicación correcta de los conceptos.
- Capacidad analítica y no meramente descriptiva.
- Adecuación de la propuesta al enunciado del ejercicio.
- Capacidad creativa reflejada tanto en el número como en la calidad de las propuestas presentadas.
- Desarrollo y profundización de los trabajos realizados.
- Correcta comunicación, exposición y presentación de los trabajos.
- Defensa pública del proyecto. Claridad, concisión y adecuación de la estrategia de comunicación a las características del proyecto.
- Portfolio. Capacidad de síntesis, actitud crítica, argumentación y nivel de aportaciones personales.

### 3.12.2. Instrumentos

Se utilizarán los siguientes instrumentos para la evaluación:

- Rúbricas con los criterios de evaluación y calificación correspondientes. Las rúbricas de cada fase del proyecto y del portfolio servirán asimismo como autoevaluación para el alumnado.
- Escala para evaluar las actividades tales como discusiones grupales, etc.
- Cuestionarios de evaluación al docente y autoevaluación del alumnado y del docente

### 3.12.3. Procedimientos

Los procedimientos para la evaluación serán los siguientes:

- Proyecto ejecutado y presentado en cada una de sus fases.
- Portfolio con selección del material adecuado, secuenciación y resultado final.

- Registro de la observación directa del alumno en el desarrollo del trabajo y su evolución y actitud en la ejecución del mismo, así como en las actividades propuestas para su realización a lo largo de la unidad.

### 3.12.4. Estándares

Se enunciarán en este caso en términos de resultados de aprendizaje evaluables que definen el comportamiento del alumnado requerido para alcanzar los aspectos básicos de la competencia profesional y estarán reflejados como indicadores del desempeño en las rúbricas de evaluación.

Tabla 5. Resultados de aprendizaje

Contenidos	Resultados de aprendizaje	
C1	RA1	Reconoce que su estilo de vida le hace ser un consumidor insostenible y desea mejorarlo.
C2	RA2	Conoce conceptos y valor del diseño sostenible.
	RA3	Conoce ejemplos de diseño sostenible y ecodiseñados.
	RA4	Es capaz de tomar decisiones que incorporen criterios ambientales en productos y procesos con la misma trascendencia con la que hasta ahora se incorporaban criterios funcionales, estéticos, económicos, ergonómicos.
C3	RA5	Valora la incidencia del diseño en la mejora de la calidad y del medio ambiente y su capacidad para generar identidad, innovación y calidad en la producción.
C4	RA6	Es capaz de llevar a cabo un proyecto con una metodología ordenada.
C5	RA7	Profundiza en las tareas de investigación, documentación y experimentación.
	RA8	Analiza ejemplos reales de objetos de diseño.
C6	RA9	Demuestra capacidad para generar soluciones creativas; incrementando la capacidad par generar nuevas ideas.
C7	RA10	Exhibe capacidad para valorar críticamente los trabajos propios y de los demás compañeros y compañeras.
C8	RA11	Desarrolla soluciones técnicas y funcionales, tanto en materiales como en procesos de producción.
C9	RA12	Usa adecuadamente las técnicas y los recursos gráficos y de comunicación.

<b>C10</b>	<b>RA13</b>	Elige y aplica adecuadamente las técnicas en el proceso de producción.
<b>C11</b>	<b>RA14</b>	Manifiesta coherencia, madurez en la expresión y capacidad de síntesis en la defensa de los proyectos.
<b>C12</b>	<b>RA15</b>	Demuestra sensibilidad visual y capacidad expresiva en la realización de proyectos y profesionalidad en los acabados y la presentación.

Elaboración propia

### 3.12.5. Criterios de calificación

Dado el carácter eminentemente práctico de la unidad, será de obligado cumplimiento la asistencia a clase con los materiales necesarios para la realización de las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Será preciso un 5 para aprobar la unidad de trabajo. Cada una de las fases del proyecto se calificará sobre 10 y deberá superarse con una nota igual o superior a 5, pudiendo compensarse entre ellas siempre que la nota parcial sea mayor o igual a 4 y la media final de todas las partes sea igual o superior a 5.

No realizar alguna de las fases, o no realizar el portfolio, equivale a suspender la unidad. La entrega de los trabajos propuestos se realizará en el plazo y forma establecidos. Las entregas fuera de fecha serán penalizadas con menos puntuación que las entregadas en fecha.

La nota se distribuye con los siguientes porcentajes:

- El proyecto realizado de forma cooperativa constituye un 70% de la nota distribuido de la siguiente manera:
  - Análisis e investigación 10%
  - Creación, ideación y propuesta 10%
  - Desarrollo y detalle 20%
  - Dibujo y construcción 20%
  - Presentación y defensa 10%
- El portfolio individual supone el 20%
- Y las actividades recogidas en las escalas de valoración el 10 %

### 3.13. Actividades

Este proyecto tendrá carácter de duración media.

Contará con una primera parte introductoria que capte la atención, motive a todo el alumnado y logre dirigir los intereses al propósito de la unidad. Atenderemos en esta primera fase a porqué aprendemos, proporcionando múltiples medios de

compromiso que respondan a los diferentes modos en que los alumnos se sienten implicados, interesados y motivados por el aprendizaje, ofreciendo un abanico de estrategias y alternativas suficiente para suscitar interés, para sostener el esfuerzo y la constancia y para la autorregulación.

En todo el proceso del proyecto atenderemos al qué aprendemos: proporcionando múltiples medios de representación para dar respuesta a los diferentes modos en que los alumnos perciben y comprenden la información que se les presenta, ofreciendo distintos canales de percepción y proporcionando la información en un formato que permita ser ajustado lo más posible por el alumno; y al cómo aprendemos: proporcionando múltiples medios para la acción y la expresión con el fin de responder a las diferentes formas en que los estudiantes aprenden, acceden al conocimiento y expresan lo que saben.

En esta unidad se utilizará el trabajo individual, el colaborativo y el cooperativo, que permitirán al alumno acercarse a la realidad del proceso del diseño en el campo profesional y el desarrollo competencial. El proyecto se introducirá en un primer momento de manera individual, para en una segunda parte continuar el desarrollo en grupo de manera cooperativa.

Finalmente se entregará un portfolio individual en el que se recoja todo el proceso del proyecto.

Un aspecto esencial será la importancia del vínculo de los procesos e instrumentos de aprendizaje y evaluación, que deben ser presentados de manera clara al alumno para permitirle ser consciente de su evolución, reflexionar sobre su aprendizaje y compromiso de manera autónoma y reflexiva, para lo que se le entregará una rúbrica con los criterios de evaluación en cada fase del proyecto.

### 3.13.1. Actividad 1. Introducción

Tabla 6. Actividad 1. Introducción

<b>Actividad 1: Introducción</b>
<p>Esta actividad de introducción, deberá ser lo suficientemente atractiva como para despertar el interés, estimular deseo de aprender y generar una actitud activa e interesada ante los nuevos conocimientos con la intención de buscar y elaborar respuestas adecuadas. Se pretende con ella, por un lado aumentar la flexibilidad cognitiva del estudiante con la intención de favorecer una diversidad suficiente de aproximaciones y perspectivas frente a un problema a resolver. Y por otro, dar a conocer opiniones, procedimientos e intereses, de personas de reconocido prestigio internacional. El fin último es promover en cada alumno una conciencia profesional, social, ética y medioambiental, a través de una visión humanista de la profesión.</p>

Objetivos	Contenidos	Resultados
OD1, OD2	C1, C2	RA1, RA3, RA3, RA4
Temporalización	Agrupamiento	Colaboración
Sesión 1-2	Grupo clase	
Procedimiento Eval.	Instrumento Eval.	Competencias
Registro y observación	Escala de valoración	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Proyector, pantalla y ordenador con conexión a Internet. Documentación impresa y producciones digitales. Economía circular: Cotec: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Lc4-2cVKxpo">https://www.youtube.com/watch?v=Lc4-2cVKxpo</a> Ted talks: Leyla Acaroglu: <a href="https://www.ted.com/talks/leyla_acaroglu_paper_beats_plastic_how_to_rethink_environmental_folklore?language=es">https://www.ted.com/talks/leyla_acaroglu_paper_beats_plastic_how_to_rethink_environmental_folklore?language=es</a> What design can do?: Climate Action Challenge: <a href="https://www.whatdesigncando.com/challenge-2017/climate-action2/">https://www.whatdesigncando.com/challenge-2017/climate-action2/</a>	
<b>Metodología</b>	Presentar información nueva a modo de exposición magistral que genere debates a nivel grupo-clase.	
<b>Sesión 1: Medio Ambiente</b>		
Se comienza la sesión con definiciones básicas sobre Medio Ambiente, sobre Sostenibilidad y con afirmaciones tales como que <i>la basura es comida</i> , explicando a su vez la metodología <i>cradle to cradle</i> , de manera que situemos el tema en torno a la actualidad social, económica, política, cultural y tecnológica. Continuaremos presentando una cuestión controvertida: <i>¿bolsa de plástico o bolsa de papel?</i> Para la que desarrollaremos un pequeño debate entre toda la clase. Será muy importante generar un debate crítico y remarcar la necesidad de que todos expresen sus opiniones y realicen aportaciones. Para finalizar se visionará el vídeo de TED Talks, de Leyla Acaroglu: <i>¿El papel es mejor que el plástico? Cómo cuestionar las creencias populares sobre ecología</i> , que nos situará ante una perspectiva diferente.		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 20min debate: 60min vídeo: 20min conclusiones: 20min	
<b>Sesión 2: Ecodiseño</b>		
Iniciaremos la sesión con el visionado del vídeo sobre Economía Circular desarrollado por Cotec, y la página de la fundación Ellen Macarthur, a los que seguirá la exposición de material ecodiseñado, como por ejemplo el móvil modular de la casa Fairphone, o los vaqueros MudJeans, de manera que veamos la implicación que tiene en el diseño esta manera de ver y pensar las cosas. Para seguido pasar a ver la página de diseño: <i>What design can do?</i> , que en la actualidad realiza una competición de diseño global en la que se hace un llamamiento a la comunidad creativa para que presente soluciones innovadoras y audaces		



para combatir los impactos del cambio climático: <i>Climate Action Challenge</i> . Y otros diseñadores que tienen en cuenta el medio ambiente. Finalizaremos la sesión con la definición de Ecodiseño: como aquel diseño que incorpora la variable ambiental a la hora de diseñar.	
<b>Temporalización</b>	vídeo: 20min productos ecodiseñados: 40min página web: 40min conclusiones: 20min

Elaboración propia

### 3.13.2. Actividad 2. Planteamiento

Tabla 7. Actividad 2. Planteamiento del problema

<b>Actividad 2: Planteamiento del problema</b>		
Esta actividad consiste en el encargo real de un producto a diseñar, por lo que los alumnos deberán identificar y trabajar una problemática real, identificando y contextualizando las necesidades del proyecto y seguir el proceso planteado en el planteamiento, para lo que planificará y desarrollará el proyecto según un método racional, adecuándose al planteamiento y cumpliendo sus requisitos y condicionantes. Será necesario interpretar el alcance que el diseño de productos puede tener para dar alternativas más sostenibles a la situación actual y sus posibles aplicaciones a futuro, por lo que se aportará una perspectiva ambiental al proceso de diseño de producto.		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD3, OD4</b>	<b>C3, C4</b>	<b>RA5, RA6</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>
Sesión 3	Grupo clase	Diseñador invitado
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Registro y observación	Escala de valoración	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Diseñador invitado. Proyector, pantalla y ordenador con conexión a Internet. Documentación impresa y producciones digitales.	
<b>Metodología</b>	Plantear un producto a diseñar que active el interés del alumno por tratarse de un encargo real y en el que pueden elegir el tipo de producto a diseñar, siempre que se ajuste al catálogo que ofrece la empresa.	
<b>Sesión 3: Diseñame</b>		
A través de la Alianza de Diseñadores de Euskadi, Navarra y Nueva Aquitania, ADENNA, invitamos a uno de sus socios, Javier Vidorreta, diseñador industrial y muy cercano físicamente a nuestra Escuela, para establecer un convenio de colaboración en el que nuestros estudiantes se acerquen al mundo profesional.		

<p>Comenzaremos la sesión con la presentación del diseñador invitado, que nos presentará su modelo de negocio, incidiendo en la parte medio ambiental. Propondrá, en colaboración con la Escuela, el encargo a los alumnos del diseño de un producto que pueda ser incorporado en su catálogo, y en que se tenga muy presente el factor medio ambiental. El planteamiento que se les da a los alumno consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes de la empresa.</li> <li>• Generalidades del proyecto.</li> <li>• Planteamiento del proyecto con la descripción del problema.</li> <li>• Objetivos del Proyecto.</li> <li>• Presupuesto aproximado.</li> </ul> <p>Tras esto, se les informa a los alumnos de la temporalización del desarrollo del proyecto, las fases de las que va a constar, los distintos agrupamientos que se van a realizar, y los resultados que deben presentar/alcanzar en cada una de las fases. Se les brinda para ello las rúbricas de evaluación de cada una de las fases. El alumnado debe tener claro, qué es lo que se le propone y la metodología a seguir, así de cómo va a ser evaluado. El alumno deberá definir asimismo el producto a diseñar.</p>	
<b>Temporalización</b>	<p>presentación del diseñador: 40min</p> <p>presentación del proyecto: 40min</p> <p>organización del proyecto: 40min</p>

Elaboración propia

### 3.13.3. Actividad 3. Análisis e investigación

Tabla 8. Actividad 3. Análisis e investigación

<b>Actividad 3: Análisis e investigación</b>		
<p>Esta actividad corresponde con la primera fase del proyecto, en la que tras recibir el diseñador el planteamiento, se establece como prioritaria una fase de análisis de datos referente al problema a solucionar. En este apartado el alumno realizará una labor de investigación en la existencia de objetos o productos similares, de sus diferentes estéticas, funcionalidad, ergonomía, así como de los materiales de fabricación de este tipo de productos. Será precisa una búsqueda en la bibliografía de referentes, así como el análisis pormenorizado y general de referentes, sumado a la habilidad para buscar y analizar procedente de diversas fuentes. Toda la información obtenida servirá para ubicar el problema de diseño a resolver pudiendo vincular la propuesta a posibles corrientes artísticas y diseñadores de referencia.</p> <p>Es imprescindible aportar una práctica interdisciplinaria en la realización de proyectos de producto y mostrar capacidad para el autoaprendizaje y para la transferencia de conocimientos.</p>		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD5</b>	<b>C5</b>	<b>RA7, RA8</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>

Sesión 4-7	Individual	Historia, Antropometría y Taller
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Fase del proyecto	Rúbrica	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Proyector, pantalla y ordenador con conexión a Internet Documentación impresa y producciones digitales Biblioteca de la Escuela y del Departamento.	
<b>Metodología</b>	Iniciar primera fase del proyecto.	
<b>Sesión 4: Diseño e Historia</b>		
<p>En esta sesión se establece una colaboración transversal con el módulo de Historia, de manera que el profesor de dicho módulo realiza una presentación que proporciona conocimientos de los diseños históricos más significativos con intención de que se valoren y utilicen como estímulo para las propias creaciones.</p> <p>Tras esta exposición se les ofrecen recursos físicos, en la que los alumnos harán uso de la bibliografía que se les ofrece de la biblioteca de la Escuela y del Departamento de Diseño Industrial, así como de direcciones de revistas especializadas en Internet o páginas web de diseño a las que acudir y en las que descubrir y profundizar sobre productos de diseño.</p>		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 20min investigación y análisis en la biblioteca y en internet: 100min	
<b>Sesión 5: Diseño y Antropometría</b>		
<p>En esta segunda sesión, se establece una colaboración transversal con el módulo de Antropometría y Ergonomía. Los factores antropométricos y ergonómicos han de ser tenidos en cuenta en el diseño de productos, con el fin de incrementar el confort, la salud y el bienestar. El profesor del módulo ofrecerá tablas antropométricas y recomendaciones de diseño que el alumno incorporará como condición en su diseño.</p> <p>Tras esto los alumnos analizarán las relaciones ergonómicas entre los productos investigados y las medidas del hombre.</p>		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 20min investigación y análisis: 100min	
<b>Sesión 6: Diseño y Materiales</b>		
<p>En esta tercera sesión, desde el mismo módulo de proyectos se les da una presentación sobre los diferentes tipos de materiales que se pueden utilizar en el diseño, indicando las propiedades y las características principales y diferenciadoras de cada uno de ellos.</p> <p>Tras esto los alumnos evaluarán los productos, según el material empleado, teniendo en cuenta el impacto ambiental que produciría el mismo producto diseñado con uno u otro material sin que esto afecte a otras propiedades como son las funcionales o de seguridad.</p>		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 20min investigación y análisis: 100min	
<b>Sesión 7: Diseño y Construcción</b>		
En esta cuarta sesión, se establece una colaboración transversal con el módulo de Taller. El		

<p>profesor del módulo de Taller presentará un catálogo de los distintos tipos de uniones, entre los diferentes elementos del producto que han de ser tenidos en cuenta en el diseño de productos, con el fin de favorecer su montaje y desmontaje, sin que esto disminuya sus propiedades resistentes y de estabilidad.</p> <p>Tras esto los alumnos analizarán los productos investigados, identificando su forma de construcción y posibles alternativas.</p>	
<b>Temporalización</b>	<p>lección magistral: 20min</p> <p>investigación y análisis: 100min</p>

Elaboración propia

### 3.13.4. Actividad 4. Creación e ideación

Tabla 9. Actividad 4. Creación e ideación

<b>Actividad 4: Creación e ideación</b>		
<p>Esta actividad corresponde con la segunda fase del proyecto, en la que se deben plantear alternativas conceptuales y formales al diseño de producto en la generación de un producto innovador, en el que el alumno se adecue a las tendencias de uso, consumo y estilos de vida actuales, tomando decisiones socialmente responsables y sostenibles, para lo que el alumno generará modelos en dibujo y maquetas.</p> <p>Es imprescindible aportar una práctica interdisciplinaria en la realización de proyectos de producto y mostrar capacidad para el autoaprendizaje y para la transferencia de conocimientos.</p>		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD6</b>	<b>C6</b>	<b>RA9</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>
Sesión 8-10	Individual	Dibujo
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Fase del proyecto	Rúbrica	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Para dibujo y maquetas: Papel, Lápiz, Color, Cartón, Cola, Alambre, Palillos, Palos de polo, Chapa, Cuerda, etc.	
<b>Metodología</b>	Continuar con la segunda fase del proyecto.	
<b>Sesión 8: Bocetos</b>		
<p>En esta sesión se colaborará con el módulo de Dibujo para poder utilizar las técnicas gráficas que representen de la mejor forma las texturas y materiales hipotéticamente utilizados en la realización del producto. Se comenzará a trabajar con una de las herramientas de creación más inmediatas y cercana a la generación de ideas, el dibujo. Se establecerán las bases del dibujo de concepto y se aplicarán las técnicas de creatividad oportunas.</p> <p>El profesor del módulo de dibujo presentará ejemplos de bocetos con diferentes técnicas de representación, tras lo cual, los alumnos realizarán una serie de bocetos a determinar en formato tamaño A4.</p>		

<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min dibujos: 110min
<b>Sesión 9: Maquetas</b>	
<p>En esta sesión se investigará no sólo desde el dibujo sino también desde la maqueta que contemplará diferentes posibilidades creativas que aportarán una visión tridimensional más inmediata de la propuesta creada.</p> <p>Se presentarán ejemplos de maquetas realizadas con diferentes materiales de cara a representar la forma global y primeras aproximaciones constructivas de las distintas alternativas elaboradas.</p>	
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min maquetas: 110min
<b>Sesión 10: Propuesta</b>	
<p>En esta sesión se reelaborarán los bocetos y maquetas de la propuesta seleccionada de entre las distintas alternativas estudiadas.</p> <p>Se presentarán ejemplos de desarrollos de bocetos y maquetas, tras lo cual el alumno realizará el desarrollo del producto desde sus ideas iniciales hasta la concreción definitiva del mismo, desarrollando la idea de evolución en el diseño en formato tamaño A3.</p>	
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min dibujos y maquetas: 110min

Elaboración propia

### 3.13.5. Actividad 5. Selección de la propuesta

Tabla 10. Actividad 5. Selección de la propuesta

<b>Actividad 5: Selección de la propuesta</b>		
<p>Esta actividad consiste en la selección, de entre todas las propuestas elaboradas, únicamente tres para desarrollar. La selección se aborda de manera colectiva, por lo que los alumnos habrán de tomar decisiones en grupo, informando sobre lo correcto e incorrecto del resultado e integrándose en el grupo-clase con un espíritu solidario y de colaboración. Para la continuación con el desarrollo del proyecto, los alumnos se integrarán dentro de una de las tres propuestas seleccionadas.</p>		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD7</b>	<b>C7</b>	<b>RA10</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>
Sesión 11	Grupo-clase	
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Registro y observación	Escala de valoración	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Propuesta y material generado por cada alumno.	
<b>Metodología</b>	Debate y votación.	

<b>Sesión 11: Selección</b>	
<p>En la sesión se exponen las propuestas por cada uno de los alumnos, mostrando para ello los bocetos y maquetas realizadas. Entre todos se seleccionan tres de las propuestas para su desarrollo en grupo. Tras esta selección se formarán los grupos de acuerdo a intereses o cercanía en las propuestas, con la supervisión del profesorado que tendrá en cuenta las capacidades y competencias de los alumnos para su adecuada cooperación en el grupo.</p> <p>Se recordarán las fases que quedan por desarrollar y cómo se va a evaluar, incidiendo en el trabajo cooperativo de los grupos formados, en los que se requiere ponderar el nivel de desempeño individual con el de los integrantes del equipo en su conjunto. Se les dejará un tiempo para que los alumnos aporten a cada grupo su visión del proyecto y en qué medida van a participar y qué pueden aportar para repartir adecuadamente las tareas. Los grupos serán de cinco componentes.</p>	
<b>Temporalización</b>	exposición: 5min por alumno, 45min en total debate y selección de las propuestas: 15min formación de grupos: 15min organización del proyecto de forma cooperativa: 45min

Elaboración propia

### 3.13.6. Actividad 6. Desarrollo y detalle

*Tabla 11. Actividad 6. Desarrollo y detalle*

<b>Actividad 6: Desarrollo y detalle</b>		
<p>Esta actividad corresponde con la tercera fase del proyecto, en la que se desarrollará el boceto elegido y se elegirán las técnicas y materiales más adecuados. Se valorarán las técnicas y acabados. Se establecerá la manera en la que se podría/debería fabricar el producto diseñado, analizando los materiales así como el proceso de fabricación más oportuno para realizarlo.</p> <p>Es imprescindible aportar una práctica interdisciplinaria en la realización de proyectos de producto y mostrar capacidad para el autoaprendizaje y para la transferencia de conocimientos.</p>		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD8</b>	<b>C8</b>	<b>RA11</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>
Sesión 12-13	Grupo trabajo	Dibujo y Taller
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Fase del proyecto	Rúbrica	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Para dibujo: Papel, Lápiz, Color, etc. Para detalles constructivos: material de taller.	
<b>Metodología</b>	Continuar con la tercera fase del proyecto.	

<b>Sesión 12: Dibujos constructivos</b>	
<p>En esta sesión se desarrollarán dibujos constructivos que representen en perspectiva cónica con el menor número de ellos la mayor información, se incluirán también todos los dibujos de detalles que sean necesarios para poder explicar de la mejor manera el diseño propuesto. El profesor del módulo de dibujo presentará ejemplos de dibujos constructivos globales y su descomposición en detalles constructivos o partes del mismo.</p> <p>Tras la exposición, el grupo establecerá unos criterios comunes de dibujo, para seguido dividir el trabajo en un dibujo global sobre el que definir sus diferentes elementos, detalles, etc, dibujando cada uno de los componentes del grupo parte del producto y uno de ellos el producto global base. Finalmente pondrán todos estos dibujos parciales en común, de manera que se completen unos a otros en el producto global, en formato tamaño A3.</p>	
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min distribución del trabajo: 10min dibujos individuales: 90min reelaboración común: 10min
<b>Sesión 13: Detalles constructivos</b>	
<p>En esta sesión se colaborará con el módulo de taller, el profesor del módulo explicará diferentes técnicas de producción y montaje, y dará a conocer las características, propiedades y los comportamientos de los materiales más habituales en el diseño de producto para poder aplicar dichos conocimientos en esta fase de un proyecto. Se tomarán como referencia los dibujos constructivos realizados para aprender a descomponer en partes, piezas, secciones, etc con el objetivo de desgranar los elementos constructivos que nos hagan deducir el proceso hipotético de fabricación más adecuado.</p> <p>Al igual que en la sesión anterior se distribuirán el trabajo a realizar, analizando, a partir de la sesión explicativa del profesor de taller, que detalles constructivos necesitan realizar y estudiar. Al finalizar la sesión pondrán en común los resultados obtenidos.</p>	
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min distribución del trabajo: 10min maquetas individuales: 90min reelaboración común: 10min

Elaboración propia

### 3.13.7. Actividad 7. Dibujo y Construcción

Tabla 12. Actividad 7. Dibujo y construcción

<b>Actividad 7: Dibujo y construcción</b>
<p>En esta actividad se realizarán los planos técnicos necesarios utilizando las técnicas de representación y visión de la forma volumétrica y su relación espacial con el entorno. Y se ejecutará el prototipo con los materiales definidos en el modelo en el módulo de Taller.</p> <p>Es imprescindible aportar una práctica interdisciplinaria en la realización de proyectos de</p>

producto y mostrar capacidad para el autoaprendizaje y para la transferencia de conocimientos.		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD9, OD10</b>	<b>C9 ,C10</b>	<b>RA12,RA13</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>
Sesión 14-15	Grupo trabajo	Geometría y Taller
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Fase del proyecto	Rúbrica	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Programas informáticos de diseño. Taller de prototipos y material para el prototipo.	
<b>Metodología</b>	Continuar con la cuarta fase del proyecto.	
<b>Sesión 14: Planos</b>		
<p>En esta sesión se colaborará con el módulo de Geometría y se establecerá la representación en diédrico e isométrico del producto y la manera en la que se deberían plantear los datos técnicos de medidas y acotación. Para ello se realizarán los dibujos de Alzado, Planta y Perfil y en esta representación se plasmarán las cotas normalizadas y se indicará la escala de representación.</p> <p>El profesor del módulo de geometría presentará ejemplos de planos y cómo se deben realizar. Tras la exposición, el grupo creará un archivo de dibujo en cad común al que volcar los distintos dibujos que cada uno realizará de manera individual. Finalmente se pondrán todos estos dibujos parciales en común, de manera que se completen unos a otros en el dibujo general tamaño A2, que se imprimirá.</p>		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min distribución del trabajo: 10min dibujos individuales: 90min reelaboración común: 10min	
<b>Sesión 15: Prototipo</b>		
<p>En esta sesión se colaborará con el módulo de Taller para la construcción del prototipo, seleccionando los materiales más adecuados y especificando el proceso productivo. El prototipo nos da la oportunidad de materializar nuestras ideas y la posibilidad de continuar mejorándolas a través de la prueba y el ajuste.</p> <p>El profesor del módulo de taller realizará exposición práctica en el taller de distintos procesos productivos.</p> <p>Al igual que en la sesión anterior se distribuirán el trabajo a realizar para ejecutar el producto final. Dependerá del producto en concreto la distribución del tiempo de ejecución individual y en grupo.</p>		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min distribución del trabajo: 10min ejecución de prototipos individuales y en común: 100min	

Elaboración propia



### 3.13.8. Actividad 8. Presentación y defensa

Tabla 13. Actividad 8. Presentación y defensa

<b>Actividad 8: Presentación y defensa</b>		
<p>Esta actividad, como finalización del proyecto, recogerá en un panel tamaño DinA1, el resultado del proyecto, panel que será presentado en público por sus autores al resto de la clase y al diseñador invitado, promotor del encargo. Será la muestra de su capacidad de comunicación oral y visual, en las que deberá expresarse tanto gráfica como verbalmente. Es imprescindible aportar una práctica interdisciplinaria en la realización de proyectos de producto y mostrar capacidad para el autoaprendizaje y para la transferencia de conocimientos.</p>		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD11</b>	<b>C11</b>	<b>RA14</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>
Sesión 16-17	Grupo trabajo-clase	Dibujo
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Fase del proyecto	Rúbrica	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Diseñador invitado Documentación impresa: paneles Presentaciones digitales.	
<b>Metodología</b>	Finalizar con la quinta fase del proyecto.	
<b>Sesión 16: Paneles</b>		
<p>En esta sesión, se colaborará con el módulo de Dibujo, que mediante el conocimiento de la representación con sistemas digitales nos permitirá el desenvolvimiento en los entornos tecnológicos actuales para diseñar el panel de presentación. Se utilizarán las herramientas y recursos adecuados para la generación y comunicación de las ideas de forma coherente. El profesor del módulo de dibujo presentará ejemplos de paneles de presentación. Tras la exposición, el grupo creará un archivo de dibujo en cad común al que volcar los distintos dibujos, fotografías, renders, etc que cada uno realizará de manera individual. Finalmente se pondrán todos estos elementos parciales en común, de manera que se completen unos a otros en el panel general tamaño A1, que se imprimirá y se pegará en un cartón pluma.</p>		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min distribución del trabajo: 10min elementos individuales: 90min reelaboración común: 10min	
<b>Sesión 17: Defensa</b>		
<p>En esta sesión se expone al resto del grupo-clase del trabajo. Implica al alumno en la crítica constructiva, le ayuda a verbalizar su trabajo y defenderlo y a hablar de manera natural sobre diseño, preparándole para el mundo profesional. En la defensa deben participar todos los</p>		

miembros del grupo. Para finalizar el diseñador invitado evaluará cada proyecto y decidirá cuál puede ser incorporado a su empresa y de qué manera, o si por lo contrario debería modificarse en determinados aspectos.	
<b>Temporalización</b>	exposición: 25min por grupo, 75min en total conclusiones: 45min

Elaboración propia

### 3.13.9. Actividad 9. Portfolio

Tabla 14. Actividad 9. Portfolio

<b>Actividad 9: Portfolio</b>		
<p>Todos los estudiantes acaban el curso con un Portfolio que muestra el progreso educativo y las competencias adquiridas. A ellos, el Portfolio les ayuda a tomar mayor consciencia del trabajo realizado. Y al equipo docente, le permite unificar los trabajos de cada estudiante en un solo archivo.</p> <p>Es imprescindible aportar una práctica interdisciplinaria en la realización de proyectos de producto y mostrar capacidad para el autoaprendizaje y para la transferencia de conocimientos.</p>		
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Resultados</b>
<b>OD12</b>	<b>C12</b>	<b>RA15</b>
<b>Temporalización</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Colaboración</b>
Sesión 18	Individual	Dibujo
<b>Procedimiento Eval.</b>	<b>Instrumento Eval.</b>	<b>Competencias</b>
Fase del proyecto	Rúbrica	Profesional, personal y social
<b>Recursos</b>	Documentación impresa/digital: portfolio.	
<b>Metodología</b>	Recoger de manera individual todo el proyecto centrando la atención en el proceso seguido y en el aprendizaje.	
<b>Sesión 18: Portfolio</b>		
<p>En esta sesión que consiste en la realización del portfolio, analizando y presentando el proceso de diseño, se colaborará con el módulo de Dibujo, que nos aportará una correcta expresión, redacción y ortografía, apartados equilibrados y completos en cuanto a contenido, calidad en la maquetación gráfica, adecuada al carácter y estética del proyecto y calidad en las fotografías y renders. El profesor del módulo de dibujo presentará ejemplos de portfolios. Y seguidamente cada alumno realizará el suyo en formato tamaño A5.</p> <p>Se dejará tiempo para rellenar las encuestas de auto/evaluación para finalizar la unidad.</p>		
<b>Temporalización</b>	lección magistral: 10min portfolio: 100min encuestas de evaluación y autoevaluación: 10mn	

Elaboración propia

### 3.14. Evaluación de la propuesta

Se elabora una matriz DAFO para evaluar la propia propuesta de intervención.

Tabla 15. Matriz DAFO

<b>I n t e r n o</b>	<b>Fortalezas</b>	
	<b>F1</b>	Motivación del profesorado
	<b>F2</b>	Formación del profesorado
	<b>F3</b>	Proyecto motivador para el alumnado
	<b>F4</b>	Disposición de recursos materiales
	<b>Debilidades</b>	
	<b>D1</b>	Equipo variable cada curso escolar con profesorado nuevo
	<b>D2</b>	Complejidad de la realidad educativa
<b>E x t e r n o</b>	<b>Oportunidades</b>	
	<b>O1</b>	Apoyo del equipo directivo
	<b>O2</b>	Disposición del resto del profesorado del ciclo por el trabajo en equipo
	<b>O3</b>	Carácter innovador, diferenciador y profesionalizador
	<b>O4</b>	Existencia de colaboraciones externas
	<b>Amenazas</b>	
	<b>A1</b>	Desconocimiento de la metodología por resto del profesorado del ciclo
	<b>A2</b>	Desconocimiento de la evaluación por resto del profesorado del ciclo
	<b>A3</b>	Rechazo del resto del profesorado del ciclo por trabajo en equipo
	<b>A4</b>	Inexistencia de colaboraciones con el entorno

Elaboración propia

Tanto las fortalezas como las debilidades son factores internos, por lo que es posible controlarlos y actuar directamente sobre ellos. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, no son controlables pero si se puede influenciar hasta cierto punto, aquí se tiene que desarrollar toda la capacidad para aprovechar esas oportunidades y minimizar o anular las amenazas, circunstancias sobre las cuales se tiene poco o ningún control directo, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas.

El análisis DAFO provee de información para la toma de decisiones. El objetivo es disminuir las debilidades para incrementar las fortalezas, considerar a tiempo el impacto de las amenazas para atenderlo puntualmente y capitalizar las oportunidades para el logro de la propuesta de intervención.

## 4. Conclusiones

---

El objetivo general de este Trabajo Fin de Máster ha sido desarrollar una propuesta de intervención educativa basada en la cognición situada desde el Ciclo Formativo de Grado Superior en Artes Plásticas y Diseño que nos aproxime a la realidad profesional. Objetivo que se ha logrado a partir de la consecución de cada uno de los objetivos específicos planteados y su relación con la propuesta.

Las conclusiones a las que se han llegado en el marco teórico responden a cada uno de los objetivos específicos planteados, que a continuación recogemos.

El primer objetivo específico planteado consistía en investigar sobre el acercamiento al mundo profesional como fin de la escuela. Concluíamos tras lo expuesto por la norma y diversos autores, la necesidad de considerar el centro educativo como un sistema abierto que debe interactuar con su entorno. Lo que se ha intentado tener en cuenta en la realización de la propuesta al tener que responder a un proyecto real en colaboración con un técnico externo a la escuela.

Como segundo objetivo se propuso investigar sobre la cognición situada como paradigma del proceso enseñanza aprendizaje. Concluíamos, que tal paradigma, congruente con el constructivismo sociocultural y la perspectiva experiencial, proponía una enseñanza centrada en prácticas educativas auténticas. Lo cual se ha tenido en cuenta al tener que diseñar un producto eco, cuyo desarrollo ha de contribuir a situar al alumnado, con realismo y sentido práctico, ante el inicio de su vida profesional.

El tercer objetivo, investigar sobre la evaluación auténtica y la adquisición de competencias, nos condujo a la conclusión que, desde las competencias establecidas en la norma, se promovía la evaluación auténtica como única evaluación consecuente con la cognición situada en aras de un aprendizaje significativo para la vida. En la propuesta, con las rúbricas y portfolios como instrumentos de evaluación, hemos diseñado este tipo de evaluación, acorde con lo expuesto en el marco teórico, en la que se evalúa el desempeño del alumnado, su adquisición de las competencias necesarias y su capacitación para participar en el mundo profesional.

El cuarto objetivo fue investigar sobre la metodología proyectual, como herramienta necesaria en el proceso de diseño. De lo visto en el marco teórico inferíamos el método de proyectos como exponente de la cognición situada y de la evaluación auténtica. La metodología proyectual es la elegida para realizar el proyecto y la utilizada en la propuesta, pues es el modo de hacer profesionalmente, de ahí que da respuesta a la demanda de la sociedad de preparar al alumnado para el mundo profesional.

Del quinto objetivo, investigar sobre el trabajo cooperativo como modelo de trabajo en contextos profesionales, concluíamos la importancia de promover la cooperación y el trabajo conjunto en el aula, como uno de los aprendizajes más significativos que puede lograr una persona, pues incide en su preparación para el trabajo colectivo y la ciudadanía. Así en la propuesta se establecen diversidad de agrupamientos, entre ellos el cooperativo, que permite al alumno acercarse a la realidad del proceso del diseño en el campo profesional y el desarrollo competencial.

Por último, el sexto objetivo, investigar sobre el trabajo en equipo de los docentes como modelo de trabajo de responsabilidad compartida e interdisciplinariedad. Tras lo expuesto en el marco teórico colegiamos que las escuelas, para poder ser significativamente más efectivas en satisfacer las demandas cada vez mayores que se exigen de ellas, habían de desarrollar su capacidad para funcionar como una comunidad de aprendizaje profesional. Esto se ha intentado al promover la interrelación de los distintos módulos, lo que implica la necesaria colaboración y trabajo en equipo de los docentes, que comparten la responsabilidad de la educación del alumnado.

Las conclusiones ofrecidas, consecuencia del trabajo realizado, responden a la consecución de los objetivos propuestos y a su relación con la propuesta de intervención.

## 5. Limitaciones y prospectiva

---

Entre las limitaciones que presenta el presente Trabajo Fin de Máster se deben destacar las siguientes:

En primer lugar, la extensión del marco teórico es limitada. Se es consciente de la multiplicidad de estudios, teorías y líneas de investigación que existen sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, y al cual nos hemos acercado desde una visión parcial, puntual y de manera superficial, dejando mucho por estudiar y analizar.

En segundo lugar y también en la misma línea, no se ha desarrollado en profundidad la propuesta de intervención, pues nos hubiera gustado aportar las propuestas de los diferentes módulos, en las que se recogiera cómo y de qué manera cada módulo participaba en la propuesta común.

Esta segunda limitación nos da pie a futuras líneas de trabajo, como la elaboración de propuestas de intervención a nivel de departamento, elaboradas en común entre todos los módulos. Esto nos conduciría a la investigación sobre la gestión del curriculum en cuanto al tiempo escolar, el contexto espacial e incluso a la organización del alumnado.

## Referencias bibliográficas

---

- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Bauman, Z. (2010). *Modernidad líquida*. Buenos Aires: Fondo de la cultura Económica
- Bauman, Z. (2013). *Sobre la educación en un mundo líquido: Conversaciones con Ricardo Mazzeo*. Buenos Aires: Paidós
- Bolívar, A. (2000). *Los centros educativos como organizaciones que aprenden. Promesa y realidades*. Madrid: La Muralla.
- Bolívar, A. (2014). La autoevaluación en la construcción de capacidades de mejora de la escuela como comunidad de aprendizaje profesional. *Revista Portuguesa de Investigaçãõ Educacional*, ( 14) 9-40.
- Bronfenbrenner, U. (1985). Contextos de crianza del niño: problemas y prospectiva. *Infancia y aprendizaje*, (29), 45-55.
- Brofenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona: Paidós
- Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- Bruner, J. S. (1988). *Desarrollo educativo y educación*. Madrid: Morata
- Derry, S., Levin, J. y Schauble, L. (1995). Stimulating statistical thinking through situated simulations. *Teaching of Psychology*, 22 (1), 51-57
- Dewey, J. (2010). *Experiencia y educación*. Madrid: Biblioteca Nueva
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de Investigación educativa*, 5 (2). Recuperado de: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/85>
- Díaz Barriga, F. (2004a). Las rúbricas: su potencial como estrategias para una enseñanza situada y una evaluación auténtica del aprendizaje. *Revista Perspectiva Educacional, Instituto de Educación PUCV*. (43) 51-62.
- Díaz Barriga, F. (2004b). El portafolios docente como recurso innovador en la evaluación de los profesores. En *Evaluación de la docencia en la universidad. Una perspectiva desde la investigación* (pp. 154-173). México: CESU-UNAM/ Plaza y Valdés.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2005). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill
- Díaz Barriga, F., Bustos, A., Hernández, G. y Rigo M.A. (s/f). Evaluación auténtica de competencias docentes. Recuperado de:

[https://scholar.google.es/scholar?cluster=3501201913545206029&hl=es&as\\_sdt=0,5](https://scholar.google.es/scholar?cluster=3501201913545206029&hl=es&as_sdt=0,5)

- Escudero, J.M.(2009). Comunidades docentes de aprendizaje, formación del profesorado y mejora de Educación. *Ágora para la EF y el Deporte*, (10), 7-31
- Gatto, T. (2000). *Historia secreta del sistema educativo*. Recuperado de <http://historiasecretadelsistemaeducativo.weebly.com/indicegeneral.html>
- Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Kilpatrick, T. (1918). El método de Proyectos. *Teachers College Record* (19) 319-334
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, *de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015.
- Novak, J., Gowin, B. (2002). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca
- Real Decreto 596/2007, de 4 de mayo, *por el que se establece la ordenación general de las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño*. Boletín Oficial del Estado, 125, de 25 de mayo de 2007.
- Vygotski, L.S. (1984) Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. *Infancia y aprendizaje*, (27-28), 105-116

## Bibliografía

---

- Benyus, J. (2009). *Biomimicry*. New York: Harpercollins
- Decreto Foral 215/1998, de 29 de junio, *por el que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior, correspondiente al título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño en Diseño Industrial en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra*. Boletín Oficial de Navarra, 136, de 13 de noviembre de 1998
- Dezeen. (2016). *Carpintería japonesa*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <https://www.dezeen.com/2016/10/12/hypnotic-japanese-joinery-gifs-twitter-the-joinery/>
- Diseño Industrial FADU UBA. (2015). *Comunicar un proyecto*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de

<http://disenotresrondina.blogspot.com.es/2015/05/hacer-una-entrega-o-comunicar-un.html>

Diseño Industrial UP. (2012). *Concurso*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <http://industrialup.blogspot.com.es/2012/05/ganador-concurso-victoria-up.html>

Fairphone (s/f). Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <https://www.fairphone.com/es/nuestros-objetivos/>

Fundación Ellen MacArthur (s/f). *Economía circular*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

Le Corbusier (1953). *El Modulor*. Buenos aires: Poseidón

Mari, E. (1974). *Autoprogettazione*. Mantova: Corraini

Materfad. (2016). *Centro de materiales*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de: <http://es.materfad.com/>

McDonough, W. (s/f). *Cradle to cradle*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <http://www.mcdonough.com/cradle-to-cradle/>

Mud Jeans (s/f). *Sustainability*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <http://www.mudjeans.eu/about-mud-jeans/sustainability/>

Munari, B. (1983). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Gustavo Gili

Panero, J y Zelnik, M. (1979) *Las dimensiones humanas*. Barcelona: Gustavo Gili

Papanek, V. y Hennesey, J. (1973). *Mobiliario Nómada*. New York: Pantheon

Pipes, a. (2008). *Dibujo para diseñadores*. Barcelona: Blume

Porcelijn, B. (2016). *Impacto oculto*. Amsterdam: Think Big Act Now

Rychen, D. S., Salganik, L. H. (2003) *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*. Göttingen: Hogrefe & Huber.

Ted Talks (2015). *TonyFadell*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de [https://www.ted.com/talks/tony\\_fadell\\_the\\_first\\_secret\\_of\\_design\\_is\\_noticing/transcript?language=en](https://www.ted.com/talks/tony_fadell_the_first_secret_of_design_is_noticing/transcript?language=en)

Torrent, R. y Marín, J. (2009). *Historia del diseño industrial*. Madrid: Cátedra

Martín, P. (2015). *Envejecando*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <http://www.coavna.com/wp-content/uploads/2017/12/EXPOSICION-ENVEJANDO.pdf>

Trilla, J. (2001). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Grao

Vidorreta Design (s/f). *Filosofía*. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de <http://vidorretadesign.com/filosofia.html>



## Anexos

---

### Anexo I. Estructura del trabajo fin de máster

El trabajo se estructura en cinco capítulos y los siguientes apartados, extraídos del documento Estructura del trabajo de TFM, Propuesta de Intervención:

Propuesta de Intervención. La elaboración de un proyecto o un programa de intervención educativa se concretará en la presentación de una propuesta o un proyecto práctico o de innovación, que responda a una necesidad detectada en el ámbito educativo. La propuesta deberá ser verosímil, realizable y seguir todas las características de contenido y de forma propios de los que debería tener si se fuera a implementar en un centro educativo.

Portada. Deberá utilizarse la portada oficial disponible en el aula de UNIR. En esta portada deberá indicar: Título del trabajo: este deberá explicar el tema del trabajo de forma clara y concreta, tratando de contestar a el qué, cómo y dónde del trabajo. Autor: persona que presenta el trabajo. Director: persona que ha dirigido al alumno y ha autorizado dicho trabajo. Tipo de trabajo: que ha realizado el alumno según los tres tipos ofrecidos, en este caso, Propuesta de intervención. Lugar de presentación. Fecha de presentación.

Resumen. El resumen deberá ser un breve boceto de qué es lo que el lector se va a encontrar en el trabajo. Por lo que deberá indicar claramente cuál es el objetivo principal del trabajo, qué metodología se ha seguido para alcanzarlo, qué resultados se han obtenido y cuál es la principal conclusión extraída.

Palabras clave. Las palabras clave serán descriptores del trabajo.

Índice paginado. Hilo conductor del trabajo. El trabajo será dividido en capítulos cuyos epígrafes se marcan aquí. La subdivisión de los capítulos en los correspondientes subepígrafes se realizará siguiendo la numeración arábica. La división en los correspondientes subepígrafes podrá ser realizada hasta un tercer nivel. Posteriormente, si se considera necesario, se puede incluir un índice de tablas y figuras.

Capítulo I de Introducción. En este capítulo se deberá presentar el problema de estudio y justificar su importancia en dos niveles distintos: a título personal e interés para la comunidad educativa en general. A partir de aquí, se deberá describir el problema de estudio planteado y hacer una breve fundamentación teórica del mismo. Finalmente, se presentarán los objetivos a conseguir en el TFM, se recomienda marcar un objetivo general, que marcará la dirección de tu trabajo, y varios objetivos específicos que indican los distintos pasos que se van a seguir para alcanzar el objetivo general.

Capítulo II, Marco Teórico. De forma introductoria se incluirá una breve explicación del método utilizado de búsqueda y selección de la bibliografía. También es conveniente señalar las razones que han llevado a esta selección. A continuación se presentará la revisión de forma bien organizada definiendo claramente su alcance general. Además, las partes de las que consta deben mostrar un desarrollo lógico.

Capítulo III, Propuesta de Intervención. Este apartado deberá comenzar con una presentación de la propuesta. En ella se tratará de relacionar el marco teórico descrito arriba con los objetivos que se pretenden lograr a través de esta propuesta de intervención. Los apartados pueden variar según el tipo de propuesta. Se contextualizará el marco legislativo y la población a la que va dirigida. A partir de aquí se realiza la propuesta en sí: objetivos, competencias, contenidos, temporalización, actividades, recursos, evaluación... Finalmente se deberá realizar una evaluación de la propia propuesta. Deberá existir coherencia entre el planteamiento del tema, la formulación de objetivos, el desarrollo del marco teórico, la propuesta de intervención didáctica y las conclusiones, asegurando así una continuidad en el trabajo en todas sus dimensiones. Habrá de tenerse en cuenta que los objetivos pueden variar en función del tipo de propuesta realizada.

Capítulo IV, Conclusiones. Como cierre del trabajo final de máster, se deberán recoger las conclusiones a las que se ha llegado en el marco teórico y una breve explicación de cómo se ha intentado tenerlas en cuenta en la realización de la propuesta. Las conclusiones ofrecidas deberán ser consecuencia del trabajo realizado y, por lo tanto, deberán marcar el grado de consecución de los objetivos propuestos.

Capítulo V, Limitaciones y Prospectiva. Aquí se deberán hacer las consideraciones pertinentes sobre qué problemas o carencias se han encontrado para el desarrollo del trabajo. Además hará referencia a las futuras líneas de trabajo y de investigación que se abren a partir de este TFM.

Referencias bibliográficas. En este apartado deberán constar todas las fuentes utilizadas y referenciadas en el marco teórico y a lo largo del trabajo, para ello deberá basarse en las normas de citación APA 6ª edición.

Bibliografía. Si se desea aportar otras referencias se deberán incluir en otro apartado denominado Bibliografía.

Anexos. Podrán incluirse los anexos que se consideren necesarios.

## Anexo II. Cuestionario de evaluación al docente

Nota: Los alumnos valoran los indicadores según el grado de cumplimiento de las acciones llevadas a cabo por el profesor. La escala de valoración elegida es una escala Likert de 1 a 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Tabla 16. Cuestionario de evaluación al docente

	<b>Indicador</b>		<b>1-5</b>
<b>Metodología</b>	<b>M1</b>	Fomenta la motivación del alumnado	
	<b>M2</b>	Fomenta el trabajo cooperativo	
	<b>M3</b>	Realiza distintos agrupamientos	
	<b>M4</b>	Fomenta metodologías activas	
<b>Recursos didácticos</b>	<b>R1</b>	Proporciona variedad de recursos a utilizar	
	<b>R2</b>	Presenta los materiales de múltiples formas	
	<b>R3</b>	Proporciona los objetivos y contenidos	
	<b>R4</b>	Utiliza el espacio y el tiempo de forma flexible	
<b>Evaluación</b>	<b>E1</b>	Proporciona criterios de evaluación, calificación y resultados de aprendizaje	
	<b>E2</b>	Proporciona rúbricas para autoevaluación	
	<b>E3</b>	La evaluación es formativa	
	<b>E4</b>	La evaluación es auténtica, es decir corresponde con el aprendizaje efectuado	
<b>Actitud</b>	<b>A1</b>	Atiende a la diversidad de manera inclusiva	
	<b>A2</b>	Colabora con personas externas	
	<b>A3</b>	Colabora con profesores de otros módulos	
	<b>A4</b>	Conoce a sus alumnos	
<b>Observaciones</b>			

Elaboración propia

### Anexo III. Cuestionario de autoevaluación docente

Nota: El docente valora los indicadores según el grado de cumplimiento de las acciones llevadas a cabo por él. La escala de valoración elegida es una escala de 1 a 4, siendo 1 nunca, 2 ocasionalmente, 3 generalmente, 4 siempre.

Tabla 17. Cuestionario de autoevaluación docente

	Indicador		1-4
Programación	P1	Realizo la propuesta atendiendo a la cognición situada	
	P2	Coordino la propuesta con profesores de otros módulos	
Metodología	M1	Fomento la motivación del alumnado	
	M2	Fomento el trabajo cooperativo	
	M3	Realizo distintos agrupamientos	
	M4	Fomento metodologías activas	
Recursos	R1	Proporciono variedad de recursos a utilizar	
	R2	Presento los materiales de múltiples formas	
	R3	Proporciono los objetivos y contenidos	
	R4	Utilizo el espacio y el tiempo de forma flexible	
Evaluación	E1	Proporciono criterios de evaluación, calificación y resultados de aprendizaje	
	E2	Proporciono rúbricas para autoevaluación	
	E3	La evaluación es formativa	
	E4	La evaluación es auténtica, es decir corresponde con el aprendizaje efectuado	
Actitud	A1	Atiendo a la diversidad de manera inclusiva	
	A2	Colaboro con personas externas	
	A3	Colaboro con profesores de otros módulos	
	A4	Tengo en cuenta los intereses y los conocimientos previos de mis alumnos	
<b>Fortalezas</b>			
<b>Debilidades</b>			
<b>Objetivos del plan de mejora</b>			

Elaboración propia

## Anexo IV. Cuestionario de autoevaluación alumno

Nota: El alumno valora los indicadores según el grado de cumplimiento de las acciones llevadas a cabo por él. La escala de valoración elegida es una escala de 1 a 4, siendo 1 nunca, 2 ocasionalmente, 3 generalmente, 4 siempre.

Tabla 18. Cuestionario de autoevaluación alumno

	Indicador		1-4
<b>Metodología</b>	<b>M1</b>	Aprendo a aprender	
	<b>M2</b>	Trabajo de forma cooperativa	
	<b>M3</b>	Trabajo en diversos agrupamientos	
	<b>M4</b>	Realizo las actividades propuestas	
<b>Recursos</b>	<b>R1</b>	Utilizo diversidad de recursos	
	<b>R2</b>	Presento mi trabajo en múltiples formas	
	<b>R3</b>	Comprendo los objetivos y contenidos	
	<b>R4</b>	Utilizo el espacio y el tiempo de forma flexible	
<b>Evaluación</b>	<b>E1</b>	Comprendo los criterios de evaluación, calificación y resultados de aprendizaje	
	<b>E2</b>	Evalúo mi aprendizaje de acuerdo a las rúbricas	
	<b>E3</b>	Aprendo de la evaluación	
	<b>E4</b>	La evaluación es auténtica, es decir corresponde con el aprendizaje efectuado	
<b>Actitud</b>	<b>A1</b>	Integro al resto de compañeros de manera inclusiva	
	<b>A2</b>	Participo en las actividades	
	<b>A3</b>	Asisto de forma puntual a clase	
	<b>A4</b>	Respeto al resto de compañeros	
<b>Fortalezas</b>			
<b>Debilidades</b>			
<b>Objetivos del plan de mejora</b>			

Elaboración propia

## Anexo V. Escalas de valoración de actividades

Nota: El docente valora los indicadores según el grado de desempeño de las acciones llevadas a cabo por el alumno. La escala de valoración elegida es una escala de 1 a 3, siendo 1 inadecuado, 2 regular, 3 adecuado.

Tabla 19. Escala de valoración del alumno. Actividad 1. Introducción

	Indicador		1-3
Actividad	M1	Atiende en las exposiciones, visionado, etc	
	M2	Muestra una implicación activa y participativa en las cuestiones y debates, realizando aportaciones personales	
	M3	Muestra capacidad de trabajo individual y en grupo	
Contenidos	C1	Muestra conocimiento y aplicación correcta de los conceptos	
Actitud	A1	Realiza autocrítica hacia el propio desempeño profesional e interpersonal	
	A2	Asiste de forma puntual y con regularidad a clase	
	A3	Respeto al resto de compañeros	
<b>Observaciones</b>			

Elaboración propia

Tabla 20. Escala de valoración del alumno. Actividad 2. Planteamiento del problema

	<b>Indicador</b>		<b>1-3</b>
<b>Actividad</b>	<b>M1</b>	Atiende en la exposición del diseñador invitado	
	<b>M2</b>	Muestra una disposición y actitud proactiva ante el encargo profesional	
	<b>M3</b>	Muestra capacidad para una correcta planificación y gestión del tiempo	
<b>Contenidos</b>	<b>C1</b>	Muestra capacidad para concebir, planificar y desarrollar proyectos de diseño de acuerdo con los requisitos y condicionamientos técnicos, funcionales, estéticos y comunicativos.	
<b>Actitud</b>	<b>A1</b>	Exhibe actitud profesional y emprendedora	
	<b>A2</b>	Asiste de forma puntual y con regularidad a clase	
	<b>A3</b>	Respeto al resto de compañeros	
<b>Observaciones</b>			

Elaboración propia

Tabla 21. Escala de valoración del alumno. Actividad 5. Selección de la propuesta

	<b>Indicador</b>		<b>1-3</b>
<b>Actividad</b>	<b>M1</b>	Atiende en las exposiciones del resto de compañeros	
	<b>M2</b>	Muestra una correcta comunicación, exposición y presentación de los trabajos	
	<b>M3</b>	Muestra nivel de reflexión y capacidad para emitir juicios de valor	
<b>Contenidos</b>	<b>C1</b>	Muestra capacidad para comunicar ideas y proyectos, argumentar razonadamente, saber evaluar las propuestas y canalizar el diálogo	
<b>Actitud</b>	<b>A1</b>	Manifiesta capacidad de autocrítica, crítica con sus compañeros y respeto a la crítica	
	<b>A2</b>	Asiste de forma puntual y con regularidad a clase	
	<b>A3</b>	Respeto al resto de compañeros	
<b>Observaciones</b>			

Elaboración propia



## Anexo VI. Rúbricas de actividades

Nota: El docente valora los indicadores según el grado de desempeño de las acciones llevadas a cabo por el alumno. La escala de valoración elegida es una escala de 1 a 4, siendo 1 suspenso, 2 aprobado, 3 notable, 4 sobresaliente.

Tabla 22. Rúbrica. Actividad 3. Análisis e investigación

%		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		0-4,9 pts	5-6,9 pts	7-8,9 pts	9-10 pts
30	Metodología	No conoce ni utiliza ninguna metodología de investigación	Utiliza metodología de investigación únicamente recogiendo información	Utiliza la metodología de investigación, recogiendo información, analizándola y sintetizándola, aunque no la gestiona de manera adecuada	Domina la metodología de investigación, recogiendo información significativa, analizándola, sintetizándola y gestionándola adecuadamente
30	Investigación	No realiza tareas de investigación	Atiende de manera superficial las tareas de investigación	Profundiza en algunos aspectos de las tareas de investigación	Profundiza exhaustivamente en las tareas de investigación
30	Análisis	No analiza modelos de objetos de diseño	Analiza modelos de objetos de diseño de forma meramente descriptiva	Analiza modelos de objetos de diseño con capacidad analítica	Analiza modelos ejemplares de objetos de diseño con capacidad analítica
10	Actitud	No organiza ni planifica el trabajo	Planifica el trabajo, aunque de manera desorganizada	Planifica el trabajo de manera organizada	Organiza y planifica el trabajo de forma eficiente

Elaboración propia

Tabla 23. Rúbrica. Actividad 4. Creación e ideación

%		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		0-4,9 ptos	5-6,9 ptos	7-8,9 ptos	9-10 ptos
30	Adecuación al enunciado	La propuesta no se adecua al enunciado	La propuesta no soluciona todos los problemas, adecuándose sólo en parte al enunciado	La propuesta soluciona todos los problemas, adecuándose al enunciado	La propuesta, soluciona todos los problemas y detecta oportunidades, necesidades y genera ideas e innovación
30	Soluciones	No propone soluciones alternativas	Propone soluciones alternativas, pero con poca calidad o en poca cantidad	Propone soluciones alternativas, en número y en calidad, pero sin evaluarlas o profundizar en ellas	Propone, evalúa y determina soluciones alternativas, exhibiendo capacidad creativa reflejada tanto en el número como en la calidad de las propuestas presentadas
30	Modelos	No realiza modelos como trabajo de investigación	Realiza trabajo de investigación con sólo dibujos o sólo maquetas	Realiza dibujos y maquetas, pero no todas como trabajo de investigación	Realiza trabajo de investigación a través del dibujo y maquetas
10	Actitud	No manifiesta actitud autónoma	Manifiesta actitud autónoma	Manifiesta actitud autónoma y activa	Manifiesta actitud profesional y emprendedora

Elaboración propia

Tabla 24. Rúbrica. Actividad 6. Desarrollo y detalle

%		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		0-4,9 pts	5-6,9 pts	7-8,9 pts	9-10 pts
30	Desarrollo de la idea	No profundiza en la propuesta	Desarrolla y profundiza en la propuesta, integrando sólo algunos factores	Desarrolla y profundiza en la propuesta, integrando todos los factores, como materiales o procesos de producción	Desarrolla y profundiza en la propuesta, integrando todos factores y detecta oportunidades, necesidades y genera ideas e innovación
30	Soluciones	No propone soluciones alternativas	Propone soluciones alternativas, pero sin profundizar en la viabilidad técnica	Propone soluciones alternativas, pero sin llegar a seleccionarlas o justificarlas	Propone, justifica y selecciona por su viabilidad técnica las opciones presentadas.
30	Modelos	No realiza modelos como trabajo de investigación	Realiza trabajo de investigación con sólo dibujos o sólo maquetas	Realiza dibujos y maquetas, pero no todas como trabajo de investigación	Realiza trabajo de investigación a través del dibujo y las pruebas tridimensional.
10	Actitud	No se integra en el grupo	Se integra en el grupo, aunque no realiza la tarea que le corresponde o no ayuda al resto del grupo	Se integra adecuadamente en equipos multidisciplinares, realizando la tarea que le corresponde	Se integra adecuadamente en equipos multidisciplinares, favoreciendo el trabajo cooperativo

Elaboración propia

Tabla 25. Rúbrica. Actividad 7. Dibujo y construcción

%		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		0-4,9 pts	5-6,9 pts	7-8,9 pts	9-10 pts
30	Planos	No realiza los planos técnicos necesarios	Realiza con errores los planos técnicos	Realiza correctamente los planos técnicos necesarios pero sin dominar las técnicas de representación	Realiza los planos técnicos necesarios y domina las técnicas de representación
30	Prototipo	No conoce las soluciones constructivas, ni los materiales ni los procesos de producción	Conoce sólo las soluciones constructivas, o sólo los materiales o sólo los procesos de producción	Determina las soluciones constructivas, los materiales y los procesos de producción, pero no los adecuados en cada caso	Determina las soluciones constructivas, los materiales y los procesos de producción adecuados en cada caso
30	Memorias	No realiza memorias técnicas	Realiza memoria técnica con errores o incompleta	Realiza memoria técnica correcta y completa	Realiza memoria técnica correcta y completa y domina la tecnología digital específica
10	Actitud	No exhibe calidad, ni en la representación ni en el prototipo	Exhibe calidad sólo en la representación o sólo en el prototipo.	Exhibe calidad en la representación y en el prototipo.	Exhibe calidad profesional en la representación y en el prototipo

Elaboración propia

Tabla 26. Rúbrica. Actividad 8. Presentación y defensa

%		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		0-4,9 ptos	5-6,9 ptos	7-8,9 ptos	9-10 ptos
30	Paneles	No produce la información de los resultados del producto	Produce con errores la información de los resultados del producto	Produce la información de los resultados del producto pero sin dominar los recursos tecnológicos de la representación	Produce la información de los resultados del producto y domina los recursos tecnológicos de la representación
30	Defensa	No comunica de manera eficaz	Comunica de manera eficaz, integrando sólo algunos factores, como organización, tiempo y audiencia	Comunica de manera eficaz, integrando todos los factores, como organización, tiempo y audiencia	Comunica de manera eficaz, integrando todos los factores, como organización, tiempo, audiencia y argumenta razonadamente las cuestiones que se le realizan
30	Síntesis	No muestra concisión ni capacidad de síntesis en la comunicación	Muestra concisión y capacidad de síntesis en algunos aspectos de la comunicación	Muestra concisión y capacidad de síntesis en la comunicación	Muestra concisión, capacidad de síntesis y adecuación de la estrategia de comunicación a las características del proyecto
10	Actitud	No manifiesta nivel de reflexión	Manifiesta nivel de reflexión en algunos aspectos	Manifiesta nivel de reflexión	Manifiesta nivel de reflexión y actitud crítica

Elaboración propia

Tabla 27. Rúbrica. Actividad 9. Portfolio

%		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
		0-4,9 pts	5-6,9 pts	7-8,9 pts	9-10 pts
30	Representación	No produce la información relativa a la producción	Produce con errores la información relativa a la producción	Produce la información relativa a la producción pero sin dominar los lenguajes y los recursos expresivos de la representación y la comunicación	Produce la información relativa a la producción y domina los lenguajes y los recursos expresivos de la representación y la comunicación
30	Adecuación a objetivos	No exhibe adecuación a los objetivos	Exhibe adecuación a determinados objetivos	Exhibe adecuación a todos los objetivos	Exhibe adecuación a todos los objetivos y nivel de consecución de objetivos tanto del equipo como personales
30	Síntesis	No manifiesta capacidad de síntesis	Manifiesta capacidad de síntesis, actitud crítica y argumentación en determinados aspectos	Manifiesta capacidad de síntesis, actitud crítica y argumentación	Manifiesta capacidad de síntesis, actitud crítica, argumentación y nivel en sus aportaciones personales
10	Actitud	No demuestra sensibilidad expresiva	Demuestra sensibilidad expresiva en algunos aspectos	Demuestra sensibilidad expresiva	Demuestra sensibilidad expresiva y calidad profesional en la presentación

Elaboración propia

## Anexo VII. Documentación presentada en las sesiones

### Presentación metodología cradle to cradle.

En su libro de 2002 *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, el arquitecto William McDonough y el químico Michael Braungart presentaron una integración de diseño y ciencia que proporciona beneficios duraderos para la sociedad a partir de materiales seguros, agua y energía en economías circulares y elimina el concepto de residuos. El libro presentó un marco de diseño caracterizado por tres principios derivados de la naturaleza:

**Todo es un recurso para otra cosa.** En la naturaleza, el "desperdicio" de un sistema se convierte en alimento para otro. Todo puede diseñarse para ser desmontado y devuelto al suelo de forma segura como nutrientes biológicos, o reutilizado como materiales de alta calidad para nuevos productos como nutrientes técnicos sin contaminación.

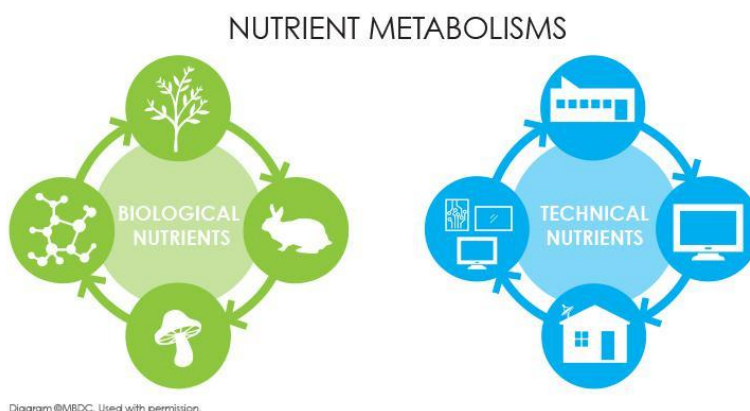


Figura12. Ciclos biológico y tecnológico (McDonough, s/f)

**Use energía limpia y renovable.** Los seres vivos prosperan con la energía del ingreso solar actual. De manera similar, los constructos humanos pueden utilizar energía limpia y renovable en muchas formas como solar, eólica, geotérmica, energía gravitatoria y otros sistemas de energía que se están desarrollando en la actualidad aprovechando así estos abundantes recursos al tiempo que apoyan la salud humana y ambiental.

**Celebra la diversidad.** En todo el mundo, la geología, la hidrología, la fotosíntesis y el ciclo de nutrientes, adaptados a la configuración regional, ofrecen una asombrosa diversidad de vida natural y cultural. Los diseños que responden a los desafíos y las oportunidades que ofrece cada lugar encajan de forma elegante y efectiva en sus propios nichos.

## Presentación Fundación Ellen MacArthur.



Figura13. *ellenmacarthurfoundation* (Fundación Ellen MacArthur, s/f)

**Economía Circular.** El presente modelo económico lineal de “tomar, hacer, desechar” se basa en disponer de grandes cantidades de energía y otros recursos baratos y de fácil acceso, pero está llegando ya al límite de su capacidad física. La economía circular es una alternativa atractiva y viable que ya han empezado a explorar distintas empresas.

**Concepto.** Por definición, la economía circular es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento.

**Principios.** La economía circular se basa en tres principios clave, cada uno de los cuales aborda varios de los retos en términos de recursos y del sistema a los que han de hacer frente las economías industriales.

Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural... controlando existencias finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables.

Principio 2: Optimizar el uso de los recursos... rotando productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, tanto en los ciclos técnicos como en los biológicos.

Principio 3: Fomentar la eficacia del sistema... revelando y eliminando externalidades negativas.

**Características.** Si bien los principios de la economía circular actúan como principios de acción, las siguientes características fundamentales describen lo que sería una economía estrictamente circular: Diseñar sin residuos. Aumentar la resiliencia por medio de la diversidad. Trabajar hacia un uso de energía de fuentes renovables. Pensar en sistemas. Pensar en cascadas.

**Escuelas de pensamiento.** El concepto genérico ha sido perfeccionado y desarrollado por las siguientes escuelas de pensamiento. Diseño regenerativo. Economía del rendimiento. Cradle to Cradle. Ecología industrial. Biomímesis. Economía azul.



## Presentación Fairphone.

### Nuestros objetivos

A la hora de fabricar nuestro móvil, cambiamos un poco la manera de hacer las cosas. Esperamos generar un impacto social y medioambiental positivo de principio a fin del ciclo de vida del teléfono.

**Extensión de la vida útil.** Nuestros productos están diseñados para durar: tanto en su diseño original como en el diseño de su reparación. Por esa razón fabricamos el primer móvil modular del mundo, y lo hicimos pensando en la posibilidad de repararlo. Podrás mantener el valor de tu teléfono sustituyendo una pieza, sin necesidad de cambiarlo por otro.

**Materiales Justos.** Nos preocupamos por los materiales que usamos en nuestros teléfonos. Por ello, rastreamos la procedencia de las piezas que lo componen y generamos demanda de materiales que sean buenos para las personas y para el planeta.

**Buenas condiciones de trabajo.** Creemos que las relaciones empresariales a largo plazo conforman la base de las buenas condiciones laborales. Trabajamos en estrecha colaboración con proveedores seleccionados para evaluar la situación actual, descubrir los problemas subyacentes y adoptar un enfoque de colaboración que nos permita lograr impacto social.

**Reutilización y Reciclaje.** Hemos dado un paso más hacia una economía circular al fomentar la reutilización y reparación de nuestros teléfonos, investigar las opciones de reciclaje de los dispositivos electrónicos y reducir los desechos electrónicos en todo el mundo.



Figura14. Fairphone (Fairphone, s/f)

### Presentación Mud Jeans.

**Algo sobre los jeans de lodo.** ¿Qué pasa si todos limpiamos nuestro propio lío? Esta simple idea es el comienzo de la forma de pensar de MUD. Esta es la economía circular.

**Sostenibilidad: ¿sabías que la moda es la segunda industria más contaminante del mundo?** La sostenibilidad es el núcleo de nuestra empresa. Sobre todo, queremos que el mundo sea un lugar mejor, por lo que necesitamos una comprensión más profunda del tema de la sostenibilidad. Por lo tanto, presentamos hechos y cifras sobre los diferentes aspectos a los que nos acercamos. Porque al igual que nuestro par de jeans, lo que realmente cuenta es lo que hay adentro.

**Crecimiento del algodón.** Todo comienza con el crecimiento del algodón. El algodón tiene el apodo de 'una cosecha sucia'. Solo el 2,4% de la tierra cultivada en el mundo está plantada con algodón, pero representa el 24% del mercado mundial de insecticidas y el 11% de la venta de plaguicidas a nivel mundial. Por lo tanto, es el cultivo más intensivo en pesticidas cultivado en el planeta.

**Agua y CO2.** La moda es la segunda industria más grande para el consumo de agua, la sostenibilidad es crucial. La producción global de todas las fibras textiles consume 1 billón de galones de agua.

**Técnicas de lavado.** Junto con nuestro socio Yousstex en Túnez, nos centramos en el uso de la técnica láser y el ozono, que reducen drásticamente el impacto sobre el medio ambiente en la fabricación de jeans.

**Reciclaje.** La moda rápida es la ropa equivalente de la comida rápida

**Economía circular.** ¿Qué pasa si cerramos nuestro propio bucle?

**Embalaje sin basura.** Repack: envases sin basura

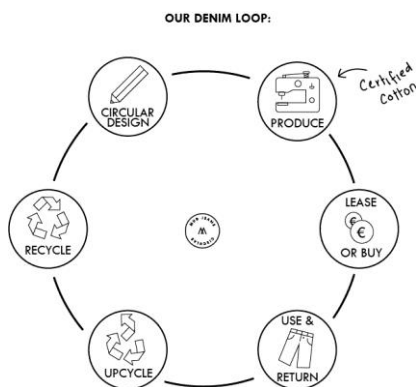


Figura15. Ciclo Mud Jeans (Mud Jeans, s/f)

## Presentación de diseñadores. Good design for a bad World

¿Puede el diseño abordar los problemas realmente grandes que enfrenta el mundo?  
¿O el diseño está ayudando a causar estos problemas?

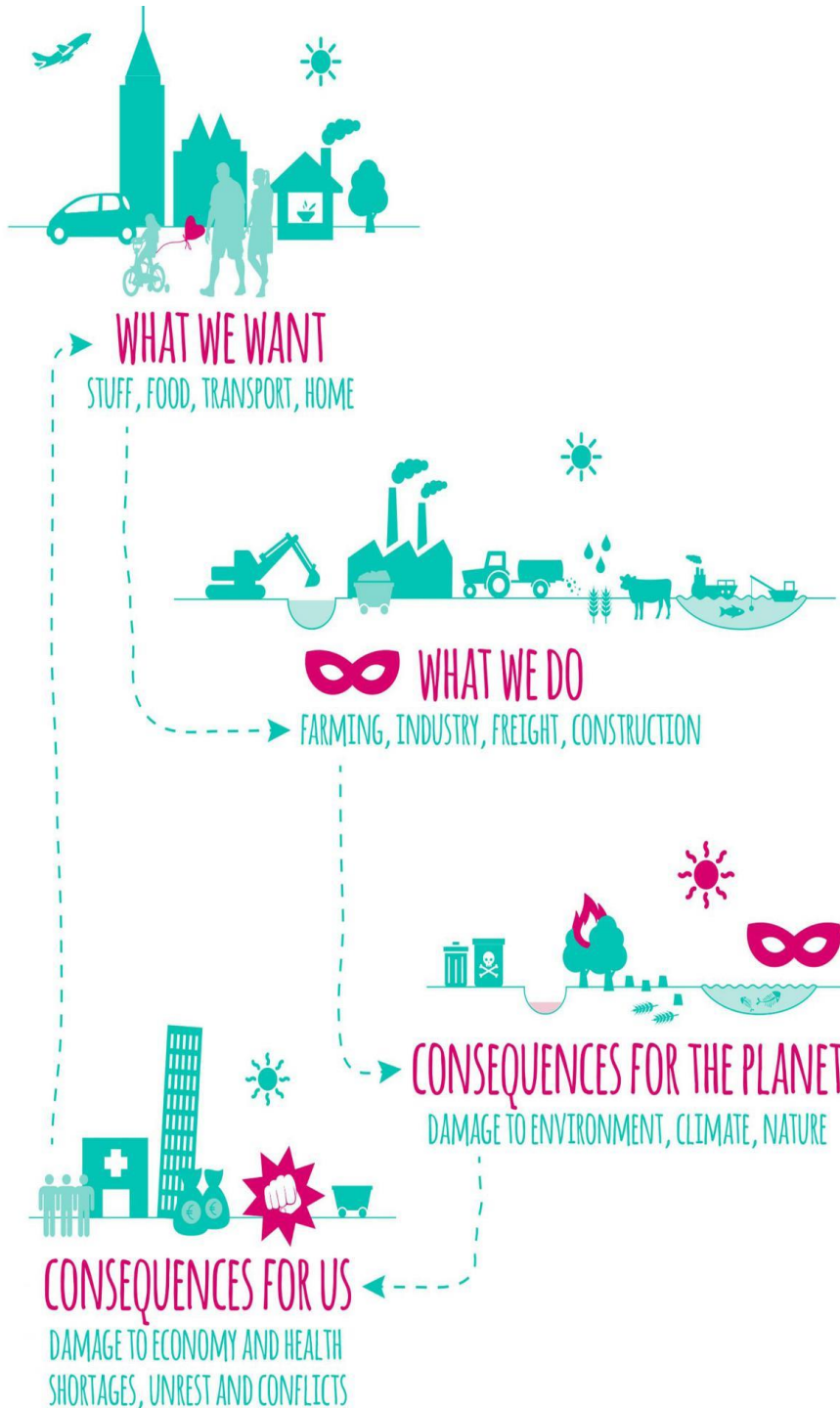


Figura16. Acciones y consecuencias (Porcelijn, 2016)

En su libro *De Verborgene Impact* (Impacto oculto), Babette Porcelijn revela hasta qué punto las acciones humanas afectan el planeta.

Los diseñadores tienen el poder de resolver los problemas del mundo, pero puede significar crear más sistemas y menos cosas, dice la diseñadora y ambientalista holandesa Babette Porcelijn. Según Porcelijn, los diseñadores están mejor equipados que cualquier otra profesión para ofrecer soluciones a problemas como la contaminación, el cambio climático y el agotamiento de los recursos.

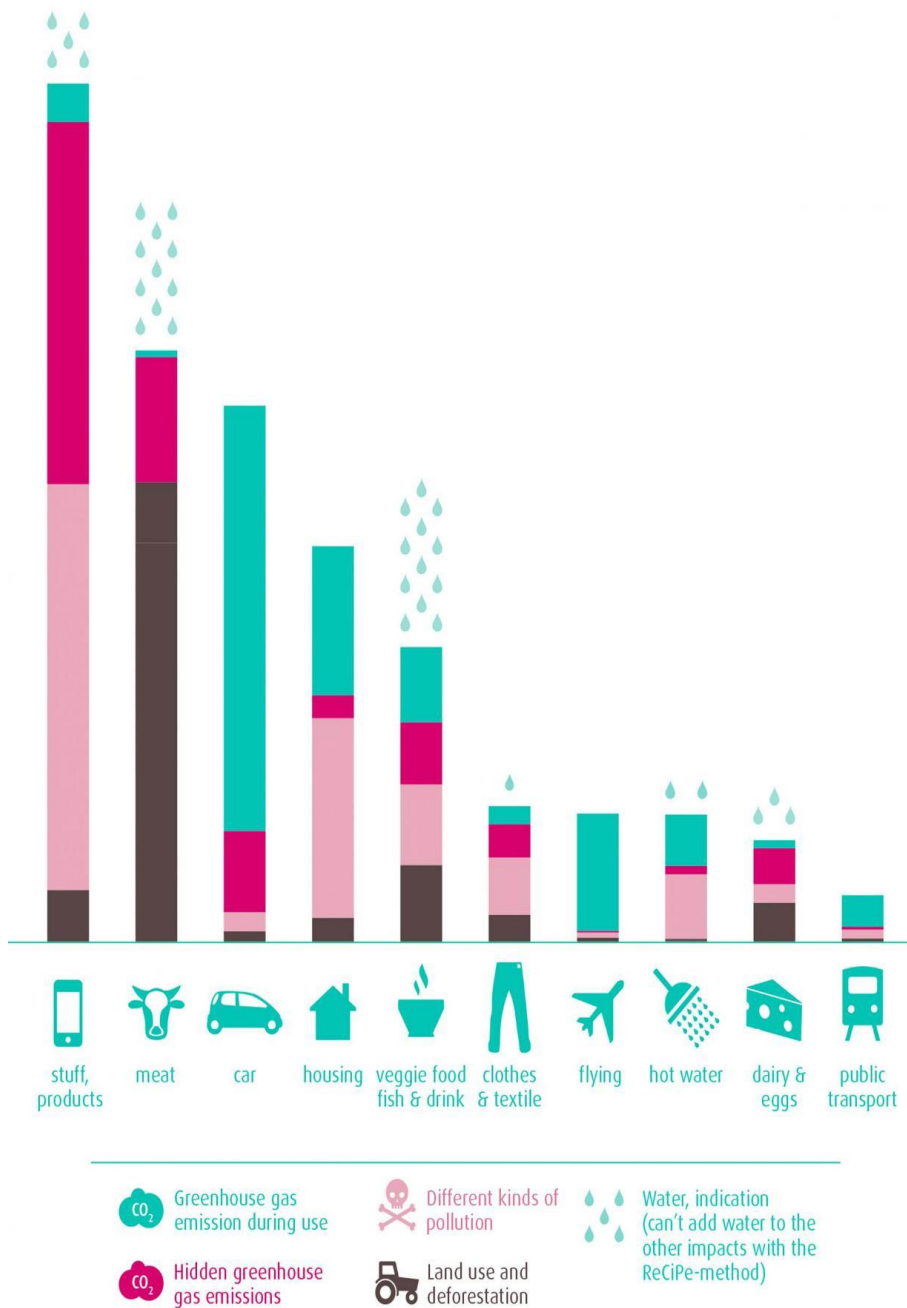


Figura17. Top 10 impactos (Porcelijn, 2016)

El mayor impacto humano en el planeta, encontró Porcelijn, es la fabricación de nuevos productos.

## **Presentación de la unidad: Ecodiseño de producto.**

### **Descripción de la actividad**

Diseñar un producto que pueda ser incorporado al catálogo del diseñador invitado, teniendo en cuenta la variable ambiental.

Las fases 1 y 2 se realizarán de manera individual. Se realizará una selección entre todas las propuestas siendo elegidas tres. Se formarán grupos de trabajo y las fases 3, 4 y 5 se realizarán en equipo. Cada alumno entregará un portfolio individual final.

### **Introducción**

Presentación del diseñador y su empresa y planteamiento del proyecto: generalidades, objetivos, presupuesto, descripción.

### **Documentación a presentar, calendario y criterios de calificación:**

#### **Fase 1. Análisis e investigación: 10%**

Sesión 4: Diseño e historia

Sesión 5: Diseño y antropometría

Sesión 6: Diseño y materiales

Sesión 7: Diseño y construcción

#### **Fase 2. Creación e ideación: 10%**

Sesión 8: Bocetos

Sesión 9: Maquetas

Sesión 10: Bocetos y maquetas de la propuesta

#### **Fase 3. Desarrollo y detalle: 20%**

Sesión 12: Dibujos constructivos

Sesión 13: Detalles constructivos

#### **Fase 4. Dibujo y construcción: 20%**

Sesión 14: Planos

Sesión 15: Prototipo

#### **Fase 5. Presentación y defensa: 10%**

Sesión 16: Paneles

Sesión 17: Defensa

#### **Portfolio: 20 %**

Sesión 18: Portfolio

#### **Sesiones 1, 2 ,3 y 11: 10 %**

*Se adjuntan escalas de valoración y rúbricas*

#### **Objetivos:**

*Descritos en la unidad*

#### **Criterios de evaluación:**

*Descritos en la unidad*

## Presentación diseñador invitado.



### Agilidad

Uso de metodologías ágiles para la puesta en marcha de proyectos. Trabajamos con potentes herramientas de prototipado 2D rápidas, eficaces y eficientes, que nos permiten reducir los tiempos y los costes de desarrollo de un producto.



### Flexibilidad

Empleamos una metodología propia y flexible que nos permite adaptarnos a la forma de trabajar de nuestros clientes, colaboradores y proveedores. Estamos habituados a trabajar a distancia mediante skype, dropbox, team viewer, wetransfer, etc.



### Diferenciación

Nuestra oferta de servicios son un traje a medida para nuestros clientes. Solo ofrecemos servicios exclusivos, adaptados y personalizados a cada proyecto. Porque sabemos que todos y cada uno somos diferentes.



### Compromiso

Conocemos lo importante que es para nuestros clientes la privacidad y confidencialidad de las ideas en el desarrollo de nuevos productos, por ello somos muy rigurosos en la comunicación y tratamiento de la información.



### Satisfacción

La satisfacción de nuestros clientes es lo primero tanto en el proceso como en el resultado. Emprendemos caminos juntos colaborando y participando conjuntamente para conseguir los mejores resultados.



### Responsabilidad

Somos un equipo humano formado por personas, por ello nos gusta aportar un toque de humanidad a todos nuestros productos actuando de manera sostenible con el medio ambiente y responsable con la sociedad.



### Hibridación

No nos gusta encasillarnos ni enmarcarnos en único producto, sector o estilo en exclusiva, al contrario nos gusta atacar todo tipo de proyectos brindando nuevos escenarios y dando pie a la innovación a partir de la mezcla de experiencias.



### Pasión

Estamos enamorados del diseño. Es nuestra pasión por lo que estamos en constante evolución buscando nuevas tendencias, descubriendo nuevos materiales, explorando nuevas formas, y desarrollando nuevas funcionalidades.

Figura18. Filosofía (Vidorreta, s/f)

### Presentación sobre qué diseñar. *The first secret of design is ... noticing*

Ante el inicio de la actividad deberemos cuestionarnos qué es lo que vamos a diseñar, a lo que este vídeo responde muy bien. Será precisa la investigación de la propia empresa, para lo que nos dirigiremos a su web, y al ponente invitado.



Figura19. TonyFadell. *The first secret of design is ... noticing*. (Ted Talks 2015)

### Presentación diseño Janine Benyus. *Biomimicry*

Nos podemos acercar al diseño desde la imitación de la naturaleza o biomímesis. Janine Benyus afirma que el primer nivel es imitar la forma natural, pero se puede acceder a un segundo nivel, que es cuando se imita el proceso natural, y un tercero, copiando el funcionamiento de los ecosistemas. El biomimetismo opera sobre el principio de que en sus 3.8 mil millones de años de historia, la naturaleza ya ha encontrado soluciones a muchos de los problemas que estamos tratando de resolver. Basado en las ideas y diseños que en la naturaleza han demostrado ser exitosos, el biomimetismo es capaz de proporcionar una gran cantidad de inspiración para resolver problemas, algo que los diseñadores hacen todos los días.



Figura20. *Espiral del diseño*. (Benyus, 2002)

### Presentación metodología proyectual

Se presenta la metodología proyectual de Bruno Munari, recogida en su libro *¿Cómo nacen los objetos?* como método a seguir en el proceso de diseño.

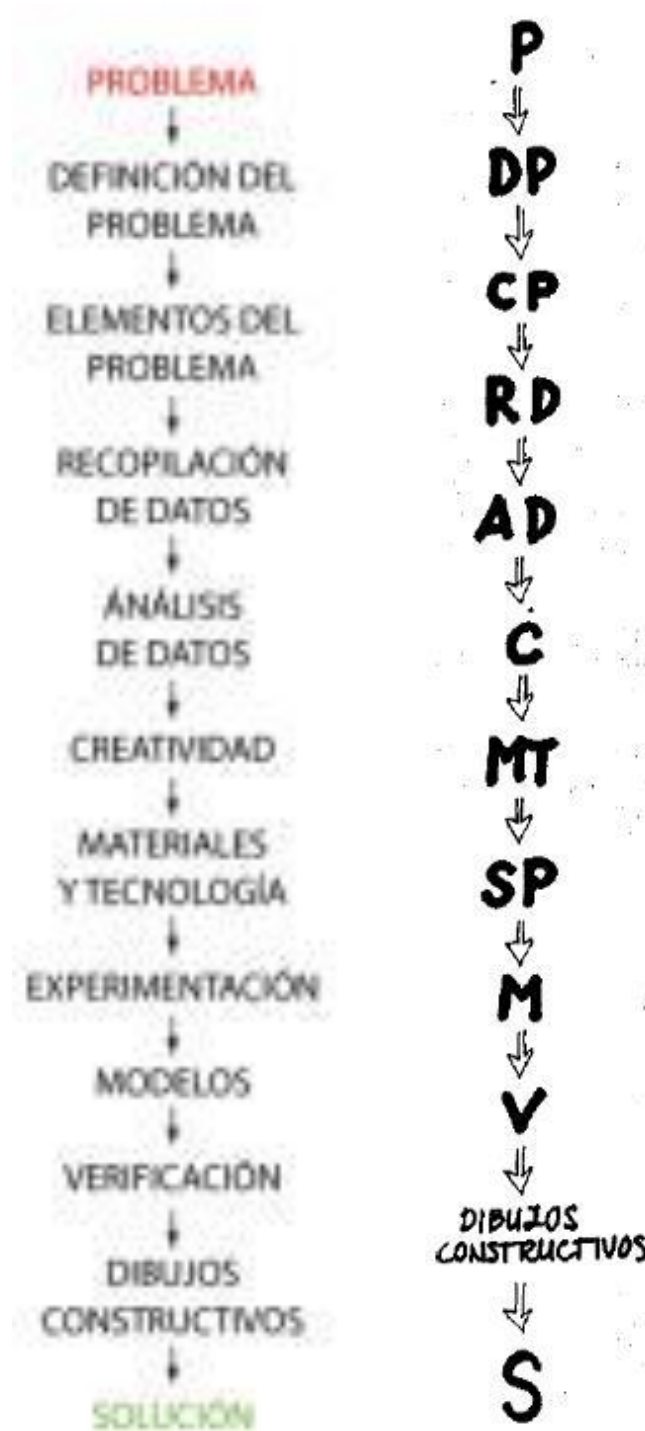


Figura21. Metodología proyectual. (Munari, 1983)



### Presentación diseño e historia

Los diseñadores dan respuesta a un entorno social cambiante y cada vez más sensible al uso responsable de los recursos limitados del planeta. Los alumnos de Diseño tienen derecho a tener una cultura razonada, a conocer los movimientos artísticos, su definición, en qué contexto surgen y los artistas más representativos. Así mismo han de conocer los conceptos teóricos y prácticos que se fueron generando y difundiendo, para poder utilizar ese repertorio teórico y práctico como referente en la proyección de sus propias obras. Esto se llevará a cabo estudiando de forma sistemática las imágenes y los espacios definidos por los artistas a través de la historia.

El profesor del módulo de historia presentará una bibliografía básica, que complementará individualmente según la investigación personal de cada alumno.

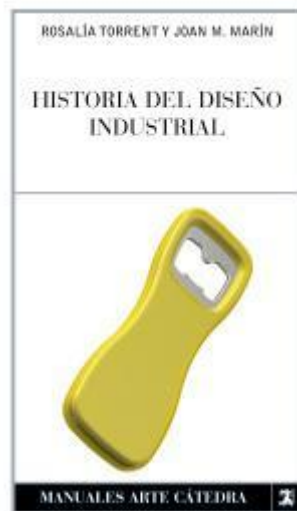


Figura22. Portada. (Torrent, R. y Marín, J. 2009)

## Presentación diseño y antropometría y ergonomía

El profesor del módulo presentará las tablas de antropometría necesarias para diseñar, que recogen los percentiles del 5 y 95 % de la población, sin dejar de incidir en cualquier caso sobre el diseño universal o diseño para todos, que consiste en diseñar a medida de la diversidad humana.



Figura23. Maqueta silla Gerrit Rietvel con ruedas. (Martín, 2015)

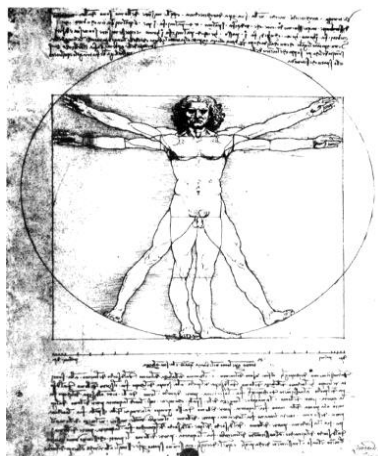


Figura24. Dibujo de Leonardo Da Vinci basado en el hombre de Vitruvio. (Panero y Zelnik, 1979, p.16)

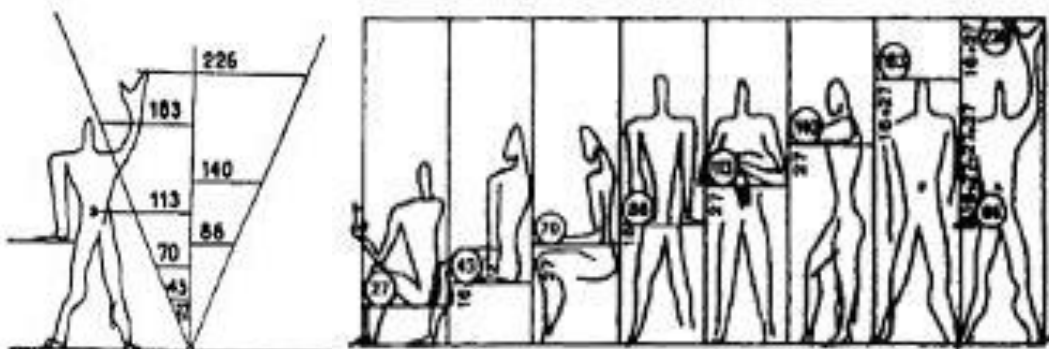


Figura25. Dibujo del modulator. (Le Corbusier, 1953, p.62)

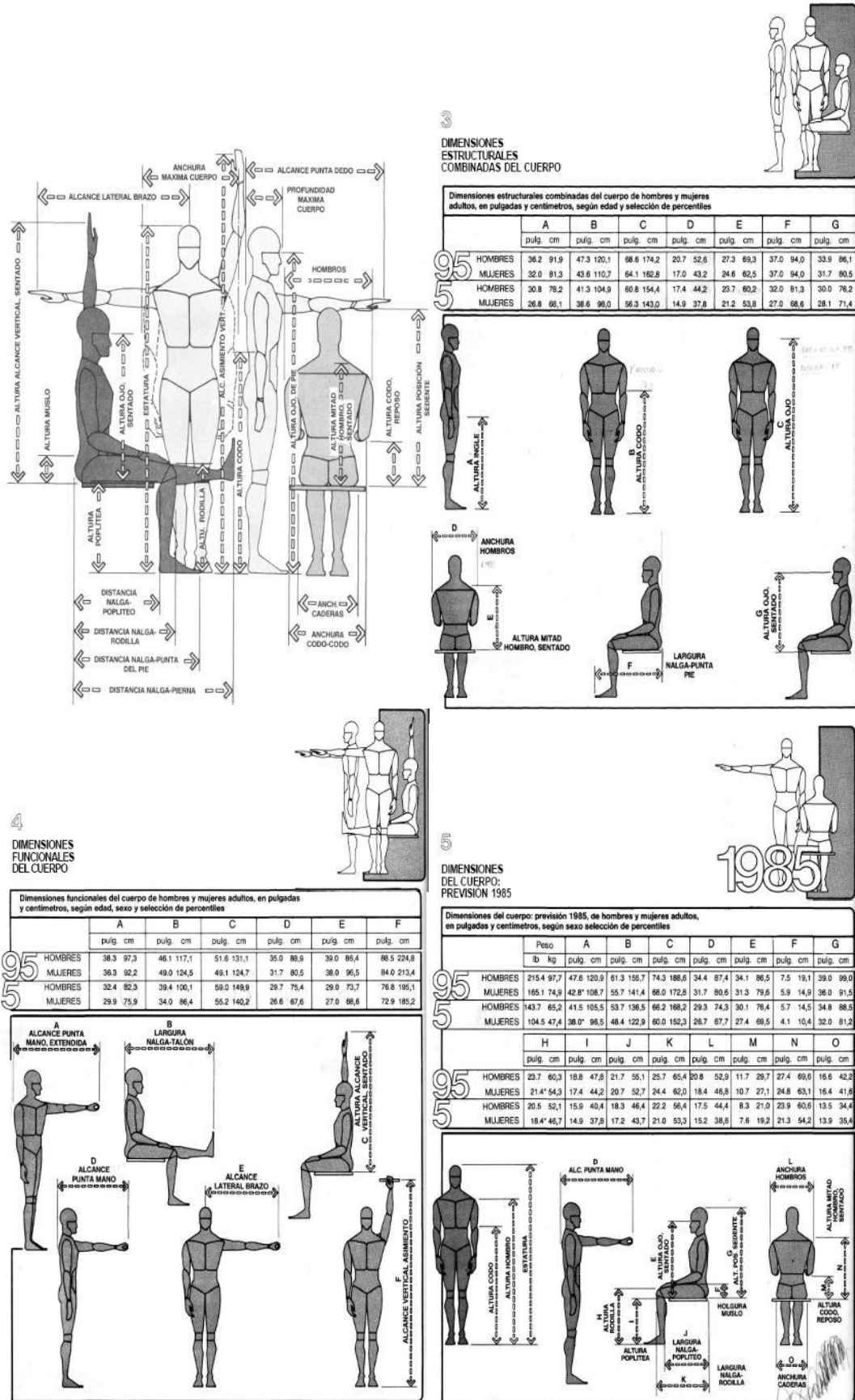


Figura 26. Dimensiones humanas. (Panero y Zelnik, 1979)

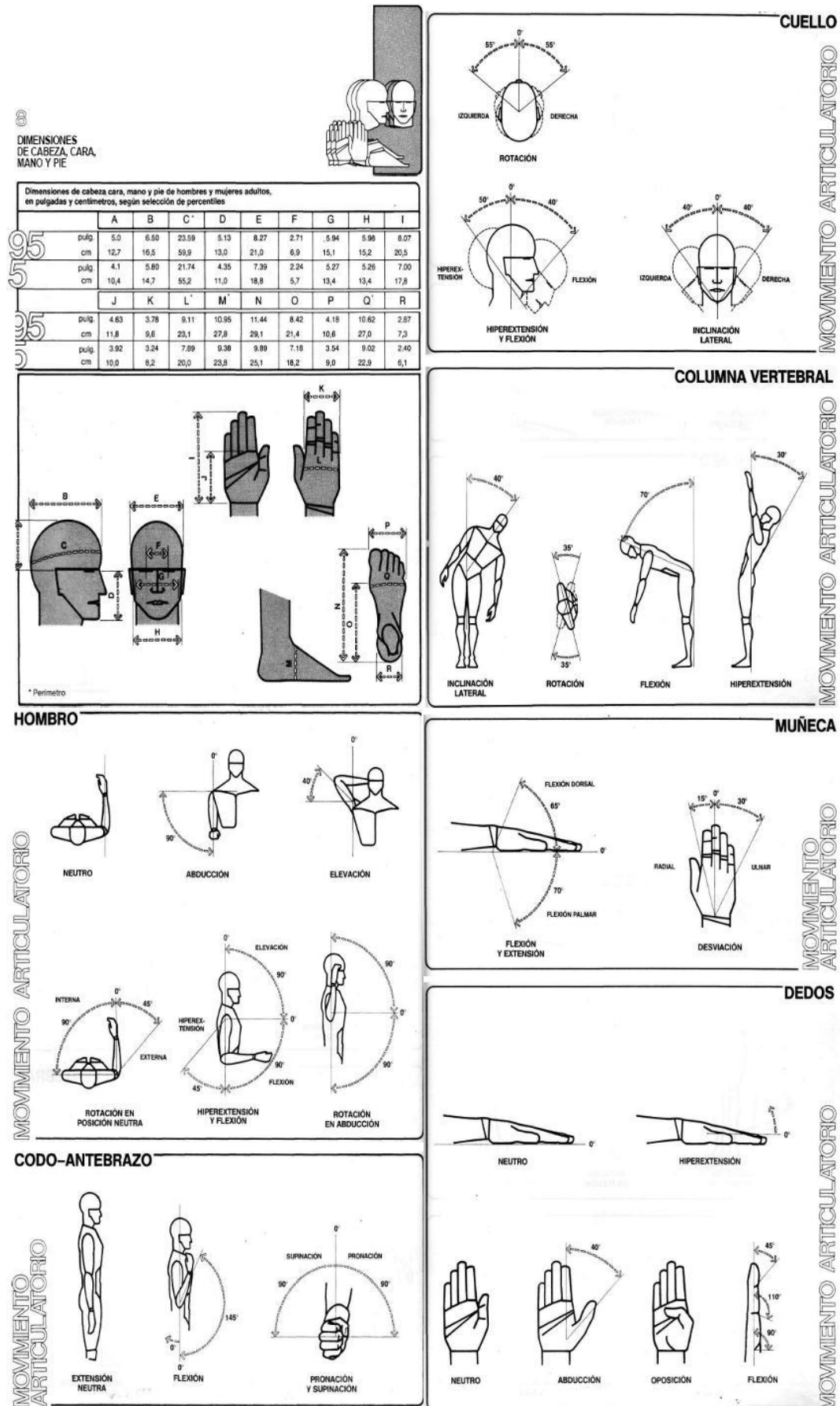


Figura 26. Dimensiones humanas. (Panero y Zelnik, 1979)

## Presentación diseño y materiales

Desde sus comienzos, la historia de la humanidad se ha visto marcada por los constantes descubrimientos de distintos materiales ligados a nuevas tecnologías. Como diseñadores materializamos nuestras ideas, y es nuestra oportunidad de seleccionar adecuadamente los materiales en el proceso de diseño, responsables con el medio ambiente. El profesor presentará una clasificación general de los distintos materiales existentes y proporcionará la web del centro de nuevos materiales: Materfad



Figura27. Thermowood, Madera modificada térmicamente. (Materfad, s/f)

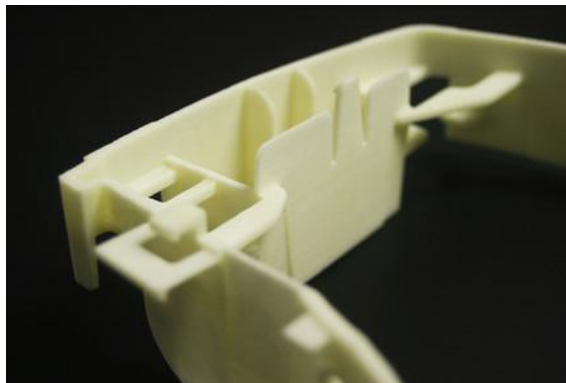


Figura28. DuraForm PA, PA para Rapid Manufacturing. (Materfad, s/f)



Figura29. KLP, PE + PP reciclado. (Materfad, s/f)

### Presentación diseño y construcción

Desde proyectos y taller se presentarán modelos de construcción inspirados en diseñadores o técnicas generales de uniones tanto en madera como metal, así como técnicas especiales de uniones como la técnica japonesa sin clavos ni tornillos.



Figura30. Silla para autoconstrucción. (Mari, 2002)

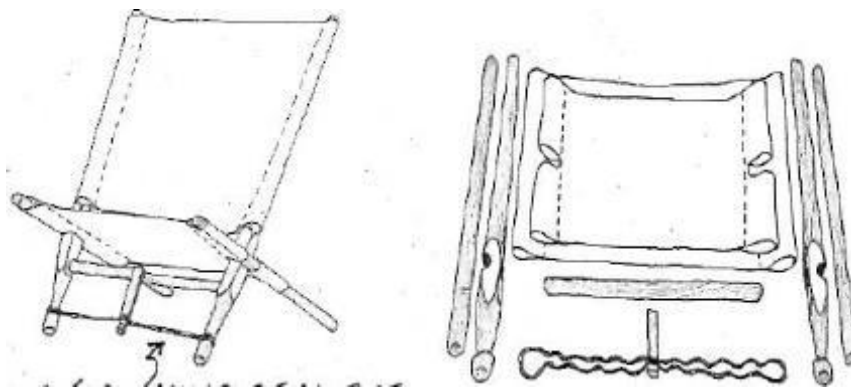


Figura31. Silla plegable y desmontable. (Papanek, 1973)

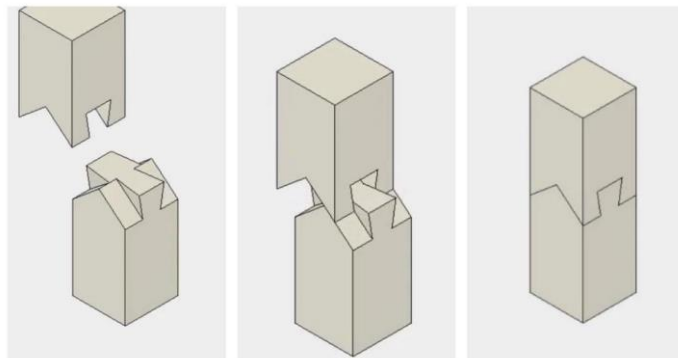


Figura32. Carpintería japonesa. (Dezeen, 2016)

## Presentación diseño y dibujo

Desde dibujo se presentarán modelos de dibujo para las distintas fases: propuesta, alternativas, constructivos, planos, renders, portfolio, etc.



Figura 33. Boceto conceptual con acuarela. (Pipes, 2008)

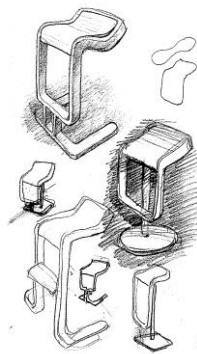


Figura 34. Exploración de alternativas. (Pipes, 2008)

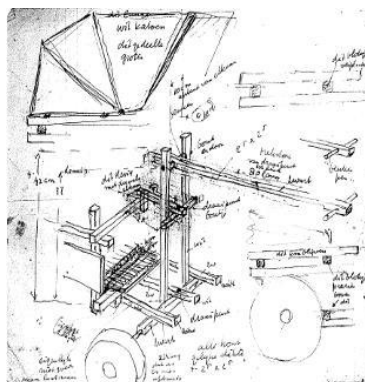


Figura 35. Dibujos constructivos con proyección isométrica y detalles en alzado.  
(Pipes, 2008)

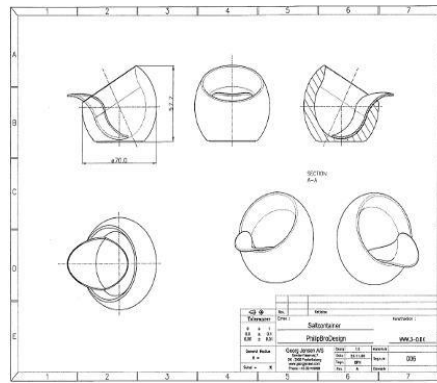


Figura 36. Plano en CAD. (Pipes, 2008)

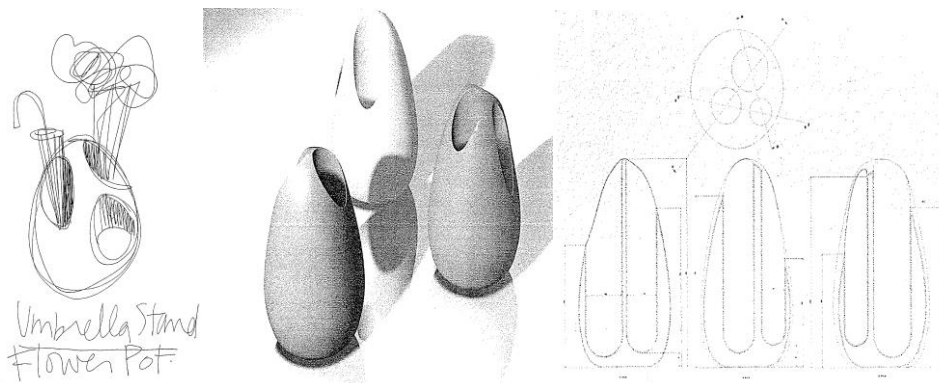


Figura 37. Dibujo con bolígrafo, render y plano CAD. (Pipes, 2008)

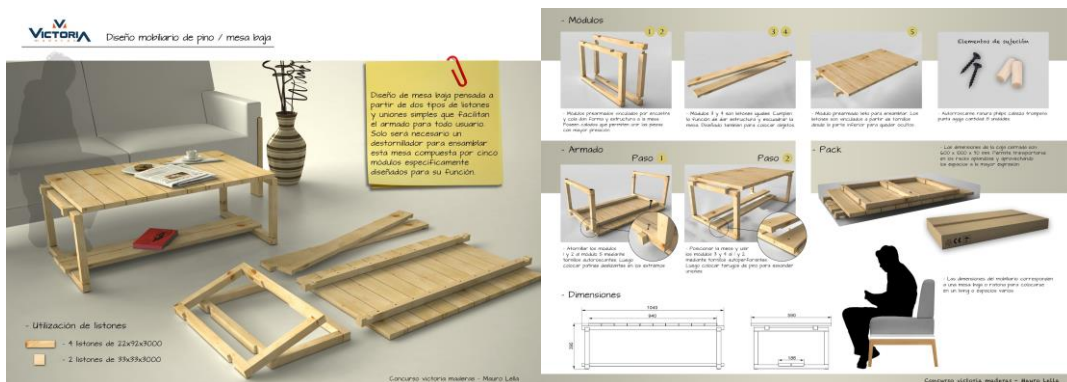


Figura 38. Panel de presentación. (Diseño Industrial UP, 2012)



Figura 39. Panel de proceso. (Diseño Industrial FADU UBA, 2015)