

---

Planificación de la Docencia Universitaria  
**Grado en Diseño de Producto**

---

Guía Docente

Curso Académico 2021/2022

# Taller de Diseño Experimental e Interdisciplinar

---

---

## Datos de Identificación de la asignatura

### Título

Grado en Diseño de Producto

### Módulo

Proyectos y Procesos

### Denominación de la Asignatura

Taller de Diseño Experimental e Interdisciplinar

### Código

3332

### Curso

Cuarto

### Semestre

Primero

### Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

### Créditos ECTS

6

### Modalidad/es de enseñanza

Presencial

### Profesor

Dr. Javier Fdez. de Gorostiza Luengo

### Lengua vehicular

Español

---

## Profesorado de la Asignatura

### Profesor

Javier Fdez. de Gorostiza Luengo

### Datos de Contacto

[javier.fernandezdegorostiza@esne.es](mailto:javier.fernandezdegorostiza@esne.es)

### Tutorías Académicas

Para todas las consultas relativas a la materia, los alumnos pueden contactar con el profesor a través del e-mail y en el despacho a las horas de tutoría que se harán públicas, en el portal del alumno.

## Requisitos Previos

### Esenciales

Los propios del título

### Aconsejables

Conocimientos básicos sobre diseño, proyecto y materiales

---

## Sentido y Aportaciones de la asignatura al Plan de Estudios

### Campo de conocimiento al que pertenece la asignatura

Tecnología y Multidisciplinar

### Relación de interdisciplinariedad con otras asignaturas del currículum

La asignatura, de carácter eminentemente práctico, va orientada hacia la adquisición de una metodología de diseño e implementación de un proyecto multidisciplinar que incluya colaboración con alguna de las áreas del diseño de la escuela (moda, interiores, gráfico, etc) que permita integrar la metodología proyectual de ambas especialidades en un contexto de colaboración que genere una unidad de comunicación con otras disciplinas (aproximación estructural)

Metodología y gestión de la experimentación con conclusiones finales de los diferentes test realizados en los diferentes niveles a experimentar.

Técnicas de documentación y presentación del proyecto y los resultados obtenidos tras la dilatada fase de experimentación.

Los proyectos a desarrollar estarán orientados a vincularse directamente con el

trabajo externo en el área artística, empresarial o de investigación institucional. Se realizará una entrega final con la implementación de un prototipo tecnológico.

La asignatura está vinculada a Fundamentos de Electrónica y Electricidad, cuyos conocimientos servirán de base para el desarrollo de conceptos nuevos.

Asimismo, TDEI servirá de base para la asignatura Diseño Interactivo culminando así una línea conceptual tecnológica y multidisciplinar.

---

## Resultados de aprendizaje en relación con las competencias que desarrolla la materia

### Competencias genéricas

**CG01.** Capacidad para el pensamiento analítico y crítico relacionado con las tendencias y vanguardias del diseño de producto.

**CG02.** Capacidad para tomar decisiones y ejercer liderazgo en los proyectos relacionados con el diseño de producto.

**CG03.** Capacidad para el uso de las TIC's, sistemas de información y bases de datos aplicadas a entornos del diseño de producto.

### Competencias básicas

**CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CB3.** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio), para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4.** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5.** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## Competencias transversales

**CT1 - Innovación y Creatividad:** Capacidad para proponer y elaborar soluciones nuevas y originales a problemas planteados incluso de ámbitos diferentes al propio del problema, así como la capacidad para integrarlas en los procesos influyendo así en una mejora de los productos.

**CT9 - Comunicación y habilidades en las relaciones interpersonales.** Capacidad de relacionarse positivamente y transmitir y recibir datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción, tanto oralmente, mediante la palabra y/o los gestos como escrita, mediante la escritura y/o los apoyos gráficos.

**CT10 - Trabajo en equipo.** Que el alumno sea capaz de participar de una forma activa en la consecución de un objetivo común, escuchando, respetando y valorando las ideas y propuestas del resto de miembros de su equipo.

## Competencia específica

**CE1 -** Comprender a un nivel global y básico la profesión, atendiendo a sus múltiples áreas de actuación y a sus mecanismos de creación, así como al fomento de una visión crítica, dentro de unos parámetros culturales, socioeconómicos y medioambientales.

**CE2 -** Captar las necesidades del cliente y de los usuarios en relación con los productos, aplicando las metodologías adecuadas para identificar de forma objetiva los datos relativos al propósito de uso.

**CE5** - Aplicar una metodología proyectual apropiada: explorar, definir y comunicar la información relativa a los problemas, variables y requisitos de un proyecto; conceptualizar y definir alternativas y modificar soluciones.

**CE13** - Identificar la relación del diseñador de producto en un equipo multidisciplinar y entender la interacción entre los distintos ámbitos relacionados con el diseño y las sinergias derivadas.

---

## Resultados de aprendizaje relacionados con la asignatura

### Al finalizar la asignatura

- Desarrollar un proyecto de diseño de producto en un contexto interdisciplinar.
- Conocimiento práctico de los materiales y tecnologías relativas al desarrollo del proyecto.
- Conocimiento práctico del trabajo en equipo y la planificación interdisciplinar.
- Desarrollar una metodología de trabajo colaborativo entre estudiantes de diferentes áreas de diseño, que permita integrar - la metodología proyectual de ambas especialidades en un contexto de colaboración que genere una unidad de comunicación con otras disciplinas (aproximación estructural).
- El alumno debe familiarizarse con las metodologías experimentales: en sus fases de diseño e implementación.
- El alumno debe aprender a aplicar los conocimientos adquiridos en distintas disciplinas para desarrollar un proyecto en colaboración con otras áreas de diseño.
- Conocimientos básicos de Robótica General: tipología, funcionamiento, componentes y sistemas de control.

- El alumno debe conocer el principio de funcionamiento de ciertos sensores y actuadores para poderlos utilizar en un proyecto tecnológico interdisciplinar.
  - El alumno debe ser capaz de conectar y saber programar sensores sencillos que incluyen: telémetros (por infrarrojo y sónar), sensores de presión, piezoeléctricos, acelerómetros, potenciómetros y pulsadores. Así como ser capaz de conectar y manejar actuadores como motores DC, LEDs, servomotores y motores paso-a-paso.
  - Programación básica de sensores y actuadores mediante un microcontrolador.
  - Técnicas de documentación, obtención de conclusiones finales y presentación de proyecto.
- 

## Contenidos / Temario / Unidades Didácticas

### Breve descripción de los contenidos

1.- Desarrollo conceptual y contextualización del proyecto: objetivos de comunicación y definición del público objetivo en un contexto multidisciplinar y cooperativo.

2.- Metodología de análisis e integración de los distintos elementos que intervienen en el proceso de diseño multiárea: definición de los contenidos, análisis funcional, definición de la estructura interactiva, desarrollo de prototipos, análisis de la usabilidad y producción.

3.- Metodología y gestión de la experimentación con conclusiones finales de los diferentes test realizados en los diferentes niveles a experimentar.

4.- Técnicas de documentación y presentación del proyecto y los resultados obtenidos tras la dilatada fase de experimentación.

5.- Fundamentos de programación: tipos de datos y estructuras, condicionales, funciones y objetos, y técnicas para depurar el código.

La asignatura parte de una exposición de conceptos básicos de robótica, como área de conocimiento en sí misma interdisciplinar. Tipología, morfología, arquitecturas de control, sistema interactivo, dispositivos

robóticos, sensores, actuadores, con ejemplos de robots reales.

Los conceptos relacionados con la robótica y la tecnología utilizada se sacarán de contexto para recrear, reciclar, y reconectarlos con otras disciplinas y áreas de diseño.

El trabajo desarrollado para esta asignatura servirá de base y plataforma de trabajo para la asignatura Diseño Interactivo.

## Temario desarrollado

El programa del curso se estructura a partir de un modelo constructivo de aprendizaje que persigue la consecución de un pensamiento crítico por parte del alumno. La pedagogía propone herramientas y estrategias para procurar una praxis académica activa.

### **1. Introducción. Interdisciplina y experimentación.**

Marco de la asignatura.

Ejemplos básicos de proyectos inspiradores.

### **2. Desarrollo conceptual del proyecto.**

Contextualización del proyecto.

Definición de contenidos.

Análisis funcional, usabilidad y producción.

### **2. Sistemas de control e interacción.**

Interacción y sistemas retroalimentados.

Metodología de integración en un diseño multidisciplinar.

### **3. Mecánica.**

Ejemplos básicos de estructuras mecánicas.

Desarrollo de dispositivos mecánicos.

### **4. Sensores y actuadores.**

Sensores. Características. Tipos. Ejemplos.

Actuadores. Motores. Actuadores luminosos. Otros actuadores.

### **5. Introducción a los lenguajes de programación.**

Introducción.

Variable y funciones.

Estructuras de control.

## 6. Codificación física

Introducción a Arduino.

Programación física.

Lectura y escritura de datos.

Programación de sensores y actuadores.

## 7. Desarrollo de un proyecto.

Implementación de un prototipo.

Desarrollo mecánico.

Integración de elementos.

# Cronograma

Unidades Didácticas / Temas	Período Temporal
1. Introducción: interdisciplina y experimentación.	1
2. Desarrollo conceptual de un proyecto multidisciplinar. Robótica	2 - 4
2.1. Tipología y Morfología	
2.2. Robots Móviles y Manipuladores	
2.3. Robots Sociales y Humanoides	
2.4. Interfaces Telemáticos	
3. Mecánica	5 - 6
3.1. Ejemplos básicos de estructuras mecánicas	

<b>3.2.</b> Desarrollo de dispositivos mecánicos	
<b>4.</b> Sensores y Actuadores	7 - 9
<b>4.1.</b> Sensores. Tipos. Características. Ejemplos	
<b>4.2.</b> Actuadores. Motores. Actuadores luminosos. Otros.	
<b>5.</b> Introducción a los lenguajes de programación	10- 11
<b>5.1.</b> Conceptos básicos de programación	
<b>6.</b> Programación física.	12 - 15
<b>6.2.</b> Introducción a los microcontroladores.	
<b>6.2.</b> Programación de sensores y actuadores	
<b>7.</b> Desarrollo de un proyecto	5 - 15

## Modalidades Organizativas y Métodos de Enseñanza

El desarrollo del programa y la consecución de los objetivos de aprendizaje establecidos requieren de un trabajo continuado del alumno a lo largo de todo el año, alrededor de las siguientes actividades:

- Asistencia a clases
- Consulta, estudio del material bibliográfico
- Realización de trabajos prácticos que a lo largo del curso se propongan. Presentaciones públicas de los trabajos
- Discusiones y debates sobre temas afines con la materia

Modalidad organizativa	Método de enseñanza	Competencias relacionadas	Horas		
			Presencial	Trabajo autónomo	Total
<p><b>Lección Magistral.</b>            Actividad formativa en el aula que, utilizando la metodología expositiva, prioriza la acción docente del profesor.</p> <p><b>Seminario.</b>            Actividad formativa en el aula-seminario que, bajo la guía del profesor, fomenta el aprendizaje cooperativo entre los alumnos y se ordena al estudio de casos o de la cuestión a estudiar.</p>	<p><b>Método expositivo.</b>            Metodología que prioriza la acción docente del profesor, exigiéndose del alumno la preparación previa y el estudio posterior.</p>	CG01, CG02, CG03, CB2, CB3, CB4, CE2 y CT9.	20	-	20
<p><b>Taller.</b> Actividad formativa en el aula-taller que, bajo la guía del profesor, se ordena a la resolución individual o cooperativa de ejercicios y problemas o a la ejecución de trabajos técnicos o artísticos.</p>	<p><b>Discusión de casos reales.</b>            Utilización de casos de estudio reales que permitan la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos. Además, la realización de un análisis y una discusión común de cada situación.</p>	CG01, CG02, CG03, CB2, CB3, CB4, CB5, CE2, CE5, CT1, CT9, CT10.	10	-	10

<p><b>Prácticas internas.</b> Actividad formativa fuera del aula que, bajo la guía del tutor, fomenta el aprendizaje autónomo o cooperativo del alumno.</p>		<p>CG01, CG02, CG03, CB2, CB3, CB4, CB5, CE1, CE2, CE5, CE13, CT1, CT9, CT10.</p>			
<p><b>Tutoría.</b> Actividad formativa fuera del aula que fomenta el aprendizaje autónomo, con el apoyo de la acción de guía y seguimiento por medio de un tutor.</p>	<p><b>Aprendizaje cooperativo.</b>          Los alumnos aprenden a colaborar con otras personas (compañeros y profesores) para resolver de forma creativa, integradora y constructiva los interrogantes y problemas identificados a partir de los casos planteados, utilizando los conocimientos y los recursos materiales disponibles.</p>	<p>CG01, CG02, CG03, CB2, CB3, CB4, CB5, CE1, CE2, CE5, CE13, CT1, CT9, CT10.</p>	<p>15</p>	<p>15</p>	<p>30</p>
<p><b>Trabajo en grupo.</b> Actividad formativa dentro o fuera del aula que, sin una guía directa del profesor o tutor, fomenta el aprendizaje cooperativo del alumno.</p>		<p>CG01, CG02, CG03, CB2, CB3, CB4, CB5, CE1, CE2, CE5, CE13, CT1, CT9, CT10.</p>	<p>10</p>	<p>10</p>	<p>20</p>
<p><b>Trabajo autónomo.</b>          Actividad formativa fuera del aula que, sin una guía directa del profesor o tutor, fomenta el aprendizaje autónomo del alumno.</p>	<p>Metodología que prioriza la acción autónoma del alumno más allá de la acción docente del profesor, ya sea anterior o posterior a ésta.</p>	<p>CG01, CG02, CG03, CB2, CB3, CB4, CE1, CE2, CE5, CE13, CT1, CT9, CT10.</p>	<p>-</p>	<p>60</p>	<p>60</p>

## Sistema de Evaluación

Actividades de Evaluación	Criterios de Evaluación	Valoración respecto a la Calificación Final
Prácticas; simulaciones; ejercitaciones; trabajo de campo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de la propuesta</li> <li>• Intencionalidad del diseño</li> <li>• Presentación de la información</li> </ul>	40%
Examen escrito: Tests, preguntas breves, preguntas de desarrollo, ejercicios, problemas, supuestos.	Pruebas objetivas divididas en dos partes: preguntas de conceptos y examen de competencias prácticas	40%
Asistencia participativa y Autoevaluación	Actitud en clase y valores particulares. Diálogo teórico y crítico, relación con el grupo, interés e implicación. Autoevaluación.	20%

### Consideraciones generales acerca de la evaluación

Se reservará un porcentaje de la nota para valorar la presencia participativa del alumno en clase. Otro porcentaje que se determinará previamente corresponderá a la resolución de prácticas o pruebas intermedias. Se destinará finalmente, el resto de la nota, a una prueba definitiva. Cuando sea posible la presentación de prácticas del alumno será digital vía campus.

### Asistencia a Clase

La asistencia a clase es obligatoria. Sin una asistencia demostrada de al menos un 80%, el alumno no podrá presentarse a examen debiendo acudir a la siguiente convocatoria. No es necesario justificar las faltas, y

por tanto no se admitirán justificantes de las mismas, por lo que superado el 20% de faltas de asistencia, el alumno deberá presentarse en convocatoria extraordinaria.

La Dirección/Coordinación de la Titulación podrá considerar situaciones excepcionales, previo informe documental, debiendo ser aprobadas por la Dirección Académica de ESNE.

Se exigirá puntualidad al alumno en el comienzo de las clases. Una vez transcurridos cinco minutos de cortesía, el profesor podrá denegar la entrada en el aula.

### **Entregas de Trabajos**

En convocatoria ordinaria, los alumnos deben presentar y aprobar todas las entregas que se les soliciten. La no entrega de un trabajo supondrá suspender la asignatura.

Los trabajos deben entregarse en las fechas que solicite el profesor, no admitiéndose entregas posteriores. Si excepcionalmente se aceptase un trabajo fuera de plazo, la máxima calificación a obtener será 7.

En los trabajos en grupo, la calificación será individual por cada alumno, atendiendo a criterios de conocimiento de la materia, esfuerzo, presentación, asistencia a tutorías, etc. Por tanto, miembros de un mismo grupo pueden tener calificaciones diferentes. Los trabajos, una vez calificados, deben ser retirados por los alumnos en el tiempo que se determine. Pasado este plazo, los trabajos podrán ser destruidos.

### **Evaluación en convocatoria Ordinaria**

En ambas convocatorias, la calificación mínima para aprobar la asignatura es de 5 (cinco). La nota mínima de examen para aplicar la ponderación es de 4 (cuatro).

El alumno aprobará la asignatura en convocatoria ordinaria por la evaluación de los trabajos realizados en clase y fuera de clase, teniéndose en cuenta la asistencia, la participación y el interés en el aula con un 20% de la nota. Se señala que además de este beneficio en la proporción de la nota, estas actitudes positivas redundan en el

aprendizaje y evolución del alumno, que será igualmente valorado por el profesor.

El sistema de autoevaluación es una parte de la evaluación compartida con la asistencia participativa que se realiza a lo largo del curso. La conformidad del alumno con la calificación ya asignada en la convocatoria correspondiente supone que comparte la percepción que ha tenido el profesor sobre el desempeño del alumno a lo largo de la asignatura.

El trabajo realizado por el alumno durante el curso deberá alcanzar el nivel mínimo exigible para satisfacer los objetivos que marca la asignatura.

### **Evaluación extraordinaria**

En la evaluación extraordinaria, el alumno deberá presentarse a examen: el haber aprobado el examen en convocatoria ordinaria no exime al alumno de la obligación de volver a presentarse al examen en convocatoria extraordinaria.

En la evaluación extraordinaria, los alumnos deben volver a presentar los trabajos que no hayan sido aprobados en convocatoria ordinaria. Además, el profesor de la asignatura podrá solicitar la realización de un trabajo extra en la evaluación extraordinaria.

Si en la convocatoria ordinaria el alumno aprueba las entregas solicitadas y suspende el examen, será potestad del profesor solicitar la realización de nuevos trabajos en la convocatoria extraordinaria.

---

## Bibliografía / Webgrafía

### Bibliografía básica

- B. Bunnell, S Najia. Make: Mechanical Engineering for Makers. Maker Media.
- K. Karvinen, T. Karvinen. Make: Getting Started with Sensors.
- M. Banzi, M. Shiloh. Make: Getting Started with Arduino. MakerMedia
- K. Karvinen, T. Karvinen, Make: Arduino Bots and Gadgets. O'Reilly
  
- Tom Igoe - Making Things Talk: Using Sensors, Networks, and Arduino to see, hear, and feel your world. Maker Media

### Bibliografía complementaria

- A. Barrientos, L.F. Peñin, C. Balaguer, R. Aracil. Fundamentos de Robótica (2º edición). McGraw Hill
- K. Ogata. Ingeniería de Control Moderna (5º edición). Pearson
- J.J. Craig. Introduction to Robotics: Mechanics and Control (3º edición). Prentice Hall.
- BIRNINGER, JOHANNES. Performance and Technology, in: Danca em foco. Maria Arlete Goncalves, Rio de Janeiro. Oi Futuro, pp. 34-43.
- Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh and Davide Scaramuzza. Introduction to autonomous mobile robots. MIT Press. 2011
- K. Ceceri. Make: Making Simple Robots.

### Webgrafía

- Canal YT de **thang010146**  
[https://www.youtube.com/channel/UClI\\_RJkGWfZvw4IIDLHNCQg](https://www.youtube.com/channel/UClI_RJkGWfZvw4IIDLHNCQg)
- Instructables - <https://www.instructables.com/>
- Makezine - <https://makezine.com/>
- Adafruit - <https://www.adafruit.com/>
- DART, Diálogos Arte y Tecnología - <http://dartecne.wikidot.com/>

## Observaciones

El plagio evidenciado en los trabajos o exámenes será calificado con nota “0”, y la pérdida de esa convocatoria, para el estudiante o estudiantes responsables.

El alumno deberá respetar en todo momento la propiedad intelectual de otros autores no haciendo uso del trabajo de otros sin aclarar este punto y sin citar las fuentes originales.

Para la ejecución de los exámenes el alumno no podrá hacer uso de material no autorizado. Esto será motivo de calificación “0” y pérdida de esa convocatoria.

Los alumnos matriculados dispondrán de cuatro convocatorias para aprobar la asignatura más otras dos extraordinarias.

Cuando en el acta de la asignatura el alumno sea calificado como “No Presentado” (NP), se consumirá convocatoria.

ESNE fija para sus titulaciones un sistema de calificaciones que se corresponde con lo regulado por los artículos 5.4 y 6 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre (por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional). En dichos artículos, que la universidad aplica, se regula lo siguiente: “Los resultados obtenidos por el estudiante en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa... La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

<b>Escala numérica</b>	<b>Calificación cualitativa</b>
De 0,0 a 4,99	Suspenso (SS)
De 5 a 6,99	Aprobado (AP)
De 7 a 8,99	Notable (NT)
De 9 a 10	Sobresaliente (SB)

Las calificaciones de los estudiantes son fruto de un sistema de evaluación continua, que permite valorar de forma constante su trabajo, actitud, participación y asimilación del conocimiento. La asistencia y la participación del estudiante en las sesiones docentes, por lo tanto, son esenciales para el desarrollo del sistema, y, como tal, evaluables y calificables.