

La presente tesis doctoral recoge el diseño de una propuesta para la Formación Dual Universitaria en Andalucía dentro del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP), que promueva la colaboración Universidad-Empresa y la adaptación del Grado a las necesidades de un entorno laboral cambiante. La propuesta es adaptable a otros títulos universitarios y Comunidades Autónomas.

Para su diseño ha sido necesaria una profunda revisión de la evolución del Diseño Industrial como disciplina, la Universidad y la satisfacción del estudiantes sobre ésta, así como sus legislaciones autonómica y nacional, la oferta de títulos conducentes a la profesión del Ingeniero en Diseño Industrial o similar y su evolución, y la Formación Dual en los distintos niveles formativos.

A partir de esta revisión se han podido definir las competencias y conocimientos impartidas en el actual GIDIDP en las tres universidades andaluzas que lo imparten: Cádiz, Málaga y Sevilla, para el análisis posterior de su viabilidad en el capítulo 5, de cara a un mercado laboral nacional, mediante la consulta a egresados del título de entre los años 2000 y 2016 y a empresas contratantes de este tipo de profesionales, participando además, docentes y egresados de 20 de los 21 centros que imparten la titulación. Los resultados de este análisis dejan ver que tan solo el 19% de los contenidos impartidos en este título en Andalucía se adecuan a lo demandado en tiempo y forma.

Con estos resultados, y toda la revisión previa, en el capítulo 6 se construye la propuesta cualitativa y cuantitativamente. Dicha propuesta se compone por una estructura base que podrá ser aplicada a cualquier grado universitario, dividiendo las materias a impartir en módulos con participación de la Empresa (única o compartida con la Universidad) y módulos con participación única de la Universidad. Esta estructura propone una distribución de créditos para títulos de grado de 240 y 300 ECTS, o para títulos de máster e 60 ECTS.

El contenido sugerido para la propuesta, favorece la personalización dentro de cada Escuela o Universidad andaluza, garantizando el cumplimiento de la legislación nacional y de aquellos Acuerdos alcanzados por el Consejo de Universidades Andaluz, favoreciendo a su vez, la adquisición de conocimientos y competencias demandadas por el entorno laboral.

ALUMNAS. Lucía Ranera, M<sup>a</sup> de los Ángeles Serrano, Carmen Orossa y Cristina Steinmann  
TUTORES. María Alonso (UCA) y José Manuel Mateo (Alutec)

TESIS DOCTORAL

# LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADA A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

**María Alonso García**

Ingeniería Mecánica y Eficiencia Energética | Reputación corporativa, Diseño y Representación en Ingeniería Mecánica | Escuela de Ingenierías Industriales | Universidad de Málaga | 2020

*Directores de Tesis: Dra. E. Beatriz Blázquez Parra  
Dr. Óscar D. de Cózar Macías*

MARÍA ALONSO GARCÍA (2020)

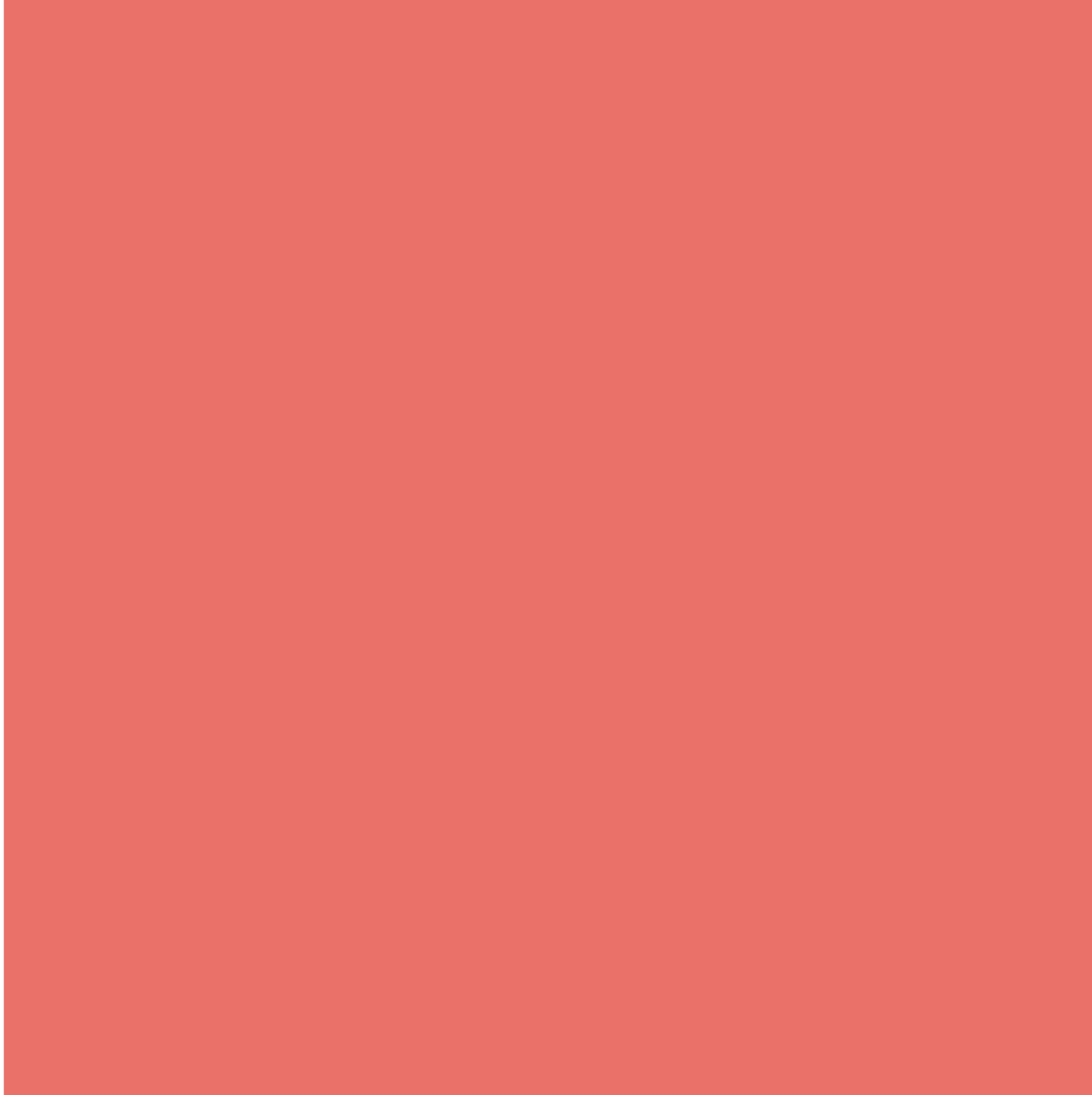
TESIS DOCTORAL

Proyecto realizado en la Universidad de Cádiz para la empresa Alutec por estudiantes de cuarto curso.

UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA




UNIVERSIDAD DE MÁLAGA





UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

AUTOR: María Alonso García

 <http://orcid.org/0000-0002-0784-7197>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): [riuma.uma.es](http://riuma.uma.es)



**AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS PARA SU ADMISIÓN A TRÁMITE DE LECTURA  
(ART. 24.1 DEL REGLAMENTO DE LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO)**

**Título de la tesis doctoral:** LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

**Nombre del autor/a de la tesis:** D<sup>a</sup> María Alonso García

**Directores de la tesis:** D<sup>a</sup>. E. Beatriz Blázquez Parra y D. Óscar D. de Cózar Macías. (Escuela de Ingenierías Industriales – Dpto. de Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos).

**Valoración de la tesis doctoral por parte del director/de los directores**

La tesis posee una gran originalidad, en el tema sobre el que existe un vacío normativo en referencia al ámbito universitario.

La metodología propuesta está muy completa, así como los resultados obtenidos, tanto a nivel nacional como el seguimiento a nivel internacional.

Medios utilizados. Han sido los adecuados e imprescindibles, basándose en aspectos metodológicos altamente coherentes y que aúnan los referidos ámbitos.

Aportaciones originales y objetivos. El trabajo desarrolla constantes aportaciones originales, presentando un importante bagaje documental e inédito en su mayor parte, aportando, a su vez, un significado no evidenciado hasta ahora. Asimismo, el trabajo abre nuevas, inéditas y enriquecedoras vías futuras de acercamiento al estudio y comprensión de la gran complejidad del fenómeno actual. Por último, el trabajo presenta unos niveles máximos de rigor y competencia.

Las publicaciones que avalan la tesis no han sido utilizadas en ningún trabajo de investigación anterior.

Los directores de la tesis autorizan su presentación para:

- Su admisión a trámite de lectura.  
 La solicitud de la mención "Doctor Europeo".

Málaga, a 18 de marzo de 2020

Los directores

  
Fdo: D<sup>a</sup>. E. Beatriz Blázquez Parra

  
Fdo: D. Óscar D. de Cózar Macías





UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



Vicerrectorado Estudios de Posgrado  
Servicio de Posgrado y Escuela de Doctorado

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR

D./Dña MARÍA ALONSO GARCÍA

Estudiante del programa de doctorado EN INGENIERÍA MECÁNICA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA de la Universidad de Málaga, autor/a de la tesis, presentada para la obtención del título de doctor por la Universidad de Málaga, titulada: LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Realizada bajo la tutorización de ELIDIA BEATRIZ BLÁZQUEZ PARRA y dirección de ELIDIA BEATRÍZ BLÁZQUEZ PARRA Y ÓSCAR DAVID DE CÓZAR MACÍAS (si tuviera varios directores deberá hacer constar el nombre de todos)

DECLARO QUE:

La tesis presentada es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, conforme al ordenamiento jurídico vigente (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo.

Igualmente asumo, ante a la Universidad de Málaga y ante cualquier otra instancia, la responsabilidad que pudiera derivarse en caso de plagio de contenidos en la tesis presentada, conforme al ordenamiento jurídico vigente.

En Málaga, a 02 de MARZO de 2020

Fdo.: María Alonso García



EFQM AENOR



Edificio Pabellón de Gobierno. Campus El Ejido.  
29071

Tel.: 952 13 10 28 / 952 13 14 61 / 952 13 71 10

E-mail: doctorado@uma.es



*Agradecimientos.*

Dadas las características de esta tesis, durante este tiempo son muchas las personas, entidades e instituciones que han participado en este trabajo y a quienes quiero expresar mi gratitud por el apoyo, confianza y colaboración que han prestado a esta tesis doctoral:

### **RECOGIDA DE DATOS:**

En primer lugar, quiero agradecer su colaboración a quien considero el esqueleto de esta investigación. Muy especialmente a aquellos profesionales o antiguos estudiantes, y a aquellos docentes del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos que ha participado en la recogida de datos. Gracias también a todas las Asociaciones y Universidades que han participado en esto a través de la divulgación, así como al Ministerio de Educación por los datos aportados.

También debo agradecer su participación a aquellas empresas que han abierto la puerta a esta titulación durante esta investigación, y se han unido en esta aventura para conocer las posibilidades que la titulación aporta. A estos, y a aquellos profesionales en Diseño Industrial que han participado en los casos prácticos desarrollados en la Universidad de Cádiz. GRACIAS por su contribución a la formación de nuestros estudiantes y su disposición de construir una formación mejor entre todos.

### **APOYO ACADÉMICO-PROFESIONAL:**

Por otro lado, y en el terreno personal, debo agradecer también a aquellas personas que desde hace más o menos tiempo me han acompañado y apoyado tanto en esta como en otras muchas aventuras:

En este sentido, debo un especial reconocimiento a mis tutores los doctores **Óscar de Cózar** y **Beatriz Blázquez** por su acogida y el apoyo recibido durante el desarrollo de esta investigación. Gracias a los dos de corazón, pero gracias muy especialmente a Óscar, quien no solo me ha apoyado en esta, sino también en otras iniciativas. Gracias por estar siempre ahí para la promoción del Diseño Industrial en la Universidad de Málaga.

A mis compañeros de la Universidad de Cádiz por su apoyo en los momentos más difíciles. Por valorarme más de lo que merezco, ayudarme y recordarme el sentido final de esta tesis e intentar, aunque sin éxito, que no me desvíe del camino. Especialmente a **Luis García**, **Lucía Rodríguez** y **Daniel Moreno**, con quienes he compartido durante años sabores y sin sabores de la necesidad de esas tesis doctorales quienes espero no falten en esta celebración. A **Luis** por los “breaks”, por el apoyo de estar ahí para mis neuras “tesales” y otra tantas, y por las regatas aún por llegar. A **Lucía** por saber escuchar, por entendernos dentro de nuestros desencuentros, y por los momentos previos a la tesis de relax, ocio y diversión (especialmente en



Metro Madrid). A **Dani** por sus momentos de receptividad y las comidas al sol. Gracias también a **Patricia Ruiz** por su ayuda, por esa eterna sonrisa y fácil conversación, a **Pablo Pavón** por creer siempre en mí, y en ocasiones hacerme sentir de alguna forma “imprescindible” y a **Miguel A. Pardo**, por sus chistes incómodos. A **Juan Antonio, Tamara, Sole, Enrique, Maru, Tamara, Juanjo, Alejandro**, y todos con los que he coincidido en el despacho “C”, sin excepción. Por las risas y consejos, por los chistes y anécdotas, por estar siempre ahí. Mención especial a **Rafael Bienvenido** por su confianza, apoyo y dedicación hacia mí y cada uno de mis compañeros. Por hacer que casi todo sea fácil, o al menos lo parezca.

### **A LOS DE SIEMPRE:**

A los de toda la vida. A **Marina** por terminar la frase o entenderme sin palabras. A **Grisel**, por haber estado cerca sin estarlo. Gracias a las dos por aguantarme y soportarme en mis propios cabreos. Sé que es difícil. A **Lucía**, por tener esa tremenda fe ciega en mí, y por recordarme aquellas virtudes que a veces olvido que tengo y que tu sin duda elevas de más, por aguantarme mis altibajos. A **Carmen** por haber confiado siempre en mí, por haber apoyado, fuese cual fuese el resultado, todas y cada una de las locuras en las que mi cabeza ha decidido meterse. Por no juzgarme jamás, y valorar todas mis acciones. A **Irene** por haber vuelto muchos años después, casi sin darnos cuenta. Por, en el fondo, haber estado siempre ahí. A **Laura**, por todas las veces me has preguntado por la fecha de la defensa para venir a verme. A **Eloy**, quién sin serlo, ha acabado siendo uno de mis “amigos de toda la vida”. Gracias por valorarme como sé que lo haces, y como pocos hacen. Sabes que es mutuo.

A aquellos que habéis formado parte de mi vida alguna vez y, no estéis ahora en ella por un motivo o por otro, me habéis ayudado a crecer como persona y crear mi propio camino. Y con resultados positivos o negativos, seguiréis formando parte de mí. A los peques **Carmen** y **Leo**, y todos los que estén por llegar para mejorar el grupo.

A mi **familia** por no haberme guiado ni adoctrinado de ninguna manera en la consecución de mis estudios y trabajos. Por haberme permitido esa independencia que no todos hacen, y no considerar ninguna de mis aventuras como una “mala” decisión, o al menos, haberlo disimulado. Gracias a todas y cada una de ellas, hoy estoy aquí, terminando una etapa de mi vida que desde el principio tenía descartada y sé que a vosotros os gusta más que a mí.

A **Hugo** y **Olivia**, por hacerme que nunca olvide sonreír, por hacer tan bonita la palabra “tita”, incluso cuando se invierten sus sílabas. Por esos abrazos, saltos y dolores de espalda (y cabeza). Por contagiarme vuestra ilusión.

A todos los profesionales en Diseño Industrial que habéis pasado por mi vida, con este y muchos otros proyectos, especialmente aquel que viene acompañado con el número 56. Hoy este proyecto lleva la firma de todos vosotros. Juntos hemos aprendido y compartido mucho de lo que hoy incluye esta investigación.

A todos los profesores, equivocados o no, buenos o malos, que me han servido y servirán como buenos y malos ejemplos para ejercer como docente en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto. Gracias a todos los que habéis defendido la profesión, y gracias a todos aquellos que habéis hecho todo lo contrario. Gracias a los que me habéis enseñado qué hacer y gracias a los que me habéis mostrado qué no hacer en clase. Gracias a vosotros, hoy puedo confirmar que, al contrario que muchos yo **SÍ** tengo suerte de impartir docencia en este Grado y los alumnos que hayan llegado y queden por llegar, desde la vocación y el interés, deben sentirse afortunados por seguir sus sueños y haber escogido una titulación que cumplirá los sueños de muchos otros. Esta investigación, es para ellos.

A **Manolo**, por enseñarme un día, y de casualidad, que detrás de cada objeto había un equipo, una profesión que desconocía, y que si no fuese por ti no habría estudiado.

A **Carlos**, **Lucía**, y **Almudena**, por devolveros las palabras que en su día me dedicasteis. Gracias por haberme obligado a dar lo mayor de mí con vosotros. Gracias por aprovechar lo poquito que os he podido dar, y hacerlo grande. Por superar al maestro como sé que lo habéis hecho o haréis, y no solo conmigo sino con muchos otros.

A quien me ha hecho aflorar nervios, y cometer errores uno tras otro (con unos más que con otros). Por hacerme perderme entre lo que está bien y lo que está mal, lo que es real y lo que no. Por hacerme confiar y desconfiar. Por obligarme a aprender. Por hacerme dudar hasta de quien soy. Y por muchas otras cosas más que ya no vienen al caso, pero han formado parte de este proceso.

A los que han sido mis alumnos, lo son o lo serán.

A los que se han ido para no volver.

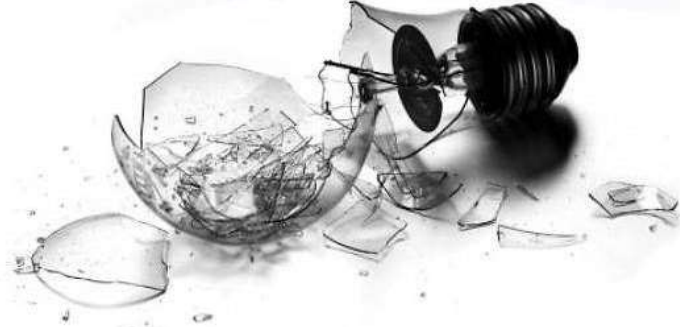
*¡Gracias!*

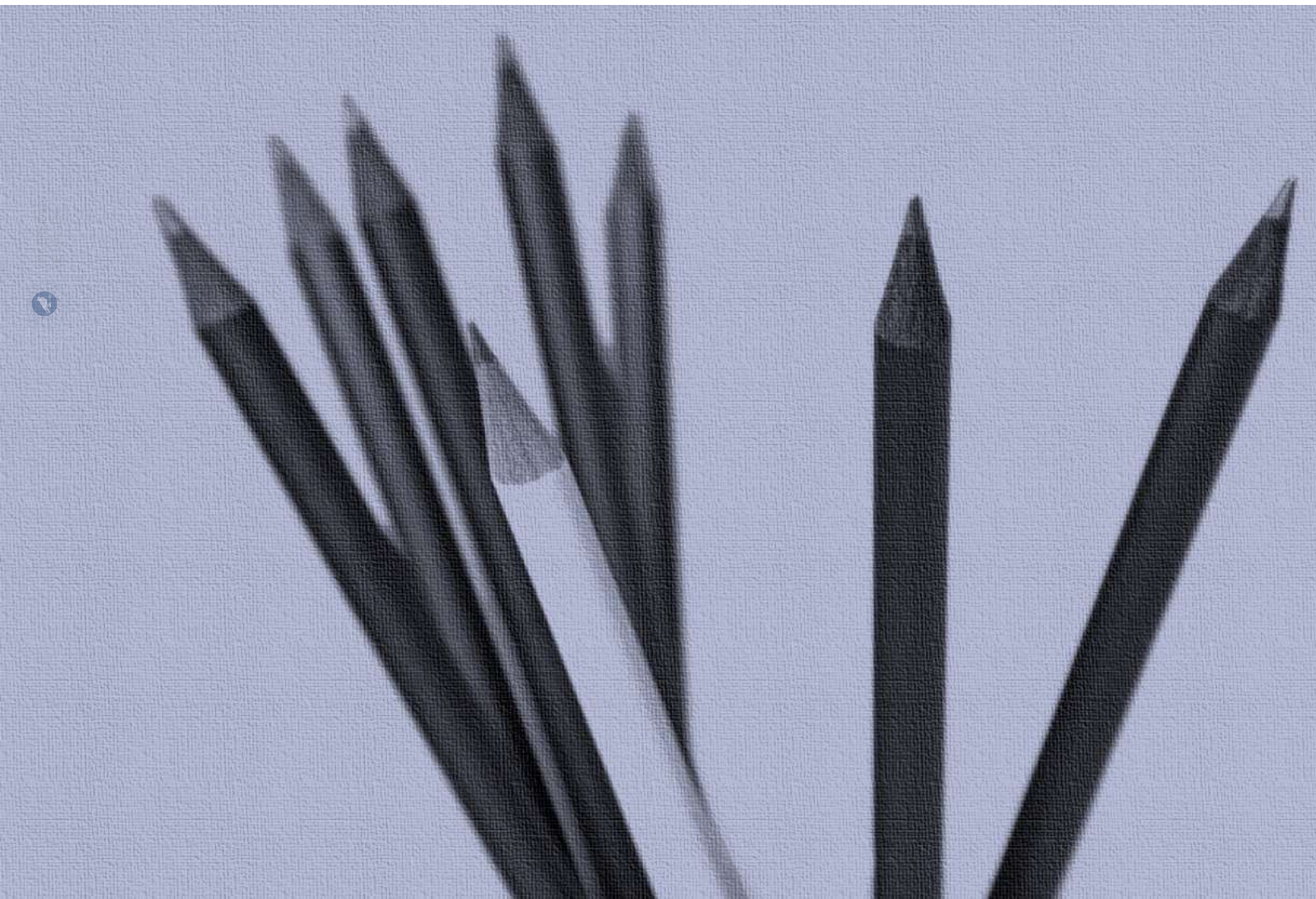




**“El diseño llama la atención sobre  
sí mismo sólo cuando falla.  
Cuando funciona es invisible”**

**John D. Berry.**





## ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>26</b>
<b>II.</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>42</b>
	1. Objetivo principal .....	43
	2. Objetivos secundarios .....	43
<b>III.</b>	<b>Resumen del estado de la cuestión</b> .....	<b>44</b>
	1. Breves consideraciones sobre el Diseño Industrial. Origen, evolución y contexto .....	45
	2. El sistema educativo español. Oportunidades formativas en Diseño Industrial.....	51
	2.1. Enseñanzas universitarias en Diseño Industrial .....	55
	2.1.1. Origen y evolución. De la ITDI al GIDIDP.....	56
	2.1.2. El Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en Andalucía.....	62
	2.2. Enseñanzas no universitarias en Diseño Industrial .....	68
	2.3. Enseñanzas universitarias vs enseñanzas artísticas en Andalucía.....	71
	3. Satisfacción del estudiante en enseñanzas universitarias .....	73
	4. Evolución y posición de la formación en Diseño Industrial e Ingeniería. Del panorama internacional al entorno nacional .....	78
	5. Formación Dual.....	82
	5.1. El sistema de Formación Profesional Dual en Alemania (FP Dual) .....	83

5.2. El sistema de Formación Profesional Dual en otros países (FP Dual) .....	87
5.3. Formación Dual en España .....	92
5.3.1. La Formación Profesional Dual en España .....	94
5.3.1.1. La Formación Profesional Dual en Andalucía .....	99
5.3.2. La Formación Dual universitaria en España .....	102
6. Conclusión.....	107
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>108</b>
1. Consideraciones generales .....	109
1.1. Efectividad de los títulos universitarios en Diseño Industrial en el entorno laboral .....	113
1.2. Actividades de colaboración Universidad-Empresa .....	117
1.3. Situación en el sistema formativo. Limitaciones .....	118
2. Conclusión.....	121
<b>V. Recogida de datos.....</b>	<b>122</b>
1. Diseño Industrial en cifras. Profesionales, Empresas y Universidad .....	123
1.1. Profesionales en Diseño Industrial en España. Muestra VS datos oficiales de egresados.....	124
1.2. Empresa y empleabilidad en Diseño Industrial en España .....	127

1.3. Universidad y Diseño Industrial. Importancia de su colaboración con empresas .....	130
2. Orientación, satisfacción y cualificación del profesional en Diseño Industrial .....	136
3. El profesional en Diseño Industrial en la Empresa .....	140
4. Viabilidad de competencias y conocimientos .....	144
4.1. Competencias Generales .....	144
4.2. Conocimientos Básicos .....	148
4.3. Competencias Específicas .....	151
4.4. Recomendaciones de actuación .....	153
5. Casos prácticos. Experiencias realizadas entre Universidad y Empresa .....	156
5.1. Acciones de colaboración Empresa-Estudiantes .....	160
5.2. Acciones de colaboración Universidad-Empresa.....	167
6. Conclusiones .....	179
<b>VI. Planteamiento de la propuesta .....</b>	<b>182</b>
1. Estructura base, grados compatibles y opciones de adaptabilidad.....	184
1.1. Módulos con participación de la empresa. Funcionamiento .....	190
1.1.1. Colaboraciones en asignaturas con contacto directo Empresa- Universidad .....	193
1.1.2. Colaboraciones paralelas a asignaturas con contacto directo	



Empresa-Universidad .....	196
1.1.3. Colaboraciones con contacto directo Empresa-Estudiante.....	197
2. Contenido recomendado para el GIDIDP .....	198
2.1. Contenido propuesto para el GIDIDP de 240 ECTS .....	198
3. Procedimiento para el diseño, la implementación y la evaluación del título .....	201
<b>VII. Conclusiones y futuras líneas de investigación.....</b>	<b>206</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>214</b>

## ANEXOS

<i>Anexo I. Análisis y comparativa de las competencias del GIDIDP en Andalucía</i>	229
<i>Anexo II. Encuestas realizadas a profesionales, empresas y docentes</i>	241
<i>Anexo III. Diseño previo del título</i>	261
<i>Anexo IV. Publicaciones realizadas</i>	271

## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Diferencias entre las cargas académicas en los Grados actuales, universitarios y no universitarios, por áreas en Andalucía.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 2. Enseñanzas destinadas al ejercicio profesional en España.</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 3. Materias Troncales y Áreas de conocimiento responsables ITDI.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 4. Titulaciones relacionadas con el Diseño Industrial en la Universidad española.</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 5. Distribución de ECTS en Grados y Másteres por bloques.</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 6. Competencias Básicas de Grado y Máster.</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 7. Distribución del grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto por CC.AA.</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 8. Competencias reguladas para el ingeniero técnico industrial.</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 9. Distribución de ECTS en base a la OM CIN 351/2009.</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 10. Materias y asignaturas del Grado en Diseño de Producto en Andalucía.</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 11. Distribución de créditos de GIDIDP/GDP.</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 12. Distribución de asignaturas por áreas en GDP y GIDIDP.</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 13. Nivel de saturación de cada competencia por dimensión).</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 14. Graduados en el curso 2009-2010 con empleo en los 4 años posteriores a finalizar sus estudios.</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 15. Tareas y competencias de agentes involucrados activos en la FP Dual alemana.</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 16. Tasas de paro años 2012-2018 y normativas FP Dual en la Europa de los 27 por países.</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 17. Distribución del sistema de Formación Superior en España.</i>	<i>95</i>

<i>Tabla 18. Modalidad FP Dual en España.</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 19. Cargas Formación y Aprendizaje FP Dual en España.</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 20. Cargas Formación y Aprendizaje FP Dual en España por año.</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 21. Número de centros que imparten Ciclos Formativos en la modalidad “dual” por Comunidad Autónoma (1), titularidad del centro y enseñanza (2).</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 22. Evolución de la Formación Profesional Dual en Andalucía.</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 23. Requisitos de los proyectos para la Formación Profesional Dual en Andalucía.</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 24. Conocimientos básicos y competencias generales.</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 25. Competencias específicas.</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 26. Profesionales y Empresas tenidas en cuenta para cada medición.</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 27. Limitaciones legislativas consideradas para el diseño de la propuesta.</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 28. Barreras y aspectos facilitadores de la colaboración Universidad-Empresa.</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 29. Comparativa entre el nivel de adquisición y demanda de competencias generales.</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 30. Análisis de conocimientos básicos. Comparativa entre nivel de uso profesional nivel de adquisición en la Universidad y nivel de demanda en la empresa.</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 31. Análisis de competencias específicas.</i>	<i>152</i>
<i>Tabla 32. Acciones recomendadas sobre conocimientos básicos y competencias generales y específicas en el GIDIDP.</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 33. Casos prácticos colaboración Universidad Empresa basados en proyectos desarrollados.</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 34. Habilidades y conocimientos básicos requeridos a los alumnos en la asignatura.</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 35. Casos prácticos colaboración Universidad Empresa basados en proyectos desarrollados.</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 36. Evolución de las experiencias de colaboración Universidad-Empresa.</i>	<i>167</i>

<i>Tabla 37. Primera experiencia Universidad-Empresa.</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 38. Segunda experiencia Universidad-Empresa.</i>	<i>172</i>
<i>Tabla 39. Diferencia entre el nivel de competencias adquirido en las distintas empresas colaboradoras.</i>	<i>173</i>
<i>Tabla 40. Tercera experiencia Universidad-Empresa.</i>	<i>177</i>
<i>Tabla 41. Selección de títulos compatibles e base a la legislación nacional y módulos que componen los títulos reconocidos como oficiales en la actualidad.</i>	<i>185</i>
<i>Tabla 42. Estructura base títulos propuestos.</i>	<i>189</i>
<i>Tabla 43. Órganos reguladores autonómicos de títulos Universitarios oficiales.</i>	<i>190</i>
<i>Tabla 44. Actividades y procedimientos para la colaboración Universidad-Empresa en asignaturas.</i>	<i>191</i>
<i>Tabla 45. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en Asignaturas Obligatorias.</i>	<i>193</i>
<i>Tabla 46. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en Asignaturas Optativas.</i>	<i>195</i>
<i>Tabla 47. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en el módulo profesional.</i>	<i>196</i>
<i>Tabla 48. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en prácticas de Empresa.</i>	<i>197</i>
<i>Tabla 49. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en TFG/TFM.</i>	<i>198</i>
<i>Tabla 50. Distribución de Asignaturas por Materia y Curso.</i>	<i>200</i>
<i>Tabla 51. Relación de Asociaciones profesionales de interés por C.A.</i>	<i>202</i>
<i>Tabla 52. Orientación de actividades de colaboración para empresas- Ventajas y beneficios para estas</i>	<i>205</i>

## Índice de figuras

<i>Figura 1. Paro juvenil en los distintos países de la Unión Europea. Cifras 2018.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2. Evolución de las tasas de paro juvenil Nacional y Andaluza.</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3. Paro juvenil global vs paro juvenil con Formación Profesional.</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4. Factores que articulan el Diseño Industrial</i>	<i>33</i>
<i>Figura 5. Evolución de los títulos de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial y Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en las universidades españolas, desde su legislación en 1990 hasta la actualidad.</i>	<i>35</i>
<i>Figura 6. Evolución de elementos para el corte según USUARIO y TECNOLOGÍA.</i>	<i>48</i>
<i>Figura 7. Definición de valor.</i>	<i>49</i>
<i>Figura 8. Factores o variables que intervienen en el proceso de constitución de un producto.</i>	<i>50</i>
<i>Figura 9. Distribución de la Enseñanza Profesional y de Grado Superior.</i>	<i>52</i>
<i>Figura 10. Formación en Diseño Industrial en España.</i>	<i>54</i>
<i>Figura 11. Profesionales en Diseño Industrial egresados en España entre los años 2000 y 2016.</i>	<i>55</i>
<i>Figura 12. Distribución de egresados en ITDI y GIDIDP en España por Comunidades Autónomas entre los años 2000 y 2016.</i>	<i>63</i>
<i>Figura 13. Grado de satisfacción formación recibida en Universidades.</i>	<i>74</i>
<i>Figura 14. Grado de satisfacción formación recibida en Universidades por rama de conocimiento.</i>	<i>74</i>
<i>Figura 15. Importancia de las diferentes dimensiones establecidas según el mercado laboral por rama de conocimiento.</i>	<i>75</i>
<i>Figura 16. Origen de adquisición de competencias profesionales.</i>	<i>76</i>

Figura 17. Fuente de adquisición de las distintas competencias y opinión de los egresados sobre la suficiente y/o necesaria implicación de la Universidad en la adquisición de cada una de ellas	77
Figura 18. Grado de satisfacción de las Empresas de la formación recibida por sus empleados.	77
Figura 19. Participantes y responsabilidades para la Formación Dual en Alemania.	86
Figura 20. Crecimiento de la Formación Profesional Dual en España.	95
Figura 21. Principios de la Formación Profesional Dual en Andalucía.	100
Figura 22. Esquema básico obtención de resultados para el diseño de la propuesta.	111
Figura 23. Esquema de limitaciones básicas legales.	113
Figura 24. Estructura y creditaje posibles para el desarrollo de la propuesta.	119
Figura 25. Distribución de la muestra.	123
Figura 26. Distribución de los profesionales encuestados según titulación estudiada.	124
Figura 27. Distribución de los profesionales ITDI Y GIDIDP en España.	125
Figura 28. Graduados en el GIDIDP e ITDI por periodo según los encuestados (izq.) y el Ministerio de Industria (dcha.)	125
Figura 29. Distribución de los profesionales en diseño industrial por Comunidad Autónoma en España. Comparativa entre los datos oficiales del Ministerio de Educación (izq.) y la muestra (dcha.)	126
Figura 30. Distribución de las empresas de la muestra por sectores (izq.) y números de empleados (dcha.)	127
Figura 31. Empresas que contratan profesionales en diseño industrial (izq.) y relación de contrato (dcha.)	128
Figura 32. Departamentos más comunes de incorporación del diseñador industrial (izq.) y número de diseñadores industriales contratados por empresa (dcha.)	128
Figura 33. Procedencia de profesionales en diseño industrial contratados en plantilla.	129
Figura 34. Recursos para la contratación en plantilla de profesionales en diseño industrial.	129

<i>Figura 35. Recursos para la contratación en plantilla de profesionales en diseño industrial.</i>	<i>130</i>
<i>Figura 36. Distribución de la muestra por Comunidades Autónomas.</i>	<i>131</i>
<i>Figura 37. Principales actividades de colaboración Universidad-Empresa</i>	<i>132</i>
<i>Figura 38. Tipología de Empresas colaboradoras con el GIDIDP</i>	<i>132</i>
<i>Figura 39. Relación entre actividades de colaboración GIDIDP y sector de la Empresa</i>	<i>133</i>
<i>Figura 40. Beneficios de colaboración GIDIDP con Empresas.</i>	<i>134</i>
<i>Figura 41. Evolución de competencias generales gracias a la colaboración con empresas.</i>	<i>135</i>
<i>Figura 42. Tipologías de postgrados estudiados por GIDIDP, ITDI Y GDP.</i>	<i>136</i>
<i>Figura 43. Títulos de postgrado estudiados por ITDI, GIDIGP y GDP.</i>	<i>137</i>
<i>Figura 44. Distribución de diseñadores industriales con diferentes postgrados por Comunidad Autónoma.</i>	<i>138</i>
<i>Figura 45. Distribución de diseñadores industriales con diferentes postgrados por provincia andaluza,</i>	<i>139</i>
<i>Figura 46. Puestos de trabajo de los profesionales nacionales encuestados.</i>	<i>140</i>
<i>Figura 47. Relaciones laborales de los encuestados.</i>	<i>141</i>
<i>Figura 48. Relaciones laborales de los encuestados.</i>	<i>141</i>
<i>Figura 49. Puestos de trabajo de los profesionales andaluces encuestados.</i>	<i>142</i>
<i>Figura 50. Diferencias entre los puestos de trabajo de los egresados en ITDI y GIDIDP desde UCA, UMA y US.</i>	<i>143</i>
<i>Figura 51. Diferencias en el nivel de adquisición de las Competencias Generales en los títulos de GIDIDP e ITDI en UCA, UMA y US.</i>	<i>147</i>
<i>Figura 52. Diferencias en el nivel de adquisición de los Conocimientos Básicos en los títulos de GIDIDP e ITDI en UCA, UMA y US.</i>	<i>150</i>
<i>Figura 53. Evaluación de los factores relacionados con el diseño industrial en el área de estudio.</i>	<i>158</i>

<i>Figura 54. Proceso de diseño académico tradicional vs proceso de diseño incluyendo variable Empresa iferencias en el nivel.</i>	<i>159</i>
<i>Figura 55. Factores de desconfianza y propuesta para su reducción o eliminación.</i>	<i>160</i>
<i>Figura 56. Nivel de conocimiento del alumnado a participar en la actividad. Antes (azul) y después (naranja).</i>	<i>161</i>
<i>Figura 57. Actualización de la opinión del estudiante sobre el nivel de desconfianza de la empresa. Sentido del cambio.</i>	<i>161</i>
<i>Figura 58. Estudio de potenciales clientes y empresas empleadoras (izq), y análisis de la empresa seleccionada.</i>	<i>162</i>
<i>Figura 59. Toma de contacto por teléfono (izq), y reunión presencial (dcha.)</i>	<i>162</i>
<i>Figura 60. Comprensión sobre la viabilidad del proyecto según la empresa (izq.) y según unidades a producir (dcha.).</i>	<i>163</i>
<i>Figura 61. Distinguen entre empresas cliente potencial y empresas empleadoras (izq), y entre compañía productora y proveedora (dcha).</i>	<i>163</i>
<i>Figura 62. Ejemplo Proyecto realizado: “Colmena didáctica Bee Happy” Museo de la Miel Alumno: Juan José Fernández (2016).</i>	<i>165</i>
<i>Figura 63. Ejemplo Proyecto realizado: “Rolly” Empresa veterinaria provincia de Cádiz Alumna: Alessandra de Hoyos (2016).</i>	<i>166</i>
<i>Figura 64. Algunos estudiantes visitando Sainberg La IBENSE Bornay, S.L.</i>	<i>169</i>
<i>Figura 65. Ejemplo Proyecto realizado “Gama de envases para línea FRUIT” Empresa: Saimberg IBENSE Bornay, S.L. Alumna: Almudena Palacios (2017).</i>	<i>170</i>

- Figura 66. Competencias Generales y nivel de adquisición a través del segundo caso práctico de colaboración UNIVERSIDAD-EMPRESA* 173
- Figura 67. “Tarrinas helado 0.5 y 1L” para Saimberg IBENSE Bornay, S.L. Alumna: Marta Sánchez (2018).* 174
- Figura 68. Ejemplo Proyecto realizado “Gama de convertidores para prótesis femeninas” Empresa: UNYQ.* 175
- Figura 69. Ejemplo Proyecto realizado “Soluciones de movilidad” Empresa: Zumex.* 177
- Figura 70. Ejemplo Proyecto realizado “Luminaria integrada” Empresa: FENIKS. Alumnos: Aida Solís y Cristina Gómez.* 178
- Figura 71. Alumnos y alumnas Creación de Nuevos Productos en presentación con empresas 2018-2019.* 181
- Figura 72. Distribución por materias de la propuesta del GIDIDP. Gris (materias comunes) y Rojo (materias flexibles).* 186
- Figura 73. Distribución por materias de la propuesta del GIDIDP de 240 ECTS (sin aplicación de CIN 351/2009). Azul (Universidad), Amarillo (Empresa). Rallado (Universidad y/o Empresa).* 188
- Figura 74. Relaciones internas entre módulos con participación de la Empresa y externa con módulos de materias responsables de la Universidad.* 192
- Figura 75. Fases para la Gestión Universidad-Empresa de títulos de Formación Dual Universitaria.* 201

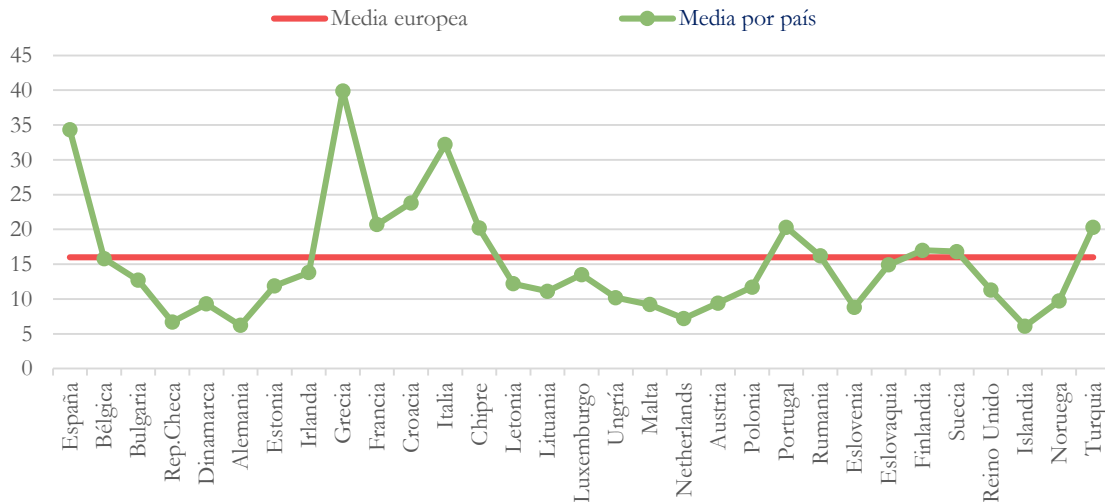




**CAPÍTULO 1.**  
**INTRODUCCIÓN**

**POWER**

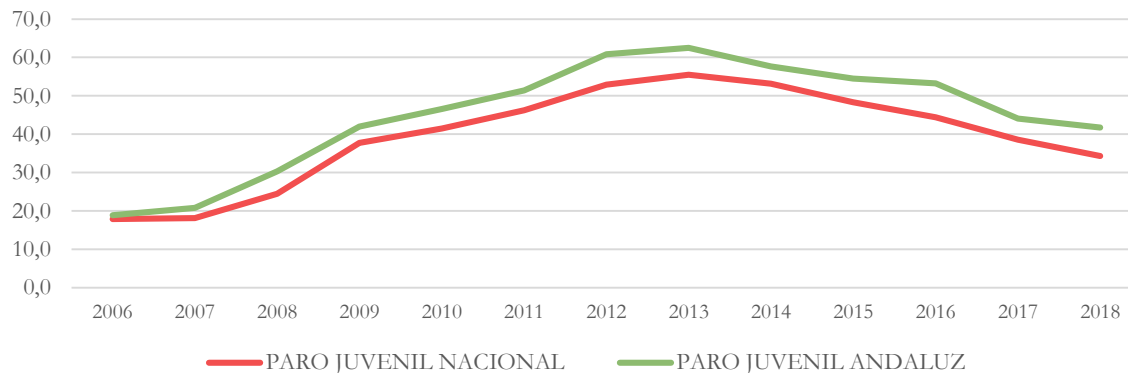
La tasa de desempleo juvenil en España (relativa a personas de entre 16 y 25 años) ha ido aumentando progresivamente desde el año 2006, tras el inicio de la crisis económica, hasta alcanzar su máximo histórico en 2013. A partir de este momento se observa una mejoría clara pero insuficiente, situándose en el cuarto trimestre del año 2018, en el 34,3% a nivel Nacional, y duplicando prácticamente las tasas registradas en el año 2006, cifrada en 17,9% (Instituto Nacional de Estadística 2019). Como se muestra en la **figura 1**, la media registrada entre los distintos países que constituyen la Unión Europea (UE) desciende al 16%, siendo la mínima y la máxima, las registradas en Alemania (6%), y la de Grecia (43%) respectivamente (Eurostat 2019).



**Figura 1.** Paro juvenil en los distintos países de la Unión Europea. Cifras 2018. | Fuente: Eurostat

Según, precisamente, esta última fuente, España es el segundo país de la UE con una mayor tasa de desempleo juvenil, presentando cifras muy dispares en las distintas áreas geográficas o Comunidades Autónomas (CC.AA.). La Ciudad Autónoma de Melilla muestra la mayor tasa de desempleo, tanto del

país, como de la propia UE (74%), mientras que, según los datos de la Encuesta de Población Activa, Extremadura y Andalucía cuentan con un 50% de sus jóvenes sin ningún tipo de empleo (EPA 2019). Este dato, es especialmente preocupante en la Comunidad objeto de estudio, Andalucía, al ser la Comunidad Autónoma (C.A.) con un mayor número de habitantes en España. En la **figura 2** se observa como la evolución del paro en Andalucía es proporcional a la progresión del mismo en España, aunque el primero siempre varios puntos por encima del segundo, e incluso acentuándose las diferencias a lo largo del tiempo (INE 2018). Le siguen con las mayores cifras de paro juvenil, las CC.AA. de Castilla-La Mancha (43,6%), Asturias (41,9%), Cantabria (40,8%), Canarias (40,2%), Murcia (38,7%), Comunidad Valenciana (38,3%), Islas Baleares (37,7%) y Galicia (36,6%). Por otro lado, aquellas con un porcentaje menor de paro juvenil son la Comunidad de Madrid (25,1%), País Vasco (27,7%), La Rioja (27,8), Navarra (28%), Cataluña (29,5%), Castilla y León (32,1%) y Aragón (32,4%). Ninguna C.A. estaría por debajo de la media europea.



**Figura 2.** Evolución de las tasas de paro juvenil Nacional y Andaluza. | Fuentes: Eurostat e Instituto Nacional de Estadística (INE)

En el entorno nacional, los jóvenes profesionales con formación superior y en situación de desempleo se reducen al 24,61% de los casos (**figura 3**), cifra aún elevada, que repercute, junto con el entorno

social en continuo cambio, en las políticas de formación europeas, cada vez más encaminadas a la formación de los jóvenes para su inserción en el mercado laboral (Asociación Catalana de Universidades Públicas 2015).

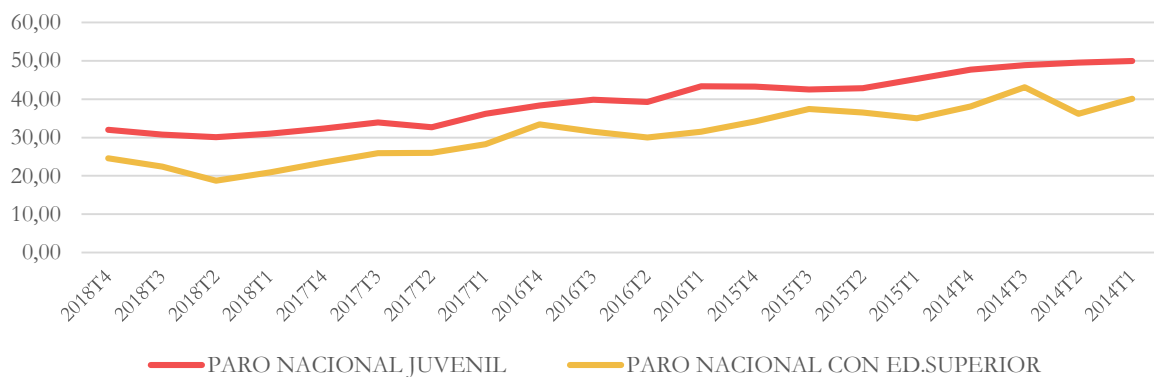


Figura 3. Paro juvenil global vs paro juvenil con Formación Profesional. | Fuente: INE

Estos cambios se reflejan, en las enseñanzas universitarias, una vez establecida la declaración de Sorbona (Allegre et al. 1998), tras la implantación del sistema de Bolonia (Fidalgo y Nicasio 2007). En el ámbito específico de la Ingeniería, son muchos los investigadores que han demandado un cambio en los planes de estudio, haciendo especial hincapié en aspectos como la empleabilidad, el proceso de aprendizaje, la adquisición de habilidades, el emprendimiento y la capacidad de innovación (King 2008; Sheppard et al. 2008). El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) modifica los planes de estudio con el objeto de lograr la convergencia europea a la adquisición de competencias profesionales adecuadas, así como facilitar la transición al mundo laboral de acuerdo con lo establecido por los investigadores citados y muchos otros. Todo esto, es regulado en España (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte 2018), a través del RD 1393/2007 del 29 de octubre de 2007 (Gobierno de España 2007), modificado por el RD 861/2010 del 2 de julio del 2010 (Gobierno de España 2010b), que indica

las instrucciones para implantar los actuales títulos de grado, máster y doctorado, exigiendo una mayor proximidad entre la Universidad, la Sociedad y la Empresa, además de un aprendizaje basado en competencias. Es importante destacar que, aunque exista una legislación nacional, la aprobación de los distintos planes de estudios es responsabilidad de las CC.AA. y sus Consejos de Universidades, generando esto mayor libertad, pero también diferencias entre los planes académicos de un mismo título. Además, aunque los planes de estudio iniciaron su adaptación hace más de 10 años, la incorporación a los mismos ha sido gradual y progresiva, con fechas muy diversas entre las diferentes CC.AA., universidades y centros. En Andalucía, los grados se iniciaron en el curso 2010-2011 y, por tanto, hasta el año 2014 no han finalizado sus estudios los primeros egresados andaluces.

Según el estudio “Las competencias profesionales de los titulados. Contraste y diálogo Universidad-Empresa”, casi el 50% de los jóvenes profesionales activos en España, se encuentra insatisfecho con su puesto, y 4 de cada 5 encuentran dificultades para alcanzar un empleo satisfactorio (Accenture 2015). Entre aquellos profesionales con estudios universitarios desarrollados en áreas técnicas se acentúa esta dificultad, especialmente en quienes no poseen titulación de máster. El estudio también revela que los jóvenes empleados, independientemente de la rama que hayan estudiado, consideran las habilidades “personales” y “profesionales” un elemento clave para encontrar empleo, destacando entre las personales la “motivación” y el “entusiasmo”. Solo el 50% de los encuestados con estudios universitarios se siente satisfecho con la formación recibida, siendo las titulaciones de la rama técnica, aquellas con un mayor índice de insatisfacción, rozando el 80%. Los resultados del estudio arrojan que más del 50% los profesionales cree que la Universidad no les ha ayudado lo suficiente a desarrollar las competencias profesionales, coincidiendo con la opinión de las empresas, descontentas con las habilidades y la motivación de estos profesionales, que, por otro lado, manifiestan estar satisfechas con los conocimientos adquiridos por los mismos en la Universidad.

Otros investigadores internacionales establecen, además, la existencia de una brecha entre los conocimientos que se adquieren en la Universidad y los necesarios en la práctica laboral (Yang et al. 2005), suponiendo esto la existencia de planes de estudios no adaptados a las necesidades de las empresas, que justificarían, a su vez, la desconfianza detectada por parte del mercado laboral hacia la profesión del diseñador industrial (Buil et al. 2005), debido, según los investigadores, a tres factores clave: “la falta de conocimiento en torno a lo que el diseño es y sus contribuciones”; “la relación empresa y diseñador y el desconocimiento acerca de las tareas o funciones para las que se capacita el propio profesional”; y “la inexistencia de un marco de trabajo en el que analizar la contribución del diseño industrial en los resultados de la empresa”.

En este sentido, al hablar del diseño industrial como disciplina se puede afirmar que esta engloba múltiples campos profesionales, variables a su vez según zonas geográficas y tiempo. Esta circunstancia, unida a la escasa madurez y diversificación de la industria del diseño, y el rápido avance de la tecnología hacen que las competencias profesionales exigidas a este tipo de profesionales, se encuentre en continuo cambio (Shou et al. 2013).

Ya en el libro “*El diseño industrial reconsiderado*”, que data del año 1990, se establece que:

*« [...] proyectar la forma significa coordinar, integrar y articular todos aquellos factores que, de una manera o de otra, participen en el proceso constitutivo de la forma del producto. Y con ello se alude precisamente tanto a los factores relativos al uso, función y consumo individual o social del producto (factores funcionales, simbólicos o culturales), como a los que se refieren a su producción (factores técnico-económicos, técnico-constructivos, técnico-sistemáticos, técnico-productivos y técnico-distributivos). [...] la actividad de coordinar, integrar y articular los diversos factores está siempre fuertemente condicionada por la manera cómo se manifiestan las fuerzas productivas y las relaciones de producción en una determinada sociedad. Dicho en otras palabras, se ha de admitir que el **diseño industrial**, contrariamente a lo que habían*

*imaginado sus precursores, no es una actividad autónoma. Aunque sus opciones proyectuales puedan parecer libres -y a veces quizás lo son-, siempre se trata de opciones en el contexto de un sistema de prioridades establecidas de una manera bastante rígida. En definitiva, es el sistema de prioridades el que regula el diseño industrial. Por ello, no nos ha de extrañar que los objetos en cuya proyección concurre el diseño industrial cambien sustancialmente su fisonomía cuando la sociedad decide privilegiar determinados factores en lugar de otros; por ejemplo, los factores técnico-económicos o técnico-productivos por encima de los funcionales, o los factores simbólicos por encima de los técnico-constructivos o técnico-distributivos». - Maldonado 1990.*

Tal y como se observa en la **figura 4**, los distintos factores que influyen en el proceso de diseño dependen tanto del usuario, como de aquellos aspectos relacionados con la producción y la técnica. Tanto “Usuario” como “Producción”, son términos en continuo cambio, dependientes tanto de la Tecnología y su rápido avance, como del mercado y la significación de los objetos, que otorgan al proceso de diseño, y a la profesión, un carácter temporal y diferenciador que debe reinventarse y adaptarse en períodos cada vez más cortos de tiempo, sin la posibilidad de asumir premisas atemporales y conocimientos específicos concretos y sistemáticos. La pluralidad de estos factores, genera la necesidad de incluir en las planificaciones académicas de aquellas titulaciones enfocadas a esta profesión, asignaturas relacionadas con al menos tres áreas: la Ingeniería, el Arte y las Ciencias Sociales (Leiro 2006). La gran distancia entre estas áreas es otro factor que produce una oferta de estudios muy variada, con diferentes enfoques y puntos de vista, y distinta atribución de valores o pesos a cada una de éstas.

Con el paso del tiempo, y siguiendo su papel en Europa, han ido implantándose estos estudios en un mayor número de centros y niveles o tipologías educativas y/o formativas, que, dada la libertad autonómica concedida por la legislación estatal, cuentan con planes de estudios muy diversos.

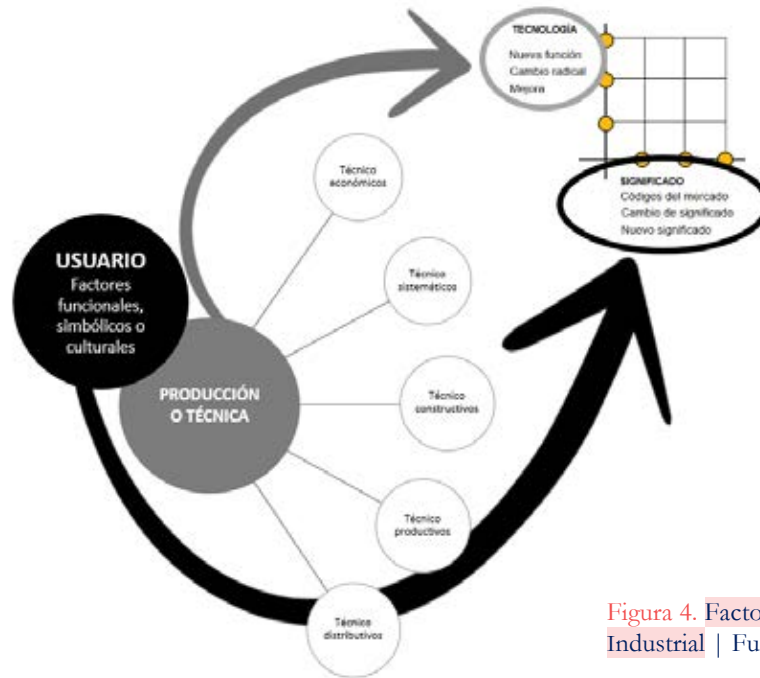


Figura 4. Factores que articulan el Diseño Industrial | Fuente: Tomás Maldonado

En concreto, en España existen dos vías para la capacitación de alumnos y alumnas como profesionales en “Diseño Industrial”. Ambas, convergerían en el nivel 2 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES 2). No obstante, mientras la primera de ellas se encuentra dentro del entorno universitario, la segunda pertenece a las Escuelas de Arte y depende completamente del sistema legislativo autonómico. Esta titulación, “Grado en Diseño de Productos” (GDP), dista mucho en contenidos, de los planes académicos de la titulación universitaria en la que se centra esta tesis doctoral, y su enfoque corresponde más a las áreas de “Arte” y “Ciencias Sociales”, que a la de “Ingeniería”, en la que se centra la vía universitaria (tabla 1).

**Tabla 1.** Diferencias entre las cargas académicas en los grados actuales, universitarios y no universitarios, por áreas en Andalucía. | Fuente: Elaboración propia según datos Memorias títulos UMA, UCA y US y BOJA N° 150 del 8 de Julio de 2014.

	NO UNIVERSITARIO	UNIVERSITARIO
INGENIERÍA	108 ECTS	167,10 ECTS
ARTE	66 ECTS	19,62 ECTS
CC.SS.	78 ECTS	33,52 ECTS
INTERDISCIPLINAR	14 ECTS	19,81 ECTS

Dentro de la vía para la capacitación de profesionales del diseño industrial en la Universidad, nace a raíz del **RD 1462/1990 del 26 de octubre** (Gobierno de España 1990), la titulación de “Ingeniería Técnica en Diseño Industrial” (ITDI) como una demanda del sistema empresarial español y como un ejercicio para la habilitación del ejercicio profesional. Tras las declaraciones de Sorbona en 1998, y Bolonia en 2007, con el objeto de lograr la convergencia europea a la adquisición de competencias profesionales adecuadas y facilitar la transición al mundo profesional, el título queda extinguido. Lo sustituye el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP), regulado a través de los Reales Decretos mencionados con anterioridad, **RD 1393/2007** (Gobierno de España 2007) y **RD 861/2010** (Gobierno de España 2010b), y cuya aprobación depende, como ya se ha citado, de las diferentes CC.AA. y sus Consejos de Universidades. Este último dato, ocasiona la aparición de planes de estudios de características muy diversas, dependiendo de la Comunidad Autónoma en la que se impartan. Desde el año 2003, y de forma gradual, las diferentes universidades que impartían el título de ITDI, modifican sus planes, mientras que las que no lo hacían proceden al diseño de los correspondientes planes académicos para impartir el GIDIDP.

En la **figura 5** se puede observar el rápido aumento de universidades que han impartido y/o imparten los títulos de ITDI y GIDIDP en España. Cabe destacar que las Universidades Politécnica de Valencia y Politécnica de Catalunya cuentan con dos centros cada una que imparten el actual título de GIDIDP.

Campus de Vera y Alcoy en el primer caso, y ciudades de Terrasa y Vilanova i la Geltrú en el segundo. Desde la legislación del título de ITDI por el RD 1462/1990 (Gobierno de España 1990), y la aparición de una universidad interesada en impartir esta titulación, hasta la fecha, actualmente la imparten un total de 19 universidades y 21 centros.

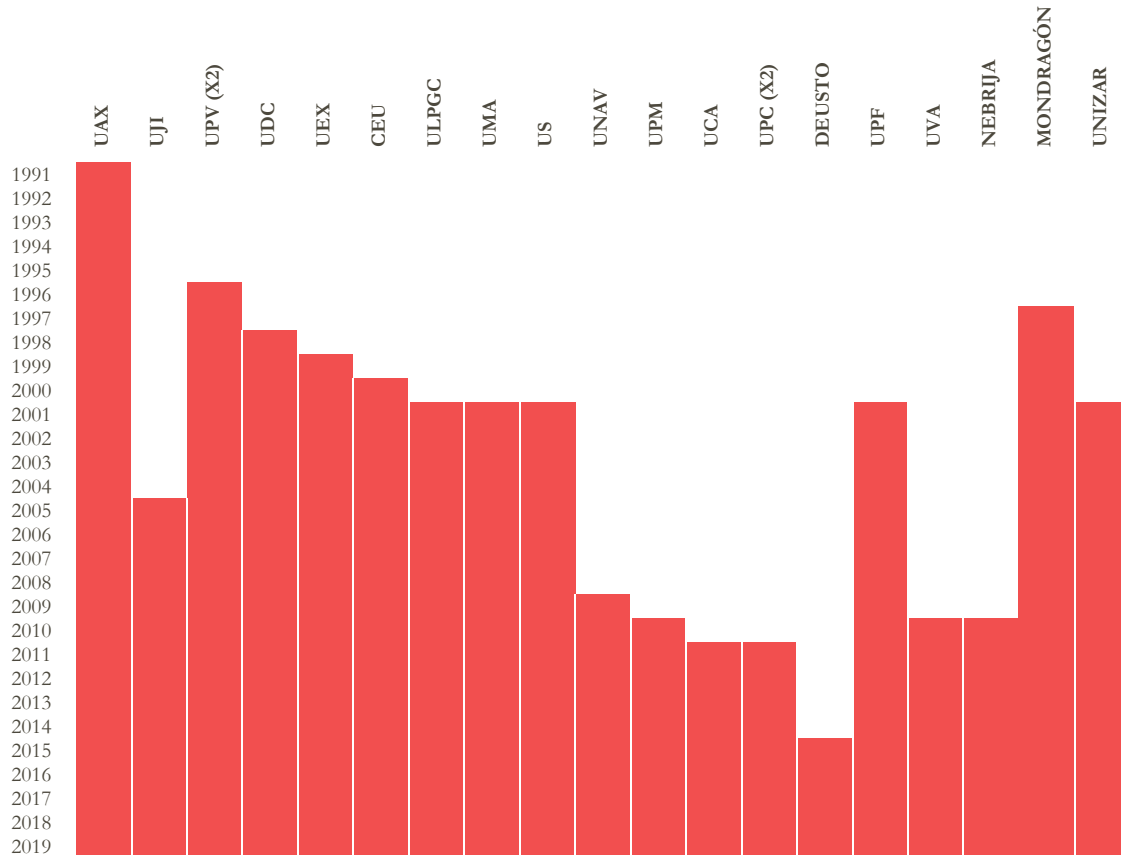


Figura 5. Evolución de los títulos de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial y Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en las universidades españolas, desde su legislación en 1990 hasta la actualidad. | Fuente: Elaboración propia según datos aportados por Ministerio de Educación y diferentes universidades.

En el ámbito empresarial, es importante tener en consideración el contexto actual, caracterizado por el crecimiento de la competencia, el aumento de la exigencia del consumidor, y la globalización y segmentación de los mercados. Todo ello, junto a la rápida difusión de las tecnologías y el ciclo de vida cada vez menor de los productos, provoca que sólo las empresas capaces de diferenciarse y adaptar sus productos a las necesidades del consumidor puedan mantener su posición u obtener ventaja sobre sus competidores (Lecuona 2004; Chirinos y Rosado 2016). El diseño industrial se considera una herramienta estratégica para su competitividad (Tresseras et al. 2005; Fernández et al. 2010; Hertenstein et al. 2005; Observatorio Diseño 2013) cuya finalidad es comunicar imagen de calidad y confianza al producto para transmitir a los consumidores un determinado concepto de marca/empresa y una imagen diferenciadora (Buil et al. 2005; Abad 2011; Ramos 2014). Es el caso de Apple, que transmite al usuario calidad, diferenciación, limpieza y sofisticación, provocando en sus productos una definición de valor elevada. Esta integridad, debe asumir las necesidades y requisitos de cada usuario, tanto finales como operarios de fábrica, usuarios de mantenimiento, etc.

Además, el diseño, y en concreto el diseño industrial, favorecen la internacionalización y exportación del producto, así como el aumento de beneficio económico. “Es posible relacionar de forma directa el éxito económico de las empresas con la calidad y el uso que éstas han dado a sus recursos de diseño” (Buil et al. 2005). De la misma forma, empresas españolas de la talla de “Lékué” y “Figueras, International Seating”, atribuyen al diseño la responsabilidad de su buena situación en el mercado internacional. En concreto, Xavier Costa, presidente de la primera, cita en el documental “El diseño sí que importa”, haber pasado de 8 a 25 millones de beneficios en tan solo 5 años, tras la inclusión del diseño dentro del proceso de innovación (RTVE 2012).

Pese a esto, en España, aún no se ha llegado a integrar el diseño industrial dentro del proceso de innovación, en las cifras necesarias. Tan solo el 34,3% de las empresas nacionales confían en el diseño

industrial (Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación 2008; Observatorio Diseño y Empresa 2013). Los datos facilitados por el INE, establecen que, de entre las más de 3 millones de empresas registradas en España, al menos 200.000 ofrecen servicios de diseño.

Por otro lado, la dimensión estratégica que adquiere el diseño industrial, lo posiciona en una situación de cambio. Se otorga una mayor importancia a la relación usuario-objeto y, en definitiva, en el diseño de productos que puedan generar experiencias en el usuario. Este cambio ha precipitado la aparición de diversas metodologías durante las últimas décadas. Algunas destacables son: “diseño emocional”, “diseño de experiencias”, “diseño centrado en el usuario”, o “design thinking” (Martínez et al. 2016). Todas, basadas en herramientas y “técnicas de creatividad”, y a su vez, en otras disciplinas o distintas tipologías de productos y/o servicios, bajo el pensamiento “Out of the box” (Morris 2009).

Todo ello, repercute en una nueva perspectiva de trabajo por parte del diseñador industrial en pos de la investigación en la experiencia del usuario. El profesional deberá alejarse de los objetivos meramente resolutivos, y desarrollar su labor investigadora, englobando aquellas emociones y sentimientos experimentadas por los usuarios durante el uso de su producto o servicio (Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación 2008).

El informe “España 4.0. El reto de la transformación digital de la economía” establece precisamente, que la innovación debe ser eje principal de la economía (Consultoría Roland Berger 2016). No obstante, en España, la empresa presenta dificultades para el desarrollo de su propia actividad investigadora. Se sitúa, según la Cooperación Universidad-Empresa, entre las últimas en el desarrollo de este tipo de actividades (Davey 2017). Por este motivo, el mercado laboral muestra interés por las investigaciones desarrolladas en centros universitarios, pero únicamente por aquellas más avanzadas. Testar (2012) indica la existencia de una brecha o “gap de la transferencia” entre investigación y

mercado. Tanto las investigaciones llevadas a cabo por la Universidad, publicadas en revistas de impacto, como aquellas propiedades industriales registradas por estas, no suelen despertar el interés de las empresas, antes de una prueba de concepto que ponga de manifiesto sus posibilidades de industrialización.

Según indica el estudio “La formación dual en España”, son muchas las empresas que no cubren sus ofertas de empleo al no existir candidatos específicos para estas, algo que, considerando las tasas de paro juvenil actuales, indica que, pese a los intentos a través de la legislación española de adaptar la formación a la empresa, en España, no termina de hacerlo (Asociación de empresas multinacionales por marca España 2018). Por ello, el desarrollo de la Formación Dual en España es, según esta asociación, imprescindible, presentándose como una estrategia de formación y profesionalización favorecedora de un acceso directo a la ocupación (Asociación Catalana de Universidades Públicas 2015), que, aunque tradicionalmente ha estado ligada a la Formación Profesional, está siendo adaptada en muchos países a títulos universitarios. Suiza, Alemania, Austria, Dinamarca y Noruega intercalan la adquisición de conocimientos en centros formativos y universidades con la práctica laboral en empresas, y son 5 de los únicos 7 países europeos que bajan del 10% en las cifras de paro juvenil. Entre el 30 y el 70% del alumnado de estos países desarrolla prácticas en empresas de forma paralela a sus estudios, desde niveles de secundaria hasta niveles de formación superior (Formación Profesional o Universidad). Esto genera una buena relación entre el centro formativo y el mercado laboral, adaptando la formación y, facilitando, por tanto, la inserción laboral de los jóvenes (Asociación empresas multinacionales por marca España 2018).

En España no existe ningún reglamento regulador de la Formación Dual, ni a nivel general, ni a nivel universitario. No obstante, la Formación Profesional Dual sí, desde el año 2013. Esta nueva modalidad, regulada por el **RD 159/2012 del 8 de noviembre** (Gobierno de España 2012), establece las bases de

la Formación Profesional Dual, además de las especificaciones del contrato para la formación y el aprendizaje. En este sentido, la Orden [ESS/2518/2013 del 26 de diciembre](#) (Gobierno de España 2013), regula, por otro lado, los aspectos formativos de estos contratos, en el caso de haberlos y remite a las diferentes CC.AA. para su implantación. En el terreno universitario, la Formación Dual constituye un terreno inexplorado (Asociación empresas multinacionales por marca España 2018). Tan solo el País Vasco cuenta con títulos universitarios con Formación Dual desde el curso 2018-2019, con la implantación de títulos universitarios anunciada por el Acuerdo del 16 de octubre del 2017 (Consejo de Gobierno de Unibasq 2017). En este tipo de estudios los estudiantes deben realizar entre un 25% y 50% de la titulación en la empresa en el caso de los grados, y un 40% o un mínimo de 30 ECTS en el caso de los másteres. Dentro de estos créditos, se incluyen obligatoriamente el Trabajo Fin de Grado (TFG), que debe realizarse en colaboración con empresas. A nivel político, la promoción de medidas de Formación Dual es muy reducida, tal y como prueba la escasa actividad parlamentaria de impulso de nuevas medidas. Dicho impulso queda en manos del correspondiente Gobierno territorial. Tanto la UE como el Gobierno central cuentan con iniciativas marco que tratan de homogeneizar el desarrollo de la Formación Dual en España. No obstante, al dejar el desarrollo efectivo de las políticas en manos de las CC.AA. se generan relevantes disparidades territoriales. El sector privado, los centros educativos y la sociedad civil juegan un papel fundamental, actualmente, en el impulso y la creación de nuevos programas de Formación Dual en España (Asociación empresas multinacionales por marca España 2018). En este sentido, es importante remarcar acciones como los programas encabezados por Huawei y Knight Frank junto a la Universidad Politécnica de Madrid, que ofrecen prácticas de empresa y medios a la Universidad. Además, en el área específica de la ingeniería, el programa “Renault Experience” vinculado a las universidades de Burgos, León, Salamanca y Valladolid cuenta con una modalidad para estudiantes universitarios que, a través de la formación y unas prácticas no laborables retribuidas, seleccionará de entre los participantes a sus futuros trabajadores, que se incorporarán una

vez finalicen sus estudios. Otras iniciativas orquestadas por empresas internacionales, como Nestlé, ofrecen programas de formación y empleos a través de modelos de Formación Dual. El programa, denominado Alliance for YOUTH, cuenta con más de 200 empresas socias y ha ayudado a más de 90.000 jóvenes de todo el mundo a encontrar un lugar de trabajo.

En el terreno universitario, a título de planificación académica, la mayoría de las colaboraciones desempeñadas entre Universidad y Empresa, en las que el alumnado forma parte de las mismas, son colaboraciones llevadas a cabo y/o gestionadas por el propio equipo docente, al no existir regulación alguna para estas. Estas colaboraciones, generan una serie de dudas y problemas en profesores y profesionales. Además, queda constancia, a través de lo indicado, de la existencia de una brecha entre Universidad y Empresa, y el descontento tanto por parte de alumnos y alumnas, como de empresas y empleadores hacia lo aprendido en el terreno universitario, especialmente en titulaciones técnicas. Existe, también, una distancia elevada entre los contenidos impartidos en diferentes tipologías de estudios, Comunidades Autónomas, y centros debido a los diversos factores que intervienen en el diseño industrial, y a la interpretación y adaptación de cada centro de la legislación actual.

Con todos estos datos, quedando patente la necesidad de ligar la Universidad con la Empresa para lograr adecuar los contenidos de los títulos al entorno laboral, y específicamente, el descontento que tanto empresas como profesionales manifiestan tener, esta tesis doctoral se centra en el diseño de una propuesta flexible y adaptable de Formación Dual universitaria para el GIDIDP bajo el estudio de los planes académicos de las universidades que imparten el título en la Comunidad Autónoma de Andalucía y la consulta a profesionales, empresas y universidades del territorio español completo. Esta investigación, presenta los objetivos que se enumeran en el capítulo siguiente.





## **CAPÍTULO 2.**

## **OBJETIVOS**

### *2.1. Objetivo principal*

Plantear una propuesta de aplicación para la Formación Dual universitaria en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP), con diferentes niveles de actuación que propicie una colaboración flexible entre Universidad y Empresa dentro del Grado universitario, así como la correcta capacitación de sus alumnos y alumnas al entorno profesional, y su correcta incorporación al mercado laboral, proponiendo, si fuese necesario, no solo una revisión de los planes académicos en Andalucía, sino también una modificación de la legislación vigente relativa al título.

### *2.2. Objetivos secundarios*

1. Detectar aquellas deficiencias en los actuales planes académicos de las universidades que imparten el GIDIDP en Andalucía.
2. Medir el grado de conocimiento del diseño industrial en la empresa y el nivel de incorporación del profesional en diseño industrial al mercado laboral en España.
3. Detectar casos de éxito y promocionar la profesión del diseño industrial en la empresa.  
Divulgar los resultados y promover la fácil participación, colaboración y difusión de la propuesta.



**CAPÍTULO 3.**

**Resumen del estado de la  
cuestión**

El objetivo de esta investigación, como se ha mencionado anteriormente, es el desarrollo de una propuesta de aplicación de un plan de Formación Dual universitario, para el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP) en Andalucía. Por este motivo, la presente investigación se sustenta sobre tres grandes pilares: **El Diseño Industrial como concepto y profesión, el sistema formativo existente y su legislación aplicable dentro y fuera del Diseño Industrial, y el mercado laboral actual específico de la profesión a tratar.**

Por otro lado, aunque el alcance de este plan se establece en un nivel autonómico, el estado de la cuestión, no se centra en Andalucía, sino que analizará el entorno nacional completo, y en ocasiones, el entorno internacional, con el objeto de tomar como referencia otras acciones realizadas en otras áreas geográficas, y debido, sobre todo, a la escasez de datos, la juventud de la profesión y la capacidad migratoria en el terreno laboral del profesional en España en general, y particularmente, en titulaciones desconocidas en el mercado laboral, como es el caso de la objeto de estudio.

### **1. Breves consideraciones sobre el Diseño Industrial. Origen, evolución y contexto.**

El Diseño Industrial como actividad específica pertenece al siglo XX, procediendo a su vez, esta actividad, del XIX y, en cierto sentido, de décadas o siglos anteriores, pues el diseño forma parte del desarrollo humano, que, desde su existencia fue configurando y construyendo los objetos que necesitaba. Estas necesidades han ido cambiando a lo largo de la historia, y con estos cambios, los objetos han ido evolucionando también, quedando patente la vinculación del diseño industrial al usuario y a la sociedad. Las operaciones de la concepción y la construcción mencionadas recaían, ya en el siglo XIX, a cargo de un único individuo (el artesano) que debía configurar y construir cada objeto, o como podría aceptarse en la actualidad, debía diseñarlo y fabricarlo (Gay y Samar 2004).

Más adelante, con la Revolución Industrial, la incorporación de la máquina al proceso productivo de los productos sustituye la labor artesanal o manual por un trabajo más automático y mecanizado (el de la máquina frente al del artesano). Surge así, un nuevo sistema productivo, conocido como “la producción industrial”, modificando los sistemas productivos de aquel entonces. Este nuevo sistema productivo presenta como principal diferencia la separación del ejercicio de concepción (o diseño de un producto), del ejercicio constructivo (o de fabricación del mismo), suponiendo esto una novedad en el esquema, hasta entonces conocido, para concebir objetos. La separación de estas dos actividades establece a su vez una división técnica del trabajo y una necesidad de cambio o evolución en la figura del artesano. Este cambio provoca, décadas después, y no de forma inmediata, la aparición del nuevo concepto tal y como lo conocemos hoy en día: “Diseño Industrial” y por consiguiente, la aparición de un profesional capaz de concebir productos que cubran las necesidades del usuario, y de hacerlos viables para la técnica y sistemas productivos del momento: el diseñador industrial.

En el año 1851 tuvo lugar la *Gran Exposición Internacional* de Londres. Tal y como citan los investigadores (Gay y Samar 2004). En ella, se cuestionaron tanto la estética como la funcionalidad de los primeros objetos producidos industrialmente, planteando la necesidad de proyectar estos productos antes de su fabricación, y por supuesto, conforme a las características del nuevo sistema de producción. Hasta entonces, los valores formales y estéticos se consideraban valores decorativos, y no se planteaba su uso para la creación de productos agradables, útiles y atractivos para el usuario. Esto, generaba objetos difíciles de fabricar, pero también de ser usados. Era necesario aunar investigación en el usuario y tecnología para la concepción y fabricación de productos de calidad.

En el siglo XX, y a raíz de la citada exposición, los valores estéticos dejan de ser un elemento decorativo de cada producto para convertirse en algo intrínseco del mismo. Es entonces, y como consecuencia de

esta nueva visión, cuando surge el Diseño Industrial como profesión, centrándose tanto en las exigencias estéticas procedentes del mercado, como en las necesidades técnicas derivadas de la producción. Es decir, el aporte estético o bello del producto no será únicamente la apariencia física del mismo, sino aspectos como la funcionalidad, la utilidad o las relaciones entre función y la forma que podrán provenir de aspectos más técnicos como la elección de materiales, la garantía de una correcta resistencia mecánica, la adaptación al usuario, etc. Los dos factores que influyen en el diseño industrial (Maldonado 1990); “Usuario” y “Producción”, son dos términos en continuo cambio, dependientes tanto de la Tecnología y su rápido avance, como del Mercado y la significación de los objetos, que otorgan al proceso de diseño, y a la profesión, un carácter temporal y diferenciador que debe reinventarse y adaptarse en periodos cada vez más cortos de tiempo, sin la posibilidad de asumir premisas atemporales y conocimientos específicos concretos y sistemáticos.

Hoy en día, debido al continuo cambio en el que se encuentran sociedad y tecnología, y al ritmo en aumento de estos, la profesión debe enfrentarse a continuas adaptaciones. El *Concilio Internacional de Asociaciones de Diseño Industrial* (World Design Organization, s.f.) define el diseño industrial como una *“actividad creativa que establece las cualidades polifacéticas de objetos, procesos, servicios y sus sistemas, en ciclos vitales completos”*. La World Design Organization (WDO) considera el diseño industrial el *“factor central de la humanización innovadora de tecnologías y el factor crucial del intercambio económico y cultural”*. Dicho esto, es posible definir esta disciplina como una herramienta capaz de mejorar los productos producidos industrialmente. Esta mejora es enfocada de una forma cualitativa, a partir de factores como la forma, la función y el uso o interacción que el propio usuario hace del mismo. En este proceso cobra cada vez más importancia el Mercado, que se constituye a su vez, por el propio usuario, la empresa, y el valor que ambos otorguen a cada producto.

De la misma manera que la evolución de la técnica ha originado cambios en los objetos utilizados desde la prehistoria, demandados por el usuario y la sociedad (Figura 6), y la aparición de la industria ha ocasionado el paso de lo artesanal a lo industrial, la continua evolución de la industria ha supuesto cambios, en el concepto que se tiene sobre el diseño industrial, así como en las posibilidades que las nuevas tecnologías y sistemas productivos plantean. El paso de la industria por las denominadas, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 ha supuesto diferentes posibilidades de cara a la producción y por consiguiente, carácter formal de los productos, costes, materiales, unidades producidas, etc. (Barreto et al. 2017; Wagner et al. 2017; Trompisch 2017). En concreto la Industria 4.0, y específicamente las nuevas tecnologías de fabricación aditiva, han supuesto un nuevo cambio en el concepto del diseño industrial, al permitir estas la implementación de productos personalizados en áreas concretas como diseño para la salud, industria aeronáutica o simplemente diseño personalizado. La ingeniería inversa, de igual manera, resulta de gran interés en el proceso de diseño de nuevos productos.



**Figura 6.** Evolución de elementos para el corte según USUARIO y TECNOLOGÍA. | Fuente: [japacore.blogspot.com/2013/08/en-nombre-de-la-extincion.html](http://japacore.blogspot.com/2013/08/en-nombre-de-la-extincion.html)

En este sentido, es importante destacar que los usuarios y usuarias tienen el poder de decidir entre una gran variedad de productos ofertados por el mercado laboral. Para esto, el consumidor tiene poca capacidad y tiempo, inclinándose, como norma general, por aquel que posea, para ellos, un mayor valor

(figura 7). Este concepto, o relación entre las exigencias del usuario y el coste del producto, deberá alcanzar la mayor puntuación posible, y siendo siempre superior a 1. De igual forma, dependerá de la percepción que el usuario tiene del producto, según su diseño, precio y marca (Tresserras et al. 2005).

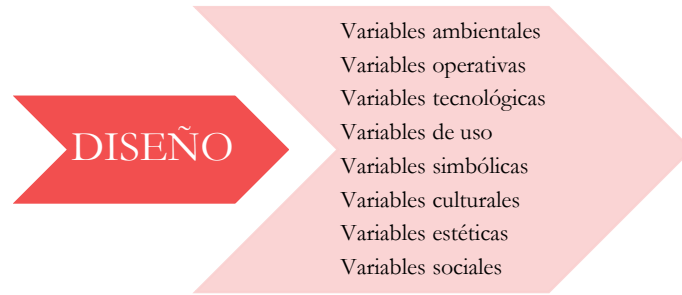
Figura 7. Definición de valor. | Fuente: Tresserras.

$$\frac{\text{FUNCIONES DEL PRODUCTO (Exigencias del usuario)}}{\text{COSTE DEL PRODUCTO (Aparición de industrial asiáticas)}}$$

La exigencia que el consumidor aporta cada vez en mayor medida al producto, hace que el valor del mismo disminuya por sí solo con el paso del tiempo, explicando esto la importancia de estar en constante desarrollo, diseño y mejora de productos para mantener una empresa competitiva. La Revolución Industrial que ha supuesto la inclusión de la industria asiática en el mercado europeo, ha hecho aún más difícil ofrecer un valor alto a nuestros productos, pues los precios de estas industrias son mucho más competitivos que los de la industria europea. El “Manual sobre Gestión de Diseño en empresas” (Lecuona 2004), establece entre los factores estratégicos y de obligado cumplimiento para el aumento del valor del producto y la supervivencia industrial europea, el diseño industrial, considerando esta disciplina como un factor que posibilita obtener ventajas competitivas de una manera evidente, aportando el máximo valor posible a los productos.

El Diseño Industrial incorpora aspectos diferenciadores a los productos, incrementándose por ello el valor apreciado por el consumidor, no sólo de manera tangible, sino también de forma intangible. El Ingeniero o Graduado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto debe participar en el proceso completo de generación de un producto, desde la detección de necesidades hasta la comercialización, pasando por el proceso de diseño en sí o preparación para la industria. Esto significa que, durante la fase más ingenieril, deben combinarse otros aspectos más comerciales, sociales y legales para el correcto

desarrollo de cada producto, que, por otro lado, deberá considerar distintos valores o factores durante el proceso de diseño (figura 8).



**Figura 8.** Factores o variables que intervienen en el proceso de constitución de un producto. | Fuente: Manual sobre Gestión de Diseño para empresas que abren nuevos mercados (Lecuona 2004).

En el panorama internacional, la relación entre la aplicación de diseño industrial en la empresa y los beneficios económicos obtenidos por esta indica que las empresas que destacan por un “mejor” diseño lo hacen, de igual manera, en otros aspectos financieros (Hertenstein et al. 2005). Por otro lado, un estudio desarrollado entre empresas holandesas (Gemser y Leenders 2001) muestra cómo el uso del diseño industrial como herramienta estratégica influye positivamente y de manera significativa en las cifras de beneficio, facturación y exportación de la empresa. A nivel nacional, y según los datos revelados por un estudio desarrollado en relación al impacto económico que supone el diseño en España (Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación 2008), 7 de cada 10 empresas utiliza el diseño en su estrategia empresarial. El informe destaca que las empresas con una mejor inclusión del diseño y sus funciones, dentro de su organización interna, presentan una mayor tasa de crecimiento en sus ventas, y que tres de cada cuatro entienden el diseño como un factor relevante para alcanzar estas ventas crecientes. Por otro lado, el 72% de las empresas con cifras de venta altas concluye que el diseño ha influido positivamente en su facturación, mientras el 96% afirma mejorar su imagen gracias al uso

de esta disciplina como herramienta estratégica. No se han encontrado datos más recientes, pues la Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño desapareció en 2008, mas sí se ha localizado un estudio que recoge la actividad económica en la comunidad de Cataluña. En esta Comunidad Autónoma, y según concluye el estudio, el 49% de las empresas que confían en el “Diseño” como herramienta estratégica, lo hace en el Diseño Industrial (Observatorio Diseño 2009). Siendo muy conservadores podemos concluir que no más del 34,3% de las empresas españolas confían en el diseño industrial, siendo 200.000 las empresas que ofertan diseño, y más de 3 millones las empresas registradas en nuestro país. No obstante, según muestran los datos establecidos por el observatorio español de tendencias, existe un crecimiento notable en la inclusión del diseño en la empresa. Un ejemplo puede ser Lékué, quien, según afirma el que fuera su presidente Xavier Costa en un reportaje para Radio Televisión Española o RTVE, ha conseguido aumentar sus beneficios de 8 a 28 millones de euros en 5 años gracias a la inclusión del diseño industrial como herramienta estratégica (RTVE 2012). En este mismo documental, el actual presidente de Figueras International Seating, José Figueras, establece que el 5% de los beneficios de la empresa, es invertido en Investigación en Diseño.

## 2. El sistema Educativo español. Oportunidades formativas en Diseño Industrial.

El actual sistema de Educación español regulado por la LOE 2/2006 del 3 de mayo (Gobierno de España 2006) cuenta con cuatro niveles de educación distintos: Infantil, Primaria, Secundaria y Superior (figura 9). Los niveles relacionados con la preparación para el ejercicio profesional, corresponderían únicamente a la Educación Secundaria y a la Educación Superior, siendo este último, a su vez, regulado por el espacio MECES.

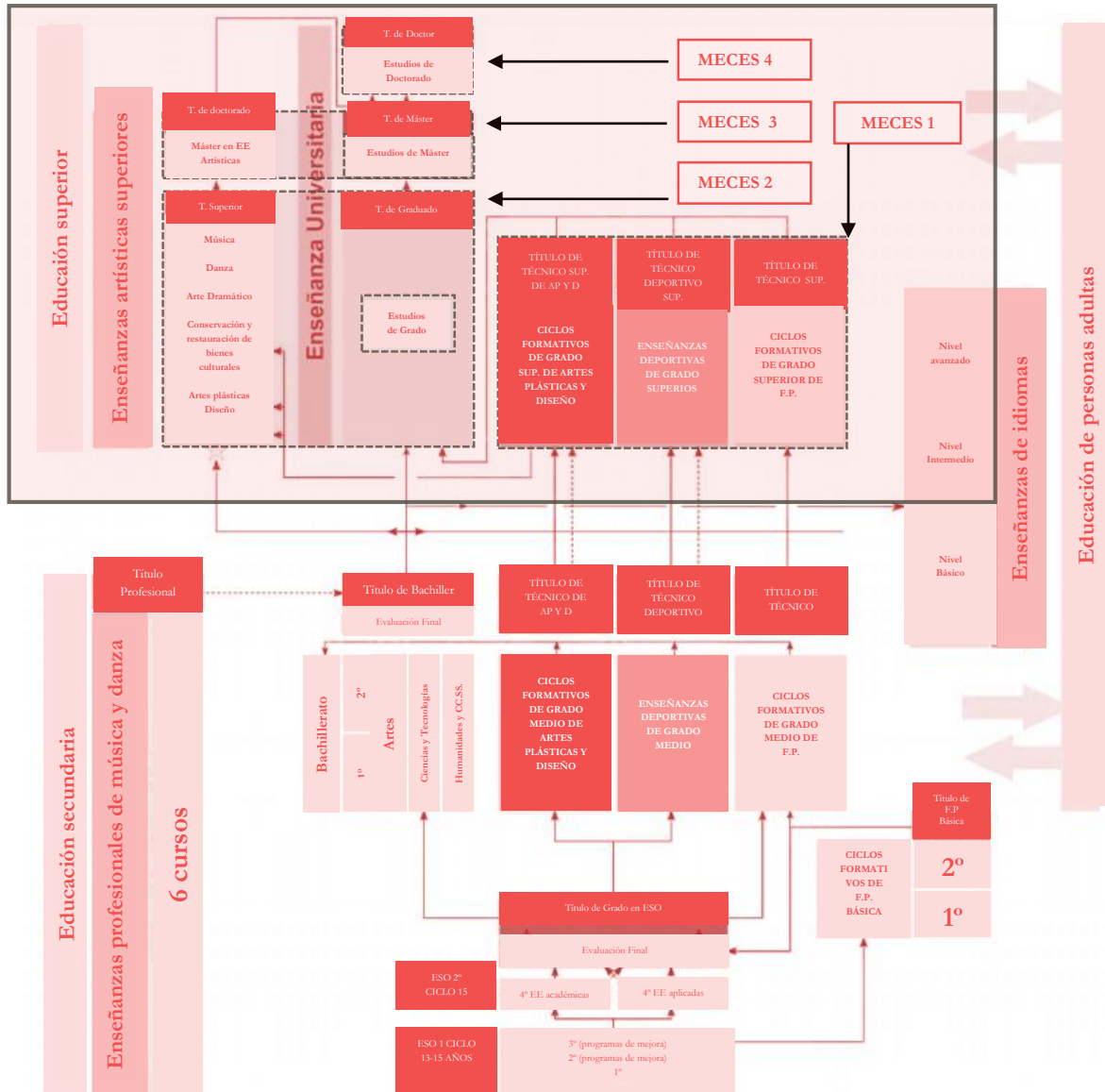


Figura 9. Distribución de la Enseñanza Profesional y de Grado Superior. | Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Dentro del espacio de Educación Superior existen Enseñanzas universitarias, Enseñanzas artísticas Superiores, y títulos de Técnico Superior, impartidos en Institutos y Centros de Educación Secundaria, todos ellos, destinados a la capacitación profesional de los estudiantes.

Mientras que los títulos de Técnico Superior, se encuentran bajo un nivel MECES 1, las enseñanzas artísticas Superiores presentan niveles MECES 2, 3, y las universitarias 2, 3 y 4. Estos últimos entornos educativos cuentan con vías paralelas y equivalentes, que habilitan el paso de un sistema al otro.

La Universidad, en concreto, cuenta con títulos de grado o nivel MECES 2, (equivalentes a los títulos Superiores de Música, Danza, Arte Dramático, Conservación y Restauración, Artes Plásticas, y Diseño), títulos de máster o nivel MECES 3, (de igual manera equivalentes a los másteres impartidos en las enseñanzas artísticas Superiores), y títulos de doctorado o nivel MECES 4, que aunque no existan en el entorno de las enseñanzas artísticas, sí que pueden ser cursados en el ámbito universitario por los poseedores de un nivel MECES 3 procedente de las mismas.

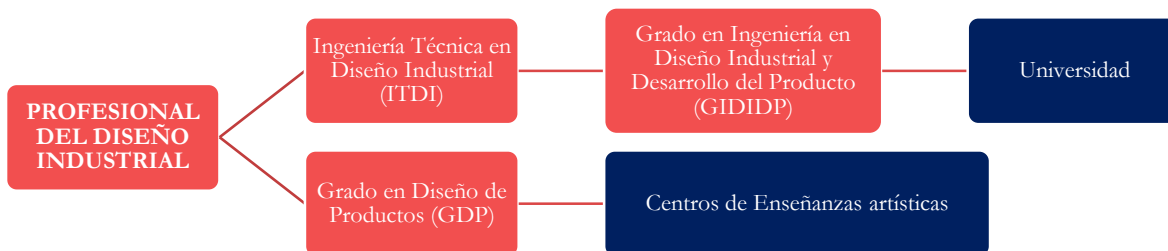
Fuera del espacio MECES, y de la Educación Superior, existen títulos de Formación Profesional de Grado Medio y de Formación Profesional Básica. Estos, aunque no supongan una formación de nivel Superior, sí que son consideradas como titulaciones para el desarrollo del ejercicio profesional, por lo que serán tratadas a lo largo de esta investigación. En resumen, y como se observa en la [tabla 2](#), las enseñanzas pensadas para el desarrollo profesional de quienes las cursan dentro de los espacios de Educación Secundaria y Educación Superior, se incorporan dentro de los niveles MECES 1, MECES 2 y MECES 3, en las calificadas como enseñanzas de Formación Profesional, artísticas Superiores y universitarias.

**Tabla 2.** Enseñanzas destinadas al ejercicio profesional en España. | Fuente: LOE 2/2006.

<b>ENSEÑANZAS PARA EL EJERCICIO PROFESIONAL</b>	Enseñanzas Superiores	Grados Universitarios (MECES 2)	Enseñanzas universitarias
		Máster Universitario (MECES 3)	
		Grado Superior (MECES 2)	
	Enseñanzas de Secundaria	Máster (MECES 3)	Enseñanzas artísticas Superiores
		Formación Profesional de Grado Superior (MECES 2)	Enseñanzas de Formación Profesional
		Formación Profesional de Grado Medio (MECES 1)	
		Formación Profesional Básica (MECES 1)	

En la actualidad, dentro de las Enseñanzas de Formación Profesional, no existen, en ninguno de sus niveles (Básico, Medio o Superior), titulaciones relacionadas con el Diseño Industrial. Las titulaciones u oportunidades formativas para la capacitación de este tipo de profesionales en España, se incorporan dentro de las enseñanzas artísticas Superiores (Grado en Diseño de Productos o GDP) y enseñanzas universitarias (Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto o GIDIDP).

En la **figura 10** se observan estas titulaciones, junto con la ya desaparecida Ingeniería Técnica en Diseño Industrial o ITDI, procedente también del ámbito universitario.



**Figura 10.** Formación en Diseño Industrial en España. | Fuente: Elaboración propia.

Esta titulación, que da origen al profesional en diseño industrial en España, queda extinguida por el GIDIDP con la implantación del sistema de Bolonia en la Universidad española, y fue implantada indistintamente en escuelas técnicas y artísticas, generando grandes diferencias en un mismo título, resultando unos, quizás demasiado técnicos, y otros demasiado artísticos, debido a las tres grandes áreas señaladas con anterioridad (Arte, Ciencias Sociales e Ingeniería). Estas diferencias, se trasladan con la aparición del GDP de las Enseñanzas artísticas, por el mismo motivo, y serán estudiadas más adelante.

### 2.1. Enseñanzas universitarias en Diseño Industrial.

Según los datos facilitados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Gobierno de España 2018), entre los años 2000 y 2016, han sido 11.381 los estudiantes egresados de las titulaciones universitarias de ITDI y GIDIDP. Siendo 8.332 estudiantes los titulados como “técnicos” y 3.049 los “graduados”. Es importante destacar que, entre estos datos, existen repeticiones entre alumnos que han realizado adaptaciones y cuentan como ingenieros técnicos y graduados, por lo que el número final de profesionales se presupone menor. A lo largo de los cursos estudiados, y coincidiendo con el aumento de centros que imparten la titulación (figura 5), la demanda de estos títulos y el número de egresados en ellos ha ido aumentando año tras año de forma progresiva y constante (figura 11).

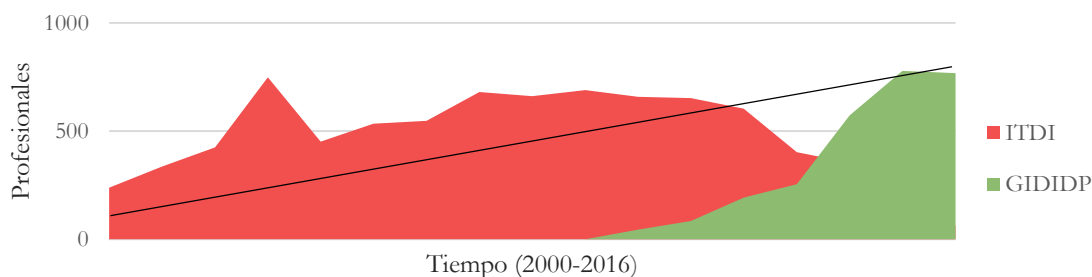


Figura 11. Profesionales en Diseño Industrial egresados en España entre los años 2000 y 2016.  
| Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte 2018.

### *2.1.1. Origen y evolución. De la ITDI al GIDIDP.*

El origen de la titulación en España, se debe a la reforma Universitaria establecida en el año 1983, donde el Gobierno dispone que, a propuesta del Consejo de Universidades, publicará los títulos oficiales a impartir en el territorio nacional, a través de Reales Decretos, según establece la **Ley Orgánica del RD 11/1983** (Gobierno de España 1983). Es entonces cuando aparece el título de ITDI, en el año 1990, regulado por el **RD 1462/1990** (Gobierno de España 1990), que regula las condiciones específicas para el título, reconociendo una demanda por parte del tejido empresarial del país. No obstante, el título debe respetar, de igual forma, lo establecido por el **RD 1497/1987** (Gobierno de España 1987), que establece las directrices generales comunes a todos los títulos universitarios, y es modificado, más tarde, por el **RD 1267/1994** (Gobierno de España 1994).

El **RD 1462/1990** (Gobierno de España 1990) cita que las enseñanzas conducentes a la obtención de este título, deberían ofrecer una formación adecuada, tanto en sus bases teóricas, como en los contenidos específicos de la Ingeniería Técnica. Las planificaciones diseñadas por cada universidad se incorporan dentro de las enseñanzas de primer ciclo, mantienen una estructura de tres años, y establecen una carga lectiva de entre 180 y 270 créditos, como establece el **RD 1497/1987** (Gobierno de España 1987). Esta carga, supondrá entre 20 y 30 horas semanales sin poder extenderse la teoría en más de 15 horas semanales. Por este motivo, adquiere una gran importancia la práctica. De igual forma, este Real Decreto establece una serie de materias troncales (obligatorias para la obtención del título). En la **tabla 3** se indican, junto a los contenidos de cada uno, su distribución en créditos, y las áreas de conocimiento que podrán ser responsables de cada una. Estas materias, suponen el 60% de la carga académica pensada para la titulación, estableciéndose además un 10% mínimo de libre configuración, quedando como mucho un 30% para la flexibilidad.

Tabla 3. Materias Troncales y Áreas de conocimiento responsables ITDI. | Fuente: RD 1463/1990.

MATERIAS	C*	ÁREAS DE CONOCIMIENTO
Aspectos económicos y empresariales del Diseño. Análisis del mercado, producción y comercialización	9	Comercialización e Investigación de mercados, Economía aplicada y Organización de Empresas
Diseño Asistido por ordenador. Modelado, Simulación. Aplicaciones	9	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Expresión Gráfica de la Ingeniería y Lenguajes y Sistemas Informáticos
Diseño y producto. Ergonomía. Envase y embalaje. Impacto ambiental	9	Composición Arquitectónica, Expresión Gráfica Arquitectónica, Expresión Gráfica de la Ingeniería y Proyectos de Ingeniería
Estética y diseño industrial. Ideas estéticas y su evolución. Estética y funcionalidad. Historia del diseño	9	Composición Arquitectónica, Dibujo, Escultura, Estética y Teoría de las Artes e Historia de las Artes
Expresión Artística. Composición y análisis de formas. Forma y color	9	Dibujo, Escultura, Expresión Gráfica Arquitectónica, Expresión Gráfica de la Ingeniería y Pintura
Expresión Gráfica. Geometría. Sistemas de representación. Normalización	12	Expresión Gráfica Arquitectónica y Expresión Gráfica de la Ingeniería
Fundamentos de Física. Mecánica. Electricidad, Calor y frío. Óptica	9	Física Aplicada y Física de la Materia Condensada
Fundamentos matemáticos de la ingeniería. Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal. Cálculo integral. Ecuaciones diferenciales	6	Matemática Aplicada
Materiales. Características comportamiento y aplicación de los materiales	12	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, e Ingeniería Mecánica
Metodología del Diseño. Sistemas de análisis y síntesis de diseño. Modelos y prototipos	6	Composición Arquitectónica, Dibujo, Expresión Gráfica Arquitectónica, Expresión Gráfica de la Ingeniería y Proyectos de Ingeniería
Procesos industriales. Procesos de fabricación. Métodos de manufactura. Calidad y mantenimiento. Procesos avanzados	9	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de los Procesos de Fabricación e Ingeniería Mecánica
Sistemas mecánicos. Elementos mecánicos. Mecanismos. Resistencia de materiales	9	Ingeniería Mecánica y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

\* Las universidades destinarán a la enseñanza práctica entre un 40 y 50% de los créditos indicados, bien como materias, bien como prácticas integradas.

Con la aparición del plan de Bolonia, la ITDI pasa a convertirse en el GIDIDP, regulado, al igual que el resto de títulos de Enseñanzas Superiores universitarias del actual plan, por el **RD 1393/2007 del 29 de octubre** (Gobierno de España 2007), que a su vez es modificado por el **RD 861/2010 del 2 de julio** (Gobierno de España 2010b). Al contrario que ocurría en la antigua titulación de ITDI, no se establecen materias concretas a impartir, ni existe regulación específica para el GIDIDP, sino que se regulan las distintas titulaciones de forma genérica, por ramas de estudio, y diferenciando entre los niveles MECES establecidos. De esta forma, se permite una mayor flexibilidad, que se concede a las CC.AA., quienes tendrán la responsabilidad de acreditar y renovar los títulos a través de sus Consejos de Universidades.

El **RD 1393/2007** (Gobierno de España 2007), diferencia, como se ha dicho, entre grado, máster y doctorado, que corresponderían con los niveles MECES 2, 3 y 4. El artículo 9.1 del mismo, establece que “*las enseñanzas de grado tienen como finalidad la obtención por parte del estudiante de una formación general en una o varias disciplinas, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional*”. De igual manera, establece en el artículo 10.1, que el objetivo de las enseñanzas de máster es “*la especialización académica o profesional, o la iniciación en tareas investigadoras*”. El artículo 11.1 de esta legislación cita que “*las enseñanzas de doctorado, tienen como objetivo la adquisición de competencias y habilidades relacionadas con la investigación científica de calidad*”. Los artículos 12 y 15 establecen que primarán para el grado, la “*formación básica y generalista*”, y para el máster, la “*especialización del estudiante*”.

Estos objetivos dejan claro que la propuesta debe centrarse en la titulación de grado, y podría llegar a orientarse a másteres con fines profesionales, mientras que la vía investigadora de este, y la titulación de tercer ciclo quedarían descartadas para esta investigación.

En la actualidad, existen 15 titulaciones universitarias relacionadas con el Diseño Industrial: un grado y 14 másteres (RUCT 2019). Estas titulaciones se observan en la [tabla 4](#), indicando además si su objetivo es generalista en diseño industrial (G) o, por el contrario, corresponde a una especialización concreta (E). Además, se diferencia entre aquellos con fines profesionales (P), o relacionados con la investigación (I).

**Tabla 4.** Titulaciones relacionadas con el Diseño Industrial en la Universidad española. | Fuente: RUCT.

NIVEL ESTUDIO	TÍTULO	G/E	P/I
<b>GRADO O PRIMER CICLO (MECES 2)</b>	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del producto o similar	G	P
	Máster Universitario en Diseño Estratégico de Productos y Servicios	E	P
<b>MÁSTER O SEGUNDO CICLO (MECES 3)</b>	Máster Universitarios en Diseño de Producto	G	P
	Máster Universitario en Diseño e Ingeniería de Productos e Instalaciones Industriales en Entornos PLM y BIM	E	P
	Máster Universitario en Diseño Industrial	G	P
	Máster Universitario en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto	G	P
	Máster Universitario en Diseño y Fabricación	E	I/P
	Máster Universitario en Diseño y Fabricación en Automoción	E	P
	Máster Universitario en Diseño y Fabricación Integrada Asistidos por Computador	E	P
	Máster Universitario en Ingeniería de Diseño de Producto	G	P
	Máster Universitario en Ingeniería del Diseño	G	I/P
	Máster Universitario en Innovación en Arquitectura, Tecnología y Diseño	E	I/P
	Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial	G	P
	Máster Universitario en Procesos de Diseño y Fabricación Mecánica	E	I/P
	Máster Universitario en Representación y Diseño en Ingeniería y Arquitectura	E	I/P

Los artículos 9.3 y 10.3 establecen que “*el diseño de los títulos de grado podrá incorporar menciones alusivas a itinerarios o intensificaciones curriculares*” en el caso del grado, además de especializaciones a los ámbitos científico, humanístico, tecnológico o profesional, si así se indica en la memoria del plan de estudios, y

ha sido verificado según lo establecido en los artículos 24 y 25. De igual manera, estos dos artículos establecen, que todo título debe ser sometido a un “*proceso de verificación y acreditación*”, siendo esta, responsabilidad de las CC.AA.. Estos procesos, de desarrollarán, tanto con anterioridad a la implantación del título, como de forma periódica o cuando se pretenda hacer alguna modificación. En el caso de los títulos de grado de hasta 240 ECTS, se deberán renovar las acreditaciones cada 6 años, mientras que aquellos que se compongan de 300 o 360 podrán hacerlo cada 7 y 8 años respectivamente. Los másteres deben ser revisados cada 4 años, independientemente de su creditaje, que según el artículo 12.2, debe ser de entre 60 y 120. Los relativos al título de grado, se establecen entre 180 y 240 ECTS. Excepcionalmente, podrán existir títulos de grado de 300 ECTS, los cuales pueden ser considerados dentro del nivel MECES 3, si al menos 60 ECTS pertenecen a nivel máster.

Sea cual sea la carga de créditos de la titulación, el **RD 1393/2007** (Gobierno de España 2007) establece una serie de bloques en los que deberán distribuirse las distintas asignaturas, y en algunos casos, unas cargas específicas (**tabla 5**). Tanto en el caso del grado, como en el caso del máster, la titulación debe pertenecer, según el artículo 12.4, a una de las siguientes ramas: Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas o Ingeniería y Arquitectura. La legislación establece especial hincapié en asegurar una carga mínima en la rama seleccionada, y la obligatoriedad de que las asignaturas de esa rama alcancen un mínimo de 6 ECTS cada una. En concreto, la titulación de GIDIDP, se introduce por elección de las universidades en la rama de “Ingeniería y Arquitectura”, donde las materias básicas establecidas por los Reales Decretos estudiados son: Empresa, Expresión Gráfica, Física, Informática, Matemáticas y Química. De igual manera, la legislación establece que debe contemplarse la posibilidad de reconocer un mínimo de 6 ECTS al estudiante en actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación reguladas por la **Ley Orgánica 6/2001** (Gobierno de España 2001).

Tabla 5. Distribución de ECTS en grados y másteres por bloques. | Fuente: RD 1393/2007 y RD 861/2010

MATERIAS O MÓDULOS	GRADO	MÁSTER
Materias Básicas I	24-X ECTS	0
Materias Básicas II (de rama)	36-60 ECTS	
Materias Obligatorias	24-X	X
Materias Optativas	X	X
Seminarios	X	X
Prácticas externas	0-25%	X
Trabajos dirigidos	X	X
TFG/M	6 ECTS-12.5%	6-30 ECTS
Actividades de evaluación		X
Otras actividades formativas	X	X

El **ANEXO I del RD 1393/2007** (Gobierno de España 2007), establece las directrices para la creación de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales, indicando la necesidad de garantizar la adquisición de al menos cinco competencias básicas para el grado, y otras 5 para el máster (tabla 6). Además, los artículos 12.9 y 15.4 relativos a las enseñanzas de grado y máster, establecen que cuando los títulos habiliten para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España, el Gobierno establecerá las condiciones a las que deben adecuarse los planes de estudio, y las competencias que este tipo de profesionales debe adquirir.

Entre las distintas profesiones reguladas de Ingeniería por el **BOE Núm. 25 del 29 enero 2009** (Gobierno de España 2009a), no se encuentra la de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto. Por este motivo, los títulos deberán contar con competencias generales y específicas evaluables, tal y como cita el anexo 1 del **RD 1393/2007** (Gobierno de España 2007). Pero estas no quedan legisladas por lo establecido por el Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008 (Gobierno de España 2009a), sino que serán responsabilidad de cada Comunidad Autónoma.

**Tabla 6.** Competencias Básicas de grado y máster. | Fuente: RD 1393/2007.

COMPETENCIAS BÁSICAS	
GRADO (MECES 2)	MÁSTER (MECES 3)
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.	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
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.	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
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.	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

### 2.1.2. *El Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en Andalucía.*

En la actualidad, Andalucía ocupa junto con el País Vasco, el segundo puesto en titulados en GIDIDP e ITDI, con un 9% de los egresados en España, por detrás de la Comunidad Valenciana, que cuenta con un 40% de los mismos (figura 12). Es una de las 11 CC.AA. que imparte el título de GIDIDP (tabla 7), y lo hace en las universidades de Cádiz (UCA), Málaga (UMA) y Sevilla (US).

Tabla 7. Distribución del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto por CC.AA. | Fuente: RUCT

C. AUTÓNOMA	UNIVERSIDADES
EXTREMADURA	Universidad de Extremadura
MADRID	Universidad Alfonso X el Sabio Universidad Antonio Nebrija Universidad Politécnica de Madrid
I. CANARIAS	Universidad de Gran Canaria
PAÍS VASCO	Universidad de Mondragón Universidad de Deusto Universidad de Cádiz
ANDALUCÍA	Universidad de Málaga Universidad de Sevilla
NAVARRA	Universidad de Navarra
ARAGÓN	Universidad de Zaragoza
GALICIA	Universidad de a Coruña
CASTILLA Y LEÓN	Universidad de Valladolid
VALENCIA	Universidad CEU Cardenal Herrera Universidad Jaime I Politécnica de Valencia-Alcoy Universidad Politécnica de Valencia-Vera
CATALUÑA	Universidad Politécnica de Cataluña - Terrassa Universidad Politécnica de Cataluña – Vilanova de la Geltrú Universidad Pompeu Fabra - Elisava

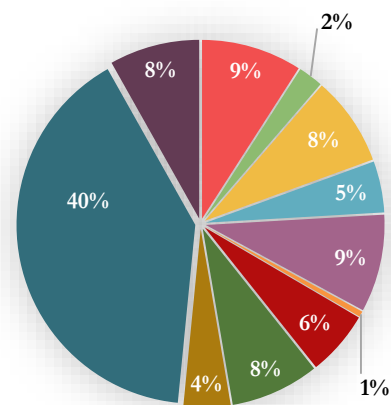


Figura 12. Distribución de egresados en ITDI y GIDIDP en España por CC.AA. entre los años 2000 y 2016. | Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte 2018.

El Consejo Andaluz de Universidades es el Órgano encargado de acreditar los títulos universitarios en Andalucía, conforme lo establecido por RD1393/2007 (Gobierno de España 2007). En los acuerdos alcanzados por éste órgano, se establece que cada titulación de grado deberá compartir al menos el 75% de sus contenidos comunes en todas las universidades públicas de Andalucía que lo impartan.

Por otro lado, y aunque el Consejo Andaluz de Universidades establece en el **CAU 17/07/2009** una nueva familia: “rama diseño” (Consejo Andaluz de Universidades 2009), donde podría crearse una Comisión de Título para establecer las competencias del Grado, finalmente es incorporado dentro de la familia “Ingeniería”. Esto supone, que aunque el título de GIDIDP no habilite para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España el título debe seguir la orden **CIN/351/2009 del 9 de febrero** (Gobierno de España 2009b), relativa a títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Para ello, las materias se dividen en los 4 bloques de formación básica, formación común de la rama industrial y formación de la tecnología específica. Además, se incluye la obligatoriedad de un Trabajo Fin de Grado de 12 ECTS. En la **tabla 8** se establecen las competencias que deben adquirir los estudiantes en cada uno de estos módulos, así como la carga requerida en cada uno de ellos. En el caso del bloque de formación de la tecnología específica, no existe familia regulada para la titulación, al no ser una profesión regulada por el gobierno.

**Tabla 8.** Competencias reguladas para el ingeniero técnico industrial. | Fuente: CIN/351/2009.

MÓDULO	ECTS	COMPETENCIAS
<b>FORMACIÓN BÁSICA</b>	60	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.
		Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
		Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
		Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador.
		Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

MÓDULO	ECTS	COMPETENCIAS		
FORMACIÓN BÁSICA	60	<p>Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.</p> <p>Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.</p> <p>Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.</p> <p>Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.</p> <p>Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.</p> <p>Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.</p> <p>Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.</p> <p>Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.</p> <p>Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.</p> <p>Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.</p> <p>Conocimientos aplicados de organización de empresas.</p> <p>Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.</p>		
		MECÁNICA	<p>Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.</p> <p>Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.</p> <p>Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.</p> <p>Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.</p> <p>Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.</p> <p>Conocimientos aplicados de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluido mecánicas.</p>	
			48	<p>Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.</p> <p>Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.</p>
				<p>Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.</p> <p>Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.</p> <p>Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.</p> <p>Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.</p> <p>Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.</p> <p>Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.</p> <p>Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.</p>
			ELÉCTRICA	

MÓDULO	ECTS	COMPETENCIAS
DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA	ELÉCT.	<p>Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.</p> <p>Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.</p> <p>Conocimiento aplicado sobre energías renovables.</p>
	QUÍMICA INDUSTRIAL	<p>Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.</p> <p>Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.</p> <p>Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.</p> <p>Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.</p>
	TEXTIL	<p>Conocimiento de materiales y su aplicación en el ámbito textil.</p> <p>Conocimiento aplicado de procesos de apresto y acabado.</p> <p>Capacidad para el desarrollo integral de productos textiles y confección industrial.</p> <p>Conocimiento sobre estructuras textiles lineales y telas no tejidas. Operaciones de hilatura.</p> <p>Conocimiento aplicado sobre operaciones unitarias de preparación, blanqueo y tintorería.</p> <p>Conocimiento y aplicación de estructuras laminares de calada.</p> <p>Conocimiento aplicado de química para la industria textil.</p> <p>Conocimiento sobre estructuras laminares de mallas y prendas conformadas y sus aplicaciones</p>
	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	<p>Conocimiento aplicado de electrotecnia.</p> <p>Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.</p> <p>Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.</p> <p>Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.</p> <p>Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.</p> <p>Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.</p> <p>Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.</p> <p>Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.</p> <p>Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.</p> <p>Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.</p>

MÓDULO	ECTS	COMPETENCIAS
<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	12	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Siguiendo esta legislación, cada universidad ofertará hasta 300 ECTS por grado. De estos créditos, un mínimo de 180, se considerarán comunes a la familia de títulos a la que pertenezca cada grado, y los restantes (un máximo 120) se considerarán contenidos específicos de cada título. Para los créditos comunes a la familia de títulos se podrán escoger entre 120 créditos obligatorios o 60 optativos. Entre los créditos específicos del título se podrán establecer 90 créditos obligatorios o 30 créditos optativos.

Según la Memoria del título de GIDIDP de la Universidad de Cádiz, en el Acta de la Comisión del Título del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (Consejo Andaluz de Universidades 2009), se establecen los objetivos del título y por consiguiente, el perfil del egresado, enfocados en la capacitación de profesionales a través de competencias divididas en generales y específicas, algo que ya quedaba establecido en el [RD 1393/2007](#) (Gobierno de España 2007). En el **ANEXO I** de este documento se encuentra el análisis de las competencias Básicas, Generales y Específicas de las tres universidades andaluzas que imparten el título de GIDIDP (UCA, UMA, y US).

De igual manera, en la [tabla 9](#), se puede observar la distribución de créditos siguiendo o no la Orden Ministerial [CIN/351/2009](#) (Gobierno de España 2009b). En el caso de hacerlo, quedarían cubiertos un mínimo de 180 ECTS, y de no hacerlo 66, por lo que, en el primer caso existe menos libertad de movimiento y flexibilidad para actuar sobre el GIDIDP.

**Tabla 9:** Distribución de ECTS en base a la OM CIN 351/2009. | Fuente: RD 1393/2007, RD 862/2010 y CIN/351/2009.

MATERIA	GRADO (180-240 ECTS)	GRADO CIN/351/2009
FORMACIÓN BÁSICA	DESDE 24 ECTS	60 ECTS
BÁSICA DE RAMA	36 - 60 ECTS	60 ECTS
OBLIGATORIAS	X	48 ECTS
OPTATIVAS	X	X
SEMINARIOS	X	X
PRÁCTICAS CURRICULARES	0% - 25%	X
PROYECTOS	X	X
TFG/TFM	6 ECTS - 12.5%	12 ECTS
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	X	X
OTRAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO	X	X

## 2.2. Enseñanzas no universitarias en Diseño Industrial.

Las enseñanzas artísticas Superiores quedan establecidas por la **Ley Orgánica de Educación 2/2006** (Gobierno de España 2006). Su artículo 45.2 divide las enseñanzas en estudios superiores de música y danza, enseñanzas de arte dramático, enseñanzas de conservación y restauración de bienes culturales, y estudios superiores de diseño y artes plásticas. Esta última modalidad podrá dividirse en diferentes especialidades (artículo 57), equivalentes a los títulos universitarios de grado (MECES 2). Al contrario que ocurre en la Universidad, el Gobierno debe definir la estructura y los contenidos básicos de los títulos de Enseñanzas artísticas Superiores (Artículo 58), consultando previamente a la Comunidad o CC.AA. donde se pretende impartir cada título. Para facilitar este trámite, aparece el Consejo Superior de Enseñanzas artísticas, que, según lo establecido en los puntos 3 y 4 del artículo 45, será órgano consultivo del Estado y de participación en relación con estas enseñanzas.

El RD 633/2010, del 14 de mayo de 2010 (Gobierno de España 2010a) incluye los contenidos de las especialidades actuales, siendo una de ellas el Grado de Diseño de Productos, e indicándose como contenidos mínimos 60 créditos de formación básica (comunes a todas las especialidades), 60 de formación específica, 6 de prácticas de empresa, y 6 de Trabajo Final. Esta normativa no establece asignaturas concretas, sino materias generales, y únicamente cubre 134 créditos de los 240 en los que se divide el Grado. El resto, podrán ser establecidos por las Autonomías o centros, como créditos a ser impartidos en materias obligatorias u optativas.

A nivel autonómico, a través del Decreto 111/2014 (Junta de Andalucía 2014), se anuncian las cuatro especialidades mencionadas y las distintas materias, organizadas a su vez en asignaturas. El Decreto establece el número de créditos y curso o cursos en que deberán realizarse cada asignatura, así como el horario lectivo semanal, sus contenidos y competencias. La distribución diseñada por la Comunidad Autónoma de Andalucía suma un total de 224 créditos, dejando para la flexibilidad, tan solo 16 créditos correspondientes a asignaturas de optatividad. Además, se especifican los criterios de evaluación de las mismas y serán los propios docentes los encargados de diseñar las asignaturas optativas a impartir en cada centro. En la tabla 10 se observan las materias y las asignaturas impartidas en la C.A. de Andalucía.

Tabla 10. Materias y asignaturas del Grado en Diseño de Producto en Andalucía. | Fuente: BOJA N° 150.

MATERIA		ASIGNATURAS
FORMACIÓN BÁSICA	Fundamentos del diseño	Lenguaje Visual
		Creatividad y metodología del proyecto
		Antropometría y Ergonomía
	Lenguaje y técnicas de representación y comunicación	Dibujo a mano alzada. Croquis y bocetos
		Técnicas de expresión en diseño
		Sistemas de representación

	MATERIA	ASIGNATURA
FORMACIÓN BÁSICA	Lenguaje y técnicas de representación y comunicación	Representación vectorial
		Fotografía digital y medios audiovisuales
		Construcción tridimensional
	Ciencia aplicada al diseño	Fundamentos científicos aplicados al diseño Ecodiseño y sostenibilidad
	Historia de las artes y el diseño	Historia del arte y la estética Historia del diseño. Siglos XIX, XX y actual
Cultura del diseño	Teoría y cultura del diseño	
Gestión del diseño	Gestión del diseño Inglés técnico	
FORMACIÓN ESPECÍFICA	Materiales y tecnología aplicadas al diseño de producto	Materiales y procesos de fabricación
		Maquetas y prototipos
		Materiales avanzados para el diseño
	Historia del diseño de producto	Tendencias y nuevos escenarios del producto
	Proyectos de envases y embalajes	Envases y soportes de venta
		Producto agroalimentario
	Gestión del diseño de producto	Gestión y calidad del diseño
	Proyectos de productos y de sistemas	Comunicación de la identidad
		Diseño y edición en redes
		Modelado y simulación 3D
		Diseño de producto
		Diseño estratégico de sistemas
		Diseño –arte- artesanía
Sistema producto		
Diseño de sistemas culturales y turísticos		
	Señalética	
ASIGNATURAS OPTATIVAS		
TRABAJO FIN DE ESTUDIOS		
PRÁCTICAS EXTERNAS		

### 2.3. Enseñanzas universitarias vs enseñanzas artísticas en Andalucía.

Los dos grados actuales que habilitan al ejercicio del diseñador industrial (GDP y GIDIDP) en España, cuentan con 240 créditos ECTS y se distribuyen en Módulos que agrupan distintas materias, constituidas a su vez por diferentes asignaturas. Dichos módulos son semejantes y se componen por formación Básica, formación obligatoria u obligatoria de especialización, formación optativa o adaptativa, Prácticas Externas y Trabajo Fin de Grado o Trabajo Fin de Estudios, según pertenezca al GIDIDP o al GDP. En la **tabla 11** se observan las diferencias existentes entre las cargas académicas otorgadas a los distintos módulos en los planes de estudio del grado universitario impartido en aquellas universidades andaluzas que lo ofertan, y el Grado de Diseño de Producto en esta misma Comunidad Autónoma.

**Tabla 11.** Distribución de créditos (ECTS) del GIDIDP/GDP. | Fuente: Memorias títulos de GIDIDP de la UMA, UCA y US y BOJA nº 150.

MÓDULOS	GIDIDP	GDP	GRADO EN INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO			GRADO DE DISEÑO DE PRODUCTO
			UMA	US	UCA	
Formación Básica	BA	FB	60	60	60	86
Obligatorias	OB	OE	138	150	132	114
Optativas	OP		30	18	30	16
Prácticas Externas Obligatorias	PE	P	0	0	0	12
Trabajo Fin de Grado / Trabajo Fin de Estudios	TFG	TF	12	12	18	12
<b>TOTAL ECTS</b>			<b>240 ECTS</b>			

Las diferencias entre los planes correspondientes al GIDIDP en las Universidades de Cádiz, Málaga y Sevilla son escasas. La Universidad de Sevilla otorga un mayor creditaje a las asignaturas obligatorias y una menor carga a las asignaturas optativas que la UMA y la UCA. Por otro lado, la Universidad de Cádiz contempla un Trabajo Fin de Grado de 18 ECTS, frente al TFG de 12 ECTS asignado por las

Universidades de Málaga y Sevilla. Hecho que supone, además, que la UCA no cumpla con lo establecido en el **CIN/351/2009** (Gobierno de España 2009b), que establece una carga específica de 12 ECTS para el TFG. Comparando los planes académicos de este grado, con los establecidos por el **Decreto 111/2014** (Junta de Andalucía 2014), para el Grado en Diseño del Producto, se observa que éstos últimos otorgan una mayor carga al módulo de formación básica que los primeros, y una menor carga para las materias obligatorias y optativas. De igual manera, las prácticas en empresa pasan a ser obligatorias, mientras que en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto se presentan como optativas.

En ambos grados, los contenidos en Matemáticas, Física y Materiales, así como los procesos de Fabricación o nuevas técnicas productivas cobran especial relevancia al igual que la Expresión Gráfica y el Diseño Asistido por Ordenador, la Modelación Digital, la Sociología y la Ergonomía, la Metodología y los procesos de Diseño y la Innovación Tecnológica. Estos contenidos, en la mayoría de los casos, se trasladan a asignaturas obligatorias, que, según las diferencias legal-administrativas de las diferentes CC.AA. y títulos, pueden generar diferencias entre las diferentes provincias que imparten el título, e incluso escuelas, dentro de una misma región o provincia.

**Tabla 12.** Distribución de asignaturas por áreas en los GDP y GIDIDP. | Fuente: Memorias títulos Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto UMA, UCA y US y BOJA nº 150.

ÁREAS	GRADO EN INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO				GRADO DE DISEÑO DE PRODUCTO
	UMA	US	UCA	MEDIA	
INGENIERÍA	162	177,14	162	167,1	108
ARTE	18	22,85	18	19,62	66
CC.SS.	36	28,57	36	33,52	78
INTERDISCIPLINAR	24	11,42	24	19,81	14

En concreto, y como se observa en la **tabla 12**, siguiendo las tres grandes áreas establecidas por otros investigadores (Leiro 2006; Maldonado 1990), y añadiendo una cuarta: “interdisciplinar”, las asignaturas impartidas en las escuelas de Arte y en la Universidad, presentan diferencias muy elevadas. Mientras el título de GIDIDP otorga una clara importancia al área de la “Ingeniería”, el GDP distribuye esta importancia de una forma más equitativa. Aun así, la carga más importante es la “Ingeniería”, duplicándose la carga relativa al área de las “Ciencias Sociales” y triplicándose el peso del área “Arte”.

Aunque la presente investigación se centre en la titulación universitaria, se planteará el estudio de la satisfacción del egresado, tanto en el GIDIDP como en el GDP, así como en la antigua ITDI, con el objeto de analizar posibles mejoras en el ámbito académico.

### **3. Satisfacción del estudiante en Enseñanzas universitarias.**

Según el estudio “Las competencias profesionales en los titulados. Contraste y diálogo Universidad-Empresa”, (Accenture 2015), 5 de cada 10 egresados universitarios está satisfecho con la formación que ha recibido (**figura 13**). Estos datos muestran, además, elevadas diferencias entre las distintas ramas de estudios (**figura 14**), y una clara desventaja de las enseñanzas técnicas con respecto a las diferentes ramas en las que se clasifica el estudio.

Entre los estudiantes más satisfechos destacan aquellos procedentes de universidades privadas, o quienes, procediendo de las enseñanzas públicas, han desarrollado un título de postgrado. Los niveles de satisfacción inferiores, provienen de estudiantes de universidades públicas sin estudios de postgrado, de títulos procedentes de las Ciencias técnicas y humanidades, los cuales manifiestan elevadas dificultades para encontrar trabajo. En este sentido, el 80% de los profesionales con estudios desarrollados en áreas técnicas muestran grandes dificultades para encontrar trabajo, especialmente

quienes no poseen titulación de máster. Las competencias, y en concreto, aquellas habilidades personales y profesionales, resultan, para los trabajadores, el elemento clave para encontrar trabajo, destacando entre éstas la motivación y el entusiasmo y la orientación a la calidad.

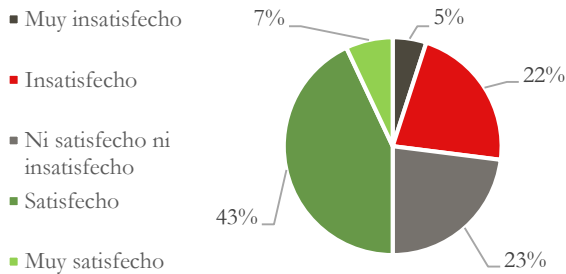
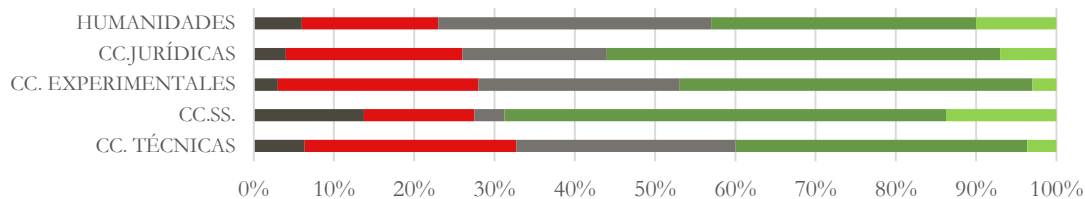


Figura 13. Grado de satisfacción formación recibida en universidades. | Fuente: Accenture.  
 Figura 14. Grado de satisfacción formación recibida en universidades. | Fuente: Accenture.



El estudio establece un total de 16 competencias y tres dimensiones diferentes: gestión de equipos, evaluación y análisis y gestión de proyectos, otorgándole a cada competencia y en cada dimensión, la importancia que el mercado laboral le prevé (figura 15). De igual manera, se establece la importancia que cada rama del conocimiento otorga a los diferentes niveles establecidos (tabla 13). Por otro lado, el nivel de importancia dado a cada competencia y su nivel de adquisición es prácticamente el mismo. Esto concluye que los egresados, en su mayoría, consideran que poseen un perfil adaptado a las exigencias del mercado laboral. En el caso de los egresados en áreas técnicas, manifiestan superar las exigencias del mercado laboral en las competencias motivación y entusiasmo, informática y segundo idioma. Sin embargo, admiten deficiencias en la competencia relacionada con la habilidad para la negociación.

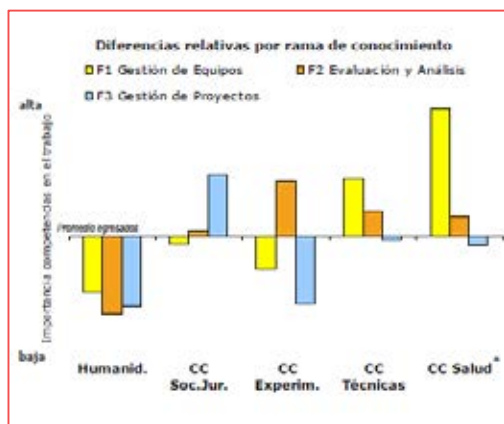


Figura 15. Importancia de las diferentes dimensiones establecidas según el mercado Laboral por rama de conocimiento. | Fuente: Accenture.

Tabla 13. Nivel de saturación de cada competencia por dimensión | Fuente: Accenture.

COMPETENCIA	GESTIÓN EQUIPOS	EVAL. Y ANÁLISIS	GEST. PROY.
Liderazgo	0,83	0,28	0,08
Autonomía y toma de decisiones	0,73	0,24	0,05
Adaptabilidad	0,73	0,16	0,26
Capacidad de negociación	0,73	0,18	0,22
Relacionarse con otros	0,66	0,09	0,36
Creatividad e innovación	0,62	0,58	0,16
Iniciativa y espíritu emprendedor	0,61	0,57	0,17
Trabajar bajo presión	0,59	0,00	0,41
Motivación y entusiasmo	0,53	0,47	0,37
Búsqueda y gestión de información	0,24	0,68	0,40
Segunda lengua	0,03	0,64	0,02
Análisis y síntesis	0,48	0,64	0,24
Expresión oral y escrita	0,26	0,60	0,46
Orientación a la calidad	0,34	0,09	0,73
Informática	0,12	0,40	0,72
Organización y planificación	0,49	0,23	0,59

Por otro lado, tanto estos como los profesionales egresados del resto de áreas consideran que el responsable del desarrollo de estas competencias (figura 16), no es necesariamente la Universidad, siendo en muchos casos, atribuible a la formación recibida previamente, la familia o el propio individuo, e incluso la empresa tras su incorporación al mercado laboral.

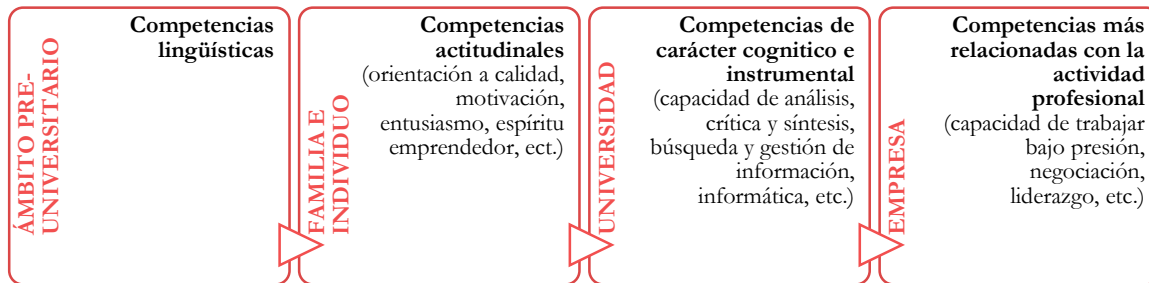


Figura 16. Origen de adquisición de competencias profesionales. | Fuente: Accenture.

El estudio revela que tan solo en el 22% de los casos, las competencias son adquiridas gracias a la Universidad, frente a la adquisición de éstas por el propio individuo (42%), la sociedad (14%), el sistema educativo previo (16%), la Empresa (18%) y la familia (27%). De igual manera, más del 50% de los profesionales universitarios considera que la Universidad debería haberles inculcado un mayor nivel en las competencias profesionales analizadas. Circunstancia especialmente destacable en el caso de las competencias idiomática, el liderazgo, la iniciativa y la capacidad de negociación, y aunque en el caso de los idiomas, los egresados de las titulaciones técnicas manifiesten buenos niveles de adquisición, no es así en la capacidad de negociación, siendo una de las adquiridas con peores niveles (figura 17).

Las empresas manifiestan estar, como norma general, satisfechas con la formación universitaria recibida por sus empleados. No obstante, existen diferencias entre el nivel de satisfacción de sus conocimientos, motivación y entusiasmo, y las habilidades personales adquiridas por sus empleados durante su etapa formativa (figura 18). Esto significa que, aunque la formación universitaria, se rija por la adquisición de competencias, hoy por hoy, el enfoque sigue siendo de formación teórica.

LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | CAPÍTULO 3

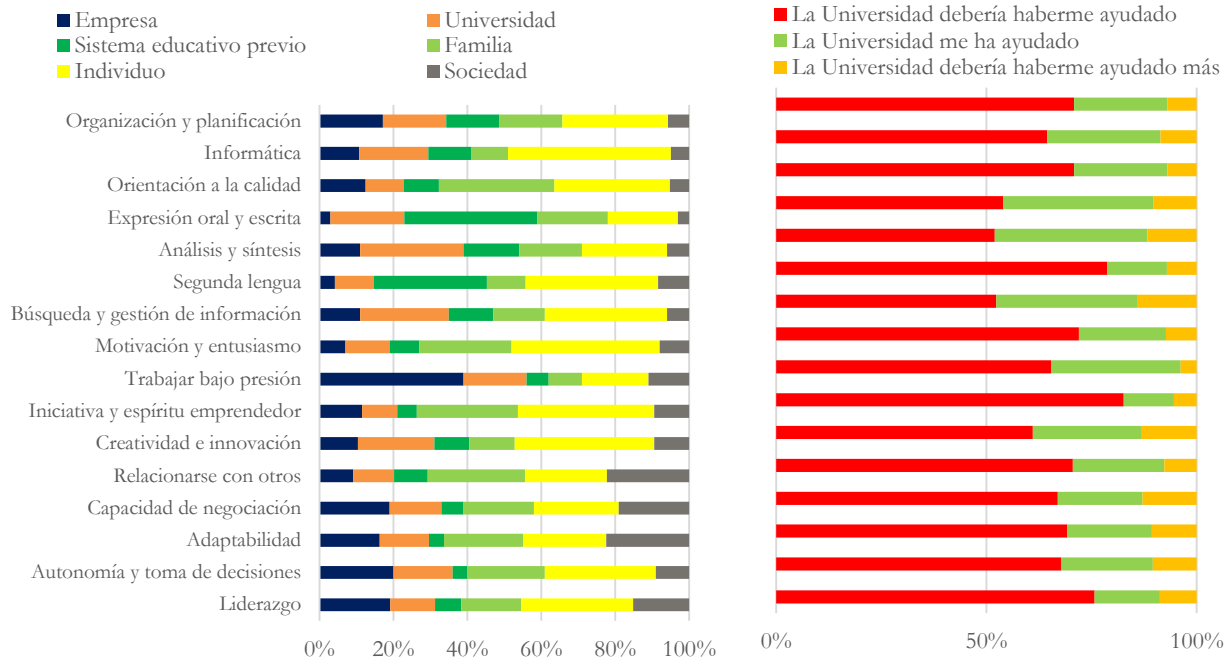


Figura 17. Fuente de adquisición de las distintas competencias y opinión de los egresados sobre la suficiente y/o necesaria implicación de la Universidad en la adquisición de cada una de ellas. | Fuente: Accenture.

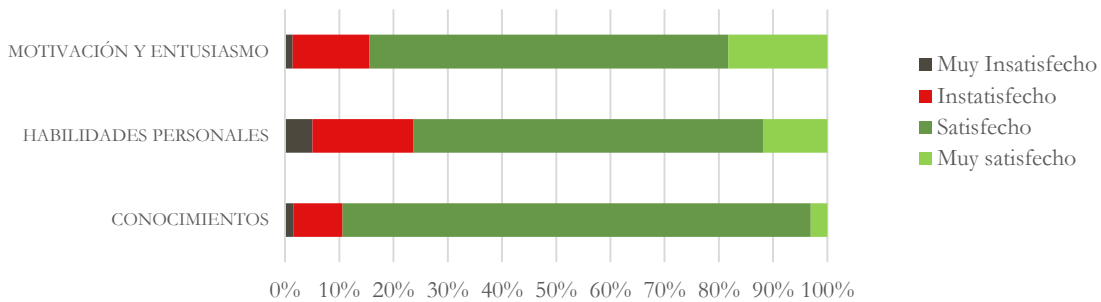


Figura 18. Grado de satisfacción de las Empresas de la formación recibida por sus empleados. | Fuente: Accenture.

Otro dato importante a tener en cuenta es la migración del profesional español a otros países. Según el informe EU. Mobile Workers (Fries-Tersch et al. 2018), los países del norte de Europa captan el talento del resto de países del continente, empobreciendo el nivel de capital humano y laboral de los países del sur. España, en concreto, se sitúa en segunda posición en migración laboral a otros países, después de Italia, con una cifra superior a las 87.000 migraciones de trabajadores desde el año 2007.

#### **4. Evolución y posición de la formación en Diseño Industrial e Ingeniería. Del panorama internacional al entorno nacional.**

Los continuos cambios a los que está sometida la población, hace necesaria la continúa adaptación del Ingeniero en su entorno laboral. Esto genera, a su vez, la necesidad de transformar los sistemas formativos, para facilitar la mejora y auto adaptación del profesional (Jamison et al. 2014; Downey 2013). Desde el origen de la disciplina, se han utilizado distintos métodos de enseñanza en Ingeniería, que plantean una elevada discusión sobre si focalizar los estudios en la capacitación para la adquisición de conocimientos o habilidades.

A lo largo de la historia, son muchos los docentes, políticos, administraciones y autoridades que consideran las habilidades profesionales y otros aspectos relacionados, importantes para el currículum del ingeniero, manifestando que de esta forma, los profesionales en ingeniería obtienen una mayor preparación para el mercado internacional (Passow et al. 2017; Swearengen et al. 2013). Por otro lado, otros consideran que estas habilidades disminuyen el carácter científico e investigador de la disciplina, y que la adquisición de conocimientos teóricos debería ser prioritarios para la formación de ingenieros e ingenieras. Esto ha supuesto la aparición de una serie de cambios en los métodos de formación de este tipo de profesionales.

Existen tres modelos formativos históricos (Serrano et al. 2016). Estos son; académico (1), impulsado por el mercado (2) e integrativo (3). Mientras el primero busca la adquisición de conocimientos por parte del alumnado, el segundo se centra en la formación a partir de competencias y habilidades profesionales. El tercero, por su parte, mantiene un modelo híbrido combinando teoría (conocimientos) y práctica (competencias). Para facilitar la aplicación de este tercer modelo, se crea un marco conceptual (Jamison et al. 2014) para ser aplicado en diferentes áreas de especialización correspondientes con las nuevas necesidades que plantea la evolución de la sociedad. Entre estas áreas, se incluye, precisamente, el Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

En la actualidad, estos cambios demandados por la sociedad, generan en las políticas europeas nuevos modelos formativos, orientados a la inserción del joven profesional en el mercado laboral (Roure. et al. 2015). Por ello, y según se ha visto con anterioridad, las universidades españolas centran la formación en la adquisición de conocimientos y competencias, como establece el [RD 1393/2007](#) (Gobierno de España 2007). Este modelo, resulta de naturaleza similar al integrativo (Jamison et al. 2014). No obstante, docentes y graduados muestran cierta desconfianza de la viabilidad del método para el entorno laboral actual. Y es que, aunque debido a la Declaración de la Sorbona (Allegre et al. 1998) y la implantación de Bolonia (Fidalgo y Nicasio 2007), todos los títulos impartidos en España modificaron sus planes de estudio, pasando, en concreto, el título de ITDI a GIDIDP, en pos de la adquisición de competencias profesionales, los contenidos siguen siendo, hoy por hoy, un pilar muy importante en la filosofía educativa de los planes docentes de los títulos universitarios de Ingeniería, y los cambios, no resultan suficientes según citan autores, que demandan una mayor proximidad hacia el mercado laboral y el aprendizaje basado en competencias (Edwards et al. 2005).

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación o ANECA, responsable de la

acreditación de los títulos Universitarios españoles, define las competencias como aquel conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridas o desarrolladas durante el aprendizaje, con el propósito de aumentar la eficiencia con la que resolver problemas profesionales diarios (ANECA 2009). Por otro lado, otros autores las definen como el enfoque de la formación centrada en la práctica profesional (Zabalza 2003).

Asimismo, la capacitación en competencias se convierte en la base para el evaluador (Sarmiento et al. 2011), aportando un punto de vista diferente a la Educación Superior, mejorando la calidad del aprendizaje de los graduados por encima de lo que se les enseñó, y otorgando al alumnado nuevas herramientas de uso en su incorporación al mercado laboral (Martínez et al. 2013). Los investigadores consideran que la forma más efectiva de asegurar un buen aprendizaje del alumnado es incorporar a los planes de estudios la adquisición de competencias (genéricas y específicas), de acuerdo con aquello a lo que se enfrentarán en su futuro profesional. En este sentido, es interesante destacar el trabajo realizado por otros investigadores sobre las necesidades reales del mercado laboral, aplicadas al correcto desarrollo de proyectos de enseñanza en el GIDIDP (López et al. 2008). Así como las necesidades detectadas entre estudiantes de ingeniería de dos universidades españolas, utilizaron la herramienta cicloide (Julián et al. 2011). Se basa en el concepto de tensión creativa (Julián et al. 2008; Alcalá et al. 2010) para el autoconocimiento en el desarrollo de competencias transversales. Esta investigación apunta a la tolerancia al estrés y los idiomas como las competencias que conducen a una mayor dificultad. Sin embargo, a nivel general, los graduados consideran que su perfil de competencia se adapta a las demandas del Mercado, excepto en la capacidad organizativa y la planificación (Accenture 2015). En definitiva, es claro que las universidades españolas intentan reajustarse a las nuevas necesidades y demandas de la sociedad, introduciendo ajustes en sus planes de estudio e incorporando este "cambio de mentalidad" en los directivos, educadores y estudiantes (De la Cruz 2003). La adaptación del EEES lleva a la aparición

de diferentes propuestas para la definición de estas competencias, con especial énfasis en las demandas del mercado laboral (Cela et al. 2005; De Pablos et al. 2007). De igual manera, y según el Informe elaborado por el Ministerio de Educación sobre la inserción laboral de los titulados universitarios (Gobierno de España 2015), los profesionales en diseño industrial presentan cifras de desempleo más altas que el resto de ingenierías técnicas (Electrónica, Electricidad, Mecánica, Química y Textil), resultando por este motivo de vital importancia revisar los contenidos y adaptarlos a las competencias demandadas por el mercado laboral. También existen diferencias entre el nivel de inserción laboral de estas ingenierías y, generalmente, los egresados en Ingeniería, independientemente de su especialidad, tardan más tiempo en encontrar empleo que la media universitaria (tabla 14).

Tabla 14. Graduados en el curso 2009-2010 con empleo en los 4 años posteriores a finalizar sus estudios. | Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015).

	2011	2012	2013	2014	TOTAL GRADUADOS
Total grados	43,4%	55,6%	58,6%	64,4%	190.749
ITDI	32,0%	39,3%	50,5%	60,7%	628
Ingeniería	39,2%	46,7%	52,2%	67,0%	-
Electricidad	43,5%	58,0%	62,0%	71,9%	1.125
Electrónica	42,6%	56,4%	60,2%	72,7%	1.858
Mecánica	42,7%	54,8%	60,1%	72,1%	2.664
Química	36,6%	50,7%	55,1%	65,9%	945
Textil	50,0%	62,5%	62,5%	81,3%	16

En la escena internacional, y en el caso específico de Estados Unidos (EE. UU.), la Administración de Empleo y Capacitación, desarrolló en 2014 un modelo piramidal no adaptable y jerárquico llamado "Modelo de bloques de construcción" que divide las competencias en 5 diferentes niveles: Competencia personal, Académica, Lugar de trabajo, Competencias de toda la industria y sector industrial (Ministerio de Trabajo, Administración, Formación y Empleo de los EE.UU. 2017).

Este modelo presenta diferentes perspectivas según el área profesional. Específicamente, el modelo surge tras el trabajo con la Asociación estadounidense de Sociedades de Ingeniería, pequeñas y medianas empresas y otros expertos, tanto profesionales técnicos y como profesionales de educación, gobierno, negocios e industria. El resultado contempla un modelo de competencia integral para Ingeniería (Ministerio de Trabajo, Administración, Formación y Empleo de los EE.UU. 2019), donde profesionales de diversa naturaleza han proporcionado aportes críticos sobre los requisitos de habilidades de la profesión y continuarán trabajando con los defensores de la industria del modelo para garantizar que el modelo evolucione para adaptarse a los requisitos de habilidades cambiantes.

La Administración de Empleo y Capacitación (ETA) también establece las competencias, el conocimiento y las habilidades recomendadas para los diseñadores comerciales e industriales.

## **5. Formación Dual.**

Según indica el estudio “La Formación Dual en España” (Asociación de empresas Multinacionales por Marca España 2018), son muchas las empresas que no cubren sus ofertas de empleo al no existir candidatos específicos para estas, algo que, considerando las tasas de paro juvenil actuales, sugiere que el país no termina de adaptar la formación a las necesidades reales de la empresa. Por ello, el desarrollo de la Formación Dual en España es, según esta asociación, imprescindible, presentándose como una estrategia de formación y profesionalización favorecedora de un acceso directo a la ocupación (Asociación Catalana de Universidades Públicas 2015) que, aunque tradicionalmente ha estado ligada a la Formación Profesional, está siendo adaptada en muchos países a títulos universitarios. Suiza, Alemania, Austria, Dinamarca y Noruega combinan la adquisición de contenidos teóricos en el centro de estudios, con la práctica profesional en empresas. Entre el 30-70% del alumnado de estos países

disfrutan estas estancias combinadas entre instituto o Universidad y Empresa. Esto propicia la aparición de una colaboración estrecha entre ambas instituciones, y facilita la incorporación al mercado laboral de los jóvenes (Asociación de empresas Multinacionales por Marca España 2018).

La Formación Dual puede aplicarse a cualquier proceso de aprendizaje destinado a la capacitación profesional. Eso puede darse tanto en el entorno educativo, como en el ámbito del mercado laboral, **y en todo caso, la capacitación** del estudiante se hará mediante la combinación de la formación teórica y práctica, a través de propuestas que alternen formación y práctica en el mercado laboral (Durán et al. 2015). La Formación Dual está ligada, tradicionalmente, a la Formación Profesional. Existen varios países con una serie de programas muy avanzados a este nivel y espacio formativo, siendo Alemania el país pionero en este modelo de sistema y gracias al mismo, una potencia económica que garantiza que el mercado laboral cuente, en todo momento, con personal cualificado (Alemán 2015).

Otro aspecto fundamental es la enorme valoración social y laboral que tienen los titulados de FP. Además, los caminos que los alumnos y alumnas pueden seguir en el sistema educativo son muy flexibles, favoreciendo que estos obtengan una cualificación profesional y un aprendizaje continuado a lo largo de su vida profesional.

### ***5.1. El sistema de Formación Profesional Dual en Alemania (FP Dual).***

El sistema de Formación Dual alemán, como se ha dicho, es pionero en este tipo de formación. Este sistema está diseñado de acuerdo con la estructura federal del país, y acorde con su Constitución (Alemania 2012). La dualidad del sistema hace partícipes, tanto a la escuela de Formación Profesional a tiempo parcial (Berufsschule) como al entramado empresarial. La primera se considera la encargada de capacitar a los alumnos y alumnas de cara a su futuro profesional, aunando competencias

profesionales con habilidades personales y sociales básicas (Alemán 2015). Para disfrutar de este modelo formativo, como norma general, el estudiante divide su formación con la asistencia a la escuela durante un día y medio y el trabajo en la empresa durante tres días y medio. Esta división, puede darse en estructuras modulares o por semanas completas (Baden-Württemberg 2004). Las escuelas de Formación Profesional a tiempo completo establecen planes de Formación Profesional fuera de la modalidad “Dual”. Tan solo aquellas destinadas a tiempo parcial pueden impartir la modalidad que nos ocupa, donde, cualquier estudiante del sistema alemán que no alcance los 18 años y/o no desempeñe estudios en centros a tiempo completo, está obligado a estudiar.

La formación impartida en estos centros depende de los estados federales. Estos pueden diseñar diferentes modelos formativos según lo establecido por la Conferencia de Ministros de Educación para todo el país, que establece las leyes educativas concretas para cada tipo de escuela en los artículos 30 y 70 de la Ley Fundamental de la **Constitución alemana**. No obstante, lo correspondiente a la legislación de la formación impartida en el mercado laboral, es regulada por el Gobierno Federal, siendo la relación entre el centro de estudios y la empresa el punto más importante (BMBF 2005), y debiendo esta última, aplicar los Reglamentos de formación en los que se indican las exigencias mínimas para cada título oficial (Alemán 2015). El sistema se articula gracias al Instituto Federal de Educación y Formación Profesional, un organismo público compuesto por representantes de cada uno de los estados alemanes, así como de los sindicatos y empresas participantes en esta modalidad formativa. Las Cámaras de Comercio, por su parte coordinan la formación a nivel regional y local (Morales 2014).

Las empresas son libres de contratar aprendices o no, pero, en la mayoría de los casos, estas asumen que el coste será inferior al que necesitarían para formar a nuevos trabajadores. Aunque estos contratos cuentan con beneficios fiscales por parte del Estado en función del número de aprendices formados,

las empresas contratantes se encargan de sufragar los gastos de gestión, mantenimiento, instalaciones y equipos, el sueldo del personal docente y no docente necesarios para la formación en empresas, etc. (Morales 2014). Estos contratos están disponibles para empresas comerciales, industriales o artesanales, instituciones públicas o que desarrollan una profesión liberal, que deben disponer de instalaciones, seguridad y equipos suficientes y adecuados para garantizar un seguro y correcto aprendizaje (BMBF 2005). Las Cámaras de Comercio y los sindicatos se encargan de la evaluación de esta formación y de la organización de las empresas respectivamente. En el primer caso, las Cámaras de Comercio regionales son las encargadas de certificar las competencias adquiridas por los estudiantes, a través de un examen teórico y otro práctico. En la [tabla 15](#) se observa la división de tareas y competencias del centro formativo y la Empresa.

**Tabla 15.** Tareas y competencias de agentes involucrados activos en la FP Dual alemana. | Fuente: Alemán (2015)

INSTITUCIÓN	EDUCACIÓN GENERAL: para servir de refuerzo y de compensación de desequilibrios	COMPETENCIAS PROFESIOANALES: para proporcionar todas las cualificaciones de carácter cognitivo que se exigen para el ejercicio de una profesión en función del perfil profesional y utilidad de aplicación.
CENTRO FORMATIVO	Lengua alemana, ciencias sociales, religión/ética y educación física.	FORMACIÓN PERSONAL: precisión, seguridad, confianza, esfuerzo por un trabajo de calidad, esmero, responsabilidad y conciencia del deber. Autonomía y confianza en sí mismos. FORMACIÓN SOCIAL: capacidad e interactuar con otras personas, capacidad de cooperación, tolerancia, lealtad y espíritu de equipo.
EMPRESA		Formación profesional

Además, y como se ha ido avanzando, el sistema de Formación Dual se sustenta, no solo en los sujetos activos a la formación, sino que, como se observa en la [figura 19](#) son cuatro los elementos o instituciones involucradas en su gestión y desarrollo: Estado, sindicatos, empresas y cámaras de comercio.

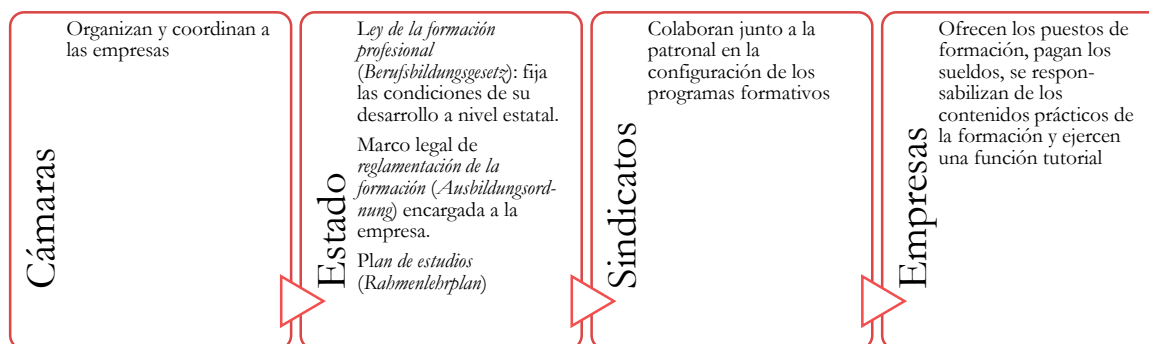


Figura 19. Participantes y responsabilidades para la Formación Dual en Alemania | Fuente: Alemán (2015).

Esta colaboración entre las cuatro entidades es la que fortalece el sistema alemán. La mayoría del coste económico derivado de la Formación Profesional Dual es soportado por las empresas. Estas corren con alrededor del 65% de los gastos totales. Por su parte, el Estado y las comunidades (Länders) y la Agencia de Empleo alemana (organismo estatal) cubren aproximadamente un 25% y 10% respectivamente. Dentro del gasto asumido por las empresas, se incluyen los sueldos del aprendiz y del maestro encargado de su formación, y aquel derivado del puesto de trabajo del estudiante, del lugar donde se realiza práctica profesional y de las clases recibidas dentro de la propia empresa. Además, existen otros gastos indirectos derivados del sistema económico alemán, como son las tasas de las Cámaras de Comercio. Pese a la gran carga económica que la propia empresa alemana destina a este sistema formativo, estas tienen potestad para adaptar los contenidos de la formación a sus propias necesidades y expectativas, y cuentan con la ventaja de poder conocer a aprendices, que pueden seleccionar para futuras contrataciones al finalizar su periodo formativo.

El 10% aportado por el Estado equivale al 7% del presupuesto de educación, y se destina a los costes de personal, espacios y material de enseñanza en escuelas, para esta modalidad formativa.

En resumen, el sistema alemán comparte esfuerzos tanto económicos como personales entre aquellas entidades participantes, maestros, docentes y estudiantes. Esos últimos deben compaginar horarios de estudio y prácticas profesionales. El equipo docente debe adaptar las materias a las necesidades de las empresas, y los maestros o tutores de empresas deben facilitar espacios para un correcto aprendizaje a los estudiantes además de asesorarlos y evaluarlos durante todo el ejercicio de su actividad profesional.

En Alemania, cualquier estudiante tiene la opción de cursar esta modalidad de la Formación Profesional, independientemente de los estudios previos, lo cual abre la entrada al mercado laboral a prácticamente cualquier individuo. Por ello, y según el informe elaborado por el colectivo “Alianza para la FP Dual”, más de un 50% de la población en Alemania dispone de un título obtenido dentro del sistema Dual de Formación Profesional, y de estos, el 70% opta por esta modalidad (Alianza para la FP Dual 2018). Por otro lado, 8 de cada 10 estudiantes que optan por esta modalidad formativa son contratados al finalizarla, mientras que el resto, se divide entre aquellos que no superan la prueba, aquellos que deciden cambiar de empresa y aquellos que continúan con estudios superiores (Alemania 2015).

## ***5.2. El sistema de Formación Profesional Dual en otros países (FP Dual).***

Después de que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico u OCDE (Gobierno de España 2014a) mostrase su reconocimiento mundial al sistema de Formación Profesional Dual alemán (Hoeckel y Schwart 2010), la Confederación Europea de Negocios (Business Europe 2012) aconseja a los 27 países de la Unión Europea implementar este sistema formativo, incluyendo esta recomendación dentro de un programa para la mejora del aprendizaje y prácticas profesionales, elaboradas por iniciativa de la Comisión Europea (CE). Para ello, se crea en el año 2013 la Alianza

Europea de Aprendizaje en Leipzig, respaldada por la declaración conjunta del Consejo, Comisión y Federaciones europeas de sindicatos y de empresarios comunitarios (Echeverría 2016) .

Estos datos, unidos a las altas tasas de paro juvenil que en los años 90 tuvieron países como Austria, Australia y Reino Unido, hacen que cada vez más países planteen reformas profundas en la Formación Profesional orientándose en la Formación Dual, tratando de mejorar el propio modelo alemán. Curiosamente, los países europeos donde se ha detectado un mayor número de programas formativos en esta modalidad, poseen cifras de paro juvenil inferiores a aquellos con menos aplicación de esta modalidad formativa. En este sentido, el año 2012, la tasa del paro juvenil en algunos países con programas de Formación Profesional Dual se situaba en torno al 11% (Australia y Alemania), al 18% (Reino Unido), y 10% (Austria), frente al 38% de España (Datosmacro 2019).

En estos países, una vez finalizada la educación secundaria obligatoria o incluso antes de finalizarla, los alumnos y alumnas pueden suscribir un contrato o acuerdo de aprendizaje por el cual la empresa que suscribe el acuerdo se encargará de la mayor parte de su formación, que será completada en escuelas. Este contrato se suscribe con una duración predeterminada, salvo en el Reino Unido.

Las claves de éxito de Francia y Austria son la coordinación entre centros educativos y empresas, y la tutorización del alumnado, tanto en la empresa como en los centros de estudio. En ambas tutorías se valora especialmente que los tutores estén bien formados y motivados. En el caso específico de Austria, el 41% de los jóvenes cursa esta modalidad de la Formación Profesional, y con ello, destina el 70% de su formación a la práctica en empresas y tan solo el 30% restante a la formación teórica en la escuela. La formación tiene una duración de 2 o 3 años en la mayoría de los casos, pudiendo prolongarse hasta 4 en casos específicos. Además, el caso específico de este país, promueve el paso de la FP a la Universidad.

En Austria, la financiación, recae sobre el Estado, las regiones o Länders y las empresas (Morales 2014). Aunque el sistema suizo es muy similar al alemán, la financiación recae sobre las Cámaras de Comercio, las regiones o cantones y las empresas. En Francia, la Formación Profesional destina el 40% de las plazas a Formación Profesional Dual.

Los agentes implicados en la FP Dual de estos países tienen claro los beneficios del modelo. Aunque en Australia y Austria, las empresas reciben una ayuda sustancial de incentivos o subvenciones por parte del Estado para animarlas a participar en este programa, no es así en Alemania y Reino Unido, donde estas ayudas no son tan obvias y depende de la voluntad de participación de las empresas.

Gran parte de los titulados de Formación Profesional en estos países lo consiguen a través de esta modalidad de enseñanza. Por ejemplo, en Alemania dos tercios del alumnado que termina la escuela comienza algún programa de aprendizaje y en Austria en el año 2009 había 131.679 aprendices y 38.491 empresas realizando este tipo de formación. En Polonia, 6 de cada 10 jóvenes cursa uno de los 250 títulos ofertados bajo la FP Dual. Este éxito se debe a la excelente valoración que se tiene en la sociedad de la Formación Profesional en general y de la FP Dual en particular. De igual manera, en la **tabla 16**, se puede observar el descenso de las cifras de paro en los países de la Unión Europea desde el año 2012, y la recomendación de la Confederación Europea de Negocios a los 27 países de la UE de aplicar Formación Profesional Dual.

**Tabla 16.** Tasas de paro años 2012-2018 y normativas FP Dual en la Europa de los 27 por países. | Fuente: Datosmacro.

	2012 (%)	2018 (%)
<b>Alemania</b>	7,8	5,6
<b>Bélgica</b>	21,9	13,5
<b>Francia</b>	26,0	20,3
<b>Italia</b>	37,9	32,5

	2012 (%)	2018 (%)
<b>Luxemburgo</b>	18,4	12,7
<b>Holanda</b>	12,3	6,6
<b>Dinamarca</b>	13,4	8,7
<b>Irlanda</b>	28,6	12,9
<b>Reino Unido</b>	20,9	11,8
<b>Grecia</b>	58,3	39,6
<b>España</b>	55,4	33,4
<b>Portugal</b>	40,2	18,1
<b>Austria</b>	9,4	8,1
<b>Finlandia</b>	19,5	17,1
<b>Suecia</b>	24,4	16,6
<b>Chipre</b>	32,0	19,2
<b>Rep. Checa</b>	19,4	5,9
<b>Estonia</b>	18,0	8,2
<b>Hungría</b>	28,1	11,4
<b>Letonia</b>	21,6	13,3
<b>Lituania</b>	23,5	11,1
<b>Malta</b>	11,7	9,3
<b>Polonia</b>	27,6	11,3
<b>Eslovaquia</b>	35,2	13,1
<b>Eslovenia</b>	23,3	6,7
<b>Bulgaria</b>	27,8	10,6
<b>Rumania</b>	22,1	15,4

Fuera de la UE, países como China (Wagner 2003), desarrollan colaboraciones con empresas e instituciones alemanas, como la multinacional Siemens, en el primer caso y el Instituto Federal de Formación Profesional (BIBB), en el segundo.

En Australia, no existen limitaciones de edad para los contratos de aprendizaje. Cuatro días a la semana se dedican en el lugar de trabajo y uno en la escuela, y al igual que ocurre en Alemania, es posible agrupar todo el aprendizaje en empresas en bloques de tiempo de dos o tres semanas.

Una buena parte del éxito del sistema dual en estos países es el alto grado de implicación del tejido productivo y las Cámaras de Comercio. Ambos deben tomar protagonismo y convertirse en actores principales de la FP. Las empresas o sus representantes colaboran en el desarrollo y actualización del currículum no solo a alto nivel en la identificación y desarrollo de títulos y cualificaciones profesionales, también junto a los institutos y escuelas de FP.

En Reino Unido, Alemania o Australia, los aprendices, las empresas y las escuelas disponen de documentos guía y cursos donde reciben formación para afrontar, de la mejor manera posible, la implantación y puesta en marcha de la FP Dual. Por ejemplo, en Austria los tutores laborales del alumnado reciben cursos de formación que deben superar para acreditarse. Además, en algunos países, las empresas, para participar en esta modalidad de enseñanza, tienen que haber sido acreditadas.

Los estudiantes que adquieren el rol de trabajadores, reciben un salario que normalmente se va incrementando conforme se avanza en el aprendizaje. Además, tienen que rendir cuentas en su lugar de trabajo sobre cómo han invertido y aprovechado el tiempo de formación en la escuela, siendo un aprendizaje más motivador puesto que les es necesario para ponerlo en práctica en sus actividades laborales.

Las empresas entienden las enormes ventajas de este sistema, aunque realicen una inversión en tiempo y dinero en la formación del alumnado. Esta se recupera al finalizar los estudios ya que saben, porque han sido partícipes, que su trabajador está perfectamente cualificado para trabajar en la misma. Además, las puertas de la formación no se le cierran al trabajador. Un buen ejemplo de ello es la Universidad de Adultos en Austria (WIFI). Por ejemplo, en el Campus O2 de Graz que es una Universidad privada (en Austria la Universidad pública es gratuita), el 70% del alumnado que estudia alguna titulación lo hace a tiempo parcial ya que están trabajando. Asisten a clase los viernes por la tarde de 13:30 a 20 horas y los

sábados de 8 a 16 horas. El trabajador debe recibir permiso por parte de su empresa, pero habitualmente no suelen poner impedimentos.

Las cámaras de comercio tienen una implicación muy grande. Por ejemplo, en Austria las empresas están obligadas a registrarse en la cámara. Esta implicación se hace evidente al saber que la Cámara de Comercio tiene varios edificios en el campus universitario de Graz. Posiblemente, este sea uno de los aspectos de clave, que hacen de la FP Dual un sistema formativo exitoso en este país.

### **5.3. Formación Dual en España.**

En España, no existe ningún reglamento regulador de la Formación Dual, ni a nivel general, ni a nivel universitario. No obstante, desde el año 2013, la Formación Profesional cuenta con una nueva modalidad regulada por el **RD 1529/2012, del 8 de noviembre** (Gobierno de España 2012), que establece las bases de la FP Dual, además de las especificaciones del contrato para la formación y el aprendizaje. La Orden **ESS/2518/2013, del 26 de diciembre** (Gobierno de España 2013) regula, por otro lado, los aspectos formativos de estos contratos, en el caso de haberlos y remite a las diferentes CC.AA. para su implantación. En el terreno universitario, la Formación Dual constituye un terreno inexplorado (Asociación empresas Multinacionales por Marca España 2018). Tan solo el País Vasco cuenta con títulos universitarios con Formación Dual desde el curso 2018-2019, con la implantación de títulos universitarios anunciada por el **Acuerdo del 16 de octubre del 2017 del Consejo de Gobierno de Unibasq** (Unibasq 2017). José Ángel Narváez, Rector de la Universidad de Málaga, avanza en el foro empresarial Lidera Málaga (Torres 2019), estar desarrollando un primer programa piloto de Formación Dual universitaria para ser impartido a partir del curso académico 2021/2022, siendo consciente de las limitaciones legislativas derivadas de la inexistencia de un marco regulador para este tipo de formación en España. A nivel político, la promoción de medidas de Formación Dual es muy reducida, tal y como

prueba la escasa actividad parlamentaria de impulso de nuevas medidas. Dicho impulso queda en manos del correspondiente Gobierno territorial, y generalmente se centra en la aparición de prácticas de empresa, en la mayoría de los casos, optativas para el alumnado, o actividades no reguladas de colaboración con empresas, impulsadas por los propios docentes. Tanto la Unión Europea como el Gobierno central cuentan con iniciativas marco que tratan de homogeneizar el desarrollo de la Formación Dual en España. No obstante, al dejar el desarrollo efectivo de las políticas en manos de las CC.AA., se generan relevantes disparidades territoriales. El sector privado, los centros educativos y la sociedad civil juegan un papel fundamental, actualmente, en el desarrollo de nuevos programas de Formación Dual en España (Asociación empresas Multinacionales por Marca España 2018). Estas actividades tratan de unificar la formación en empresa y la formación en la Universidad, como actividades paralelas y complementarias, más allá de las “tradicionales” prácticas de empresa, y a su vez, suponer un puente a la incorporación al mercado laboral del alumnado. Es importante destacar los programas nacionales encabezados por Huawei y Knight Frank junto a la Universidad Politécnica de Madrid, que ofrecen prácticas de empresa y medios a la Universidad. Otro programa nacional, en el área específica de la Ingeniería, es el programa “Renault Experience”, vinculado a las Universidades de Valladolid, León, Burgos y Salamanca, cuenta con una modalidad para estudiantes universitarios que, a través de la formación y unas prácticas no laborables retribuidas, seleccionará de entre los participantes a sus futuros trabajadores, que se incorporarán una vez finalicen sus estudios. En el terreno internacional, existen propuestas como “Alliance for YOUTH” de Nestlé, que ofrece programas de formación y empleo conjuntos. Cuenta con más de 200 empresas socias y ha ayudado a más de 90,000 jóvenes de todo el mundo a encontrar un lugar de trabajo.

### 5.3.1. *La Formación Profesional dual en España.*

En España, la Formación Profesional dual supone una de las iniciativas más novedosas para alcanzar la adaptación del estudiante al ámbito profesional. El modelo, se inspira precisamente en el sistema educativo alemán, y es regulado únicamente por el ya mencionado **Real Decreto 1529/2012, del 8 de noviembre** (Gobierno de España 2012), en el que se define el término como:

... *“el conjunto de las acciones e iniciativas formativas mixtas de empleo y formación, que tienen por objeto la cualificación profesional de los trabajadores en un régimen de alternancia de actividad laboral en una empresa con la actividad formativa recibida en el marco del sistema de Formación Profesional para el empleo o del sistema educativo” (Art. 2.1).*

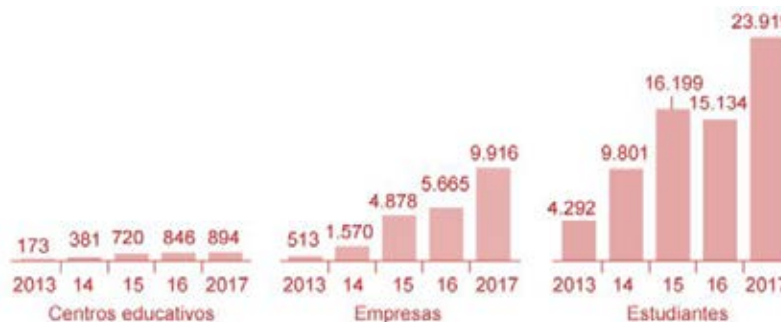
Sin embargo, aunque este reglamento supone un gran avance para la adaptación del sistema educativo y/o formativo español, la FP (**tabla 17**) no constituye todas las enseñanzas que habilitan al estudiante a su incorporación en el mercado laboral, sino que únicamente lo hace en los ciclos de Formación Profesional de grado básico, medio y superior. No cubriendo los grados de formación universitaria, donde se recoge el título de Grado en Ingeniería Diseño Industrial y Desarrollo del Producto regulados por los Reales Decretos **1393/2007** (Gobierno de España 2007) y **861/2010** (Gobierno de España 2010b) y **Acuerdos Consejo Andaluz de Universidades ni las enseñanzas artísticas superiores**, donde se recoge, el “Grado en Diseño de Productos” regulado por el **boe 2/2006 3 de mayo** (Gobierno de España 2006), en concreto, en la Comunidad Autónoma de Andalucía, por el **BOJA N°150 del 4 de agosto del 2014** (Junta de Andalucía 2014). De igual manera, no quedan regulados los títulos superiores de enseñanzas artísticas ni los títulos profesionales de música y danza.

Tabla 17. Distribución del Sistema Formativo Superior español. | Fuente: Elaboración propia.

FORMACIÓN PROFESIONAL	Básica	Formación Dual regulada por RD 1529/2012	ENSEÑANZAS DE PREPARACIÓN PROFESIONAL
	De G. Medio Superior		
TÍTULO SUPERIOR	Enseñanzas artísticas superiores	Formación Dual no regulada	
TÍTULO PROFESIONAL	Enseñanzas profesionales de música y danza		
GRADO UNIVERSITARIO	Universidad		

Desde el año 2013, primera fecha de su implantación, según el Ministerio de Educación, y como se puede apreciar en la figura 20, el aumento de empresas y estudiantes que se han incorporado a esta nueva modalidad de FP Dual aumenta progresivamente año tras año, siendo además el número de centros que participa en esta iniciativa cada vez más elevado. El crecimiento medio de la FP Dual supone un 41%. En el curso 2017-2018, 23.919 alumnos se beneficiaron de esta modalidad, ofrecida en 894 centros, con los que colaboran 9.916 empresas. El RD 1529/2012 (Gobierno de España 2012), entiende la Formación Dual como la “*cualificación profesional de las personas, combinando los procesos de enseñanza y aprendizaje en la empresa y en el centro de formación*”. Además, otros objetivos derivados de este tipo de formación se corresponden con el conocimiento por parte de las empresas, de los conocimientos, y habilidades que reciben los jóvenes, que posteriormente formarán parte de sus equipos y, de esta forma, se favorezca la adquisición de habilidades y competencias requeridas por las empresas y el mercado laboral.

Figura 20. Crecimiento de la Formación Profesional Dual en España. | Fuente: El País.



La normativa establece como objetivos para el desarrollo de esta modalidad de formación; aumentar el número de personas con estudios secundarios postobligatorios por medio de la Formación Profesional (1), aumentar la motivación del estudiante y minimizar la tasa de abandono escolar temprano (2), mejorar el nivel de inserción laboral de los jóvenes a partir del contacto de estos con el mercado laboral desde su etapa de estudiante (3), incrementar las relaciones del mercado laboral y entramado empresarial con la Formación Profesional (4), propiciar la relación entre el profesorado de Formación Profesional y las empresas, favoreciendo a su vez la transferencia de conocimientos entre las dos entidades (5), y cuantificar datos que permitan mejorar de la calidad de la Formación Profesional (6). Estos objetivos, podrán alcanzarse, a su vez, a través de 5 modalidades distintas de Formación Dual (tabla 18).

**Tabla 18.** Modalidad FP Dual en España. | Fuente: RD 1529/2012.

MODALIDAD	DESCRIPCIÓN
Formación exclusiva en centro formativo	Compatibilizar y alternar la formación que se adquiere en el centro de formación y la actividad laboral que se lleva a cabo en la empresa.
Formación con participación de la empresa	Las empresas facilitan a los centros de formación los espacios, las instalaciones o los expertos para impartir total o parcialmente determinados módulos profesionales o módulos formativos.
Formación en empresa autorizada o acreditada y en centro de formación	Impartición de determinados módulos profesionales o módulos formativos en la empresa, complementariamente a los que se impartan en el centro de formación.
Formación compartida entre el centro de formación y la empresa	Coparticipan en distinta proporción en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la empresa y el centro de formación. La empresa deberá disponer de autorización de la Administración educativa y/o de la acreditación de la Administración laboral correspondiente para impartir este tipo de formación, y estará adscrita al centro con el que comparta la formación.
Formación exclusiva en la empresa	La formación se imparte en su totalidad en la empresa de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 18.4 del RD 1525/2012.

Las 5 modalidades, podrán establecerse a su vez, a través de dos vías de aplicación distintas: La Formación Dual con base de contratación, y la Formación Dual con base de formación.

En el primer caso, regulado por el Título II del RD, podría atribuirse como Formación Dual, aquella formación incluida en los contratos para la formación y el aprendizaje regulados por el RD, los cuales, otorgan a la empresa contratante, una obligación para la formación de los contratados bajo este contrato. Este tipo de Formación Dual no acarrearía la obtención de un título de Formación Profesional, aunque sí podría suponer, en algunos casos, la acreditación del estudiante dentro de alguna categoría profesional. En este sentido, las empresas encargadas del desarrollo de esta formación deben estar autorizadas, y podrán ser centros formativos u otras empresas acreditadas, en la mayoría de los casos de más de 5 empleados, y distinta a la empresa contratante, aunque, sí existen mecanismos y excepciones para autorizar a esta misma para la formación de los estudiantes. El tiempo de este tipo de contratos queda regulado entre 6 meses y un año, y los contratados deberán tener menos de 30 años, salvo en casos especiales de discapacidad o pertenencia a sectores y CC.AA. “desfavorecidas”. Según la Orden, el tiempo de formación no podrá ser inferior al 25% durante el primer curso, ni al 15% en el segundo y tercer curso, como se establece en la [tabla 19](#).

Tabla 19. Cargas Formación y Aprendizaje FP Dual en España. | Fuente: RD 1529/2012.

	FORMACIÓN	EMPRESA
<b>AÑO 1</b>	Mínimo 25%	Máximo 75%
<b>AÑO 2</b>	Mínimo 15%	Máximo 85%
<b>AÑO 3</b>	Mínimo 15%	Máximo 85%

En el segundo, regulado por el Título III, implicaría la obligación de la obtención por parte del alumno de un título de Formación Profesional, pero, durante su curso, obtendría experiencias profesionales

que, como mínimo, deberá corresponder a un 33% de la materia del ciclo, y se permite la ampliación en tiempos de este tipo de formaciones a 3 años. Esta segunda modalidad, no aparece tan detallada y regulada como la anterior, detectándose un primer fallo para la aplicación de este tipo de FP en los centros autorizados para ello. En este tipo de formaciones, no se permite la entrada del alumno en el entorno laboral hasta la adquisición de las materias más básicas, suponiendo un primer año sin combinación entre la empresa y el centro formativo, y una mayor carga en la experiencia profesional en empresas en los últimos años de formación.

**Tabla 20** Cargas Formación y Aprendizaje FP Dual en España por año. | Fuente: RD 1529/2012.

	FORMACIÓN	EMPRESA
<b>AÑO 1</b>	100%	Sin experiencia profesional
<b>AÑO 2 Y/O 3</b>	Mínimo 33%	Máximo 67%

El alumno podrá reducirse hasta la totalidad las materias de formación en el caso de poseer un contrato laboral relacionado con la materia estudiada.

Como conclusión a estos dos grandes grupos, se observa que, mientras la primera parte depende de un contrato, y, por consiguiente, de una necesidad laboral directa de una empresa, que decide contratar a una persona con unos conocimientos base previamente adquiridos, y formarle en una especialidad concreta, el segundo tipo de Formación Dual, se centra en la formación, y toma como base un título de Formación Profesional donde se incluyan estos conocimientos base, combinándolos con una moderada incorporación al mercado laboral, que no tiene por qué contar con un contrato de trabajo.

En la actualidad, de las 19 CC.AA., 15 han incorporado ya proyectos de FP Dual, situándose a la cabeza, Cataluña, seguida a distancia de Andalucía en 2º lugar, y País Vasco y Castilla la Mancha en 3º y 4º lugar respectivamente, como se puede observar en la **tabla 21**. Los datos han sido tomados del centro de Estadísticas del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Tabla 21. Número de centros que imparten Ciclos Formativos en la modalidad Dual por Comunidad Autónoma (1), titularidad del centro y Enseñanza (2). | Fuente: La Formación Profesional Dual en Andalucía.

Andalucía	75
Aragón	8
Asturias	27
Baleares	7
Canarias	4
Cantabria	15
Castilla y León	15
Castilla-La Mancha	66
Cataluña	171
C. Valenciana	0
Extremadura	7
Galicia	15
Madrid	32
Murcia	1
Navarra	0
País vasco	69
La rioja	4
Ceuta	0
Melilla	0

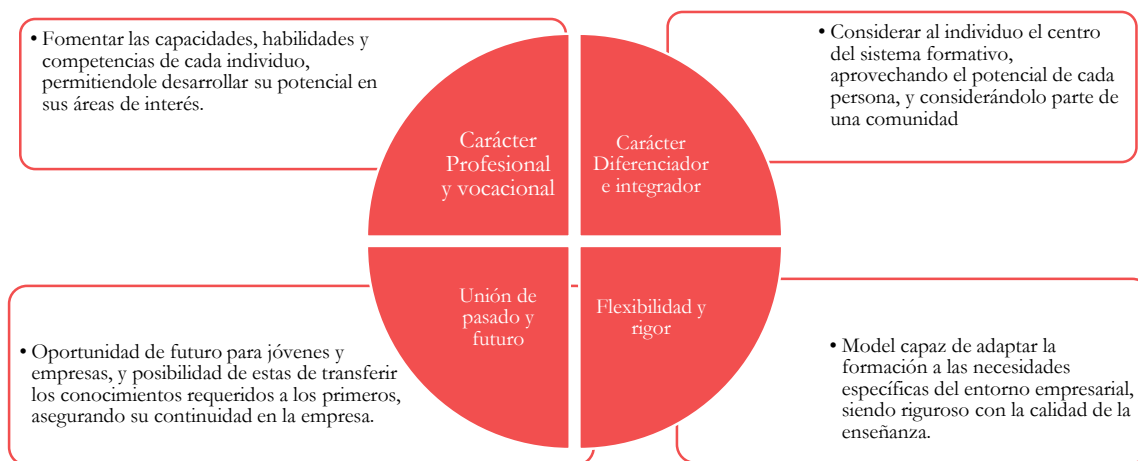
La Orden ESS/2518/2013, del 26 de diciembre (Gobierno de España 2013), regula, por otro lado, los aspectos formativos de estos contratos, otorgando a las diferentes CC.AA. autonomía para su ejecución. Las CC.AA. han introducido esta modalidad con diferentes proyectos de FP Dual dentro de la oferta formativa de sus centros de Formación Profesional.

#### 5.3.1.1. La Formación Profesional Dual en Andalucía.

Según el estudio realizado por CEA+empresas, “La Formación Profesional Dual en Andalucía, Exploración del modelo en su primera etapa de implantación” (Confederación de Empresarios de Andalucía 2017), la consolidación del modelo en la Comunidad Autónoma resulta apreciable tras el acercamiento que está provocando entre los sistemas educativo y empresarial, tras los cuatro primeros cursos de vigencia.

En Andalucía, se estructura un modelo de FP Dual como herramienta para lograr el desarrollo y crecimiento económico y social basado en 4 principios (figura 21). Cada centro, debe presentar en cada convocatoria los proyectos que desee aplicar, teniendo en cuenta los 4 principios mencionados. Estos

proyectos, a su vez, deberán pertenecer a las áreas de: Informática y Comunicaciones, Comercio y Administración, Servicios a la comunidad o Laboratorio y Fabricación.



**Figura 21.** Principios de la Formación Profesional Dual en Andalucía. | Fuente: La Formación Profesional Dual en Andalucía.

Durante su primer curso de implantación en Andalucía, se desarrolló un plan experimental o proyecto piloto en centros públicos. En base a estas primeras experiencias se establecen los puntos clave de éxito para la planificación, concepción y gobernabilidad de nuevos proyectos, que son regulados por el **RD 1529/2012** (Gobierno de España 2012). La **Orden de 21 de junio de 2013** (Gobierno de España 2013) convoca proyectos de carácter experimental de centros docentes públicos, que imparten FP para ofertar ciclos formativos en colaboración con empresas y entidades. Una vez superado el primer curso tras la implantación de los primeros proyectos, se consolida el modelo formativo en el curso 2014-2015 siendo aprobados 41 proyectos distribuidos en 26 centros pertenecientes a las distintas provincias de la Comunidad Autónoma (Confederación de Empresarios de Andalucía 2017). En los posteriores cursos

académicos, como se observa en la [tabla 22](#), el aumento de centros, proyectos, alumnos y empresas o instituciones involucradas es cada vez mayor.

**Tabla 22.** Evolución de la Formación Profesional Dual en Andalucía. | Fuente: *Confederación de Empresarios de Andalucía 2017*.

CURSO	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018
<b>PROYECTOS</b>	12	41	110	194	321
<b>CENTROS</b>	11	26	76	120	168
<b>ALUMNOS</b>	207	536	1.512	2.989	3.967
<b>EMPRESAS</b>	87	273	1.053	4.860	2.832

Se incorporan, además, centros formativos privados y concertados, y se regulan las características que deben cumplir los proyectos ([tabla 23](#)), resultando, en la actualidad, el 44,5 % de los proyectos procedentes de áreas tecnológicas, el 39,5% de Servicios, y el 16% de las Ciencias Sociales, según establece la Confederación de Empresarios de Andalucía (Confederación de Empresarios de Andalucía 2017).

**Tabla 23.** Requisitos de los proyectos para la FP Dual en Andalucía. | Fuente: BOJA.

#### CARACTERÍSTICAS NECESARIAS PROYECTOS FP DUAL EN ANDALUCÍA

Es aplicable a toda la Formación Profesional inicial cuando se trate de oferta completa y presencial: ciclos formativos de FP Básica, Grado Medio y Grado Superior. Todos ellos de 2000 horas de duración.

La duración de los proyectos será de 2 cursos, pudiéndose ampliarse a tres, en el caso de que las características del proyecto lo requieran.

Todos los proyectos han de incluir una formación inicial en el centro educativo al menos durante el primer trimestre.

Los proyectos pueden incluir formación complementaria de carácter generalista o especialista cuando se estime oportuno.

El alumnado recibe por parte de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte una ayuda de transporte.

Independientemente de esta ayuda, la empresa puede gratificar al alumnado con una beca de carácter privado.

La configuración del proyecto es totalmente flexible y dependerá del ciclo formativo y de las empresas participantes, en todo caso, incluirá preferentemente los módulos profesionales asociados a unidades de competencia.

### *5.3.2. La Formación Dual Universitaria en España*

La Asociación de empresas Multinacionales por Marca España concluye en su estudio elaborado en el año 2018 que, en España, aunque durante los últimos años, la FP Dual ha experimentado un crecimiento sostenible, con iniciativas en numerosas CC.AA., en el sector de la Educación universitaria, la Formación Dual constituye un terreno inexplorado.

Pese a no existir a nivel nacional ningún reglamento o decreto que regule este tipo de formación en un entorno universitario, cada vez son más, los centros que imparten títulos de grado o máster a través de Formación Dual. En este sentido, son los reglamentos internos a nivel universitario (si los hubiere), los encargados de establecer las bases de implantación de este tipo de planes de formación, no existiendo, de esta forma, flexibilidad en el cumplimiento de los reglamentos y suponiendo esto un problema, según los resultados encontrados en las encuestas realizadas a profesores de los diferentes centros que imparten la titulación de Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto.

Tan solo en el País Vasco se está avanzando de forma pionera en este ámbito desde 2017, con la inclusión de 10 grados con certificación de Formación Dual que dieron comienzo en el curso 2018-2019. Estos grados, quedan regulados por el también recién estrenado “Observatorio de la Actividad del Sistema universitario Vasco” y el acuerdo alcanzado por “Unibasq Behatokia”. Dicho acuerdo, establece, que en este tipo de titulaciones los estudiantes deben realizar entre un 25% y 50% de los estudios en la empresa en el caso de los grados, y un 40% o un mínimo de 30 ECTS en el caso de los másteres. Dentro de estos créditos, se incluyen obligatoriamente los Trabajo Fin de Grado y Máster, que deben realizarse en colaboración con empresas.

Además, la Asociación Catalana de Universidades Públicas (ACUP) se ha mostrado favorable a su implantación en Cataluña y la Universidad de Málaga, como se ha comentado con anterioridad, ha anunciado la posibilidad de implantar un primer plan piloto en los próximos cursos académicos.

Fuera del entorno universitario, y sus iniciativas, el sector privado, los centros educativos y la sociedad civil resultan de vital importancia para el impulso y la creación de nuevos programas de Formación Dual en España, habiendo supuesto en el ámbito de la Formación Profesional Dual, y ahora en la universitaria, un referente indispensable, siendo para ello necesaria la proactividad de docentes y profesionales de Empresa y Universidad, al no existir legislación específica para la creación de estos planes.

Es el caso de Accenture, por ejemplo, que cuenta con diferentes cátedras y acuerdos para promover este acercamiento entre Universidad y Empresa, con el fin último de colaborar en la formación de profesionales en las últimas tecnologías, y que los estudiantes se formen en casos de uso reales. Destacable el último acuerdo para la creación de un espacio especializado en inteligencia artificial con la UPM, el “AI.nnovation Space”, en el que empresas y Universidad trabajarán de manera conjunta en desarrollos que puedan ser trasladadas al mercado.

Bajo la misma sombrilla, ‘Liderando la Era LTE/5G’ es un proyecto que surge gracias a la colaboración de Huawei y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), con la intención de formar a estudiantes de esta universidad y propiciar un entorno formativo a través del estudio de tecnologías punteras: LTE/5G. El programa ofrece prácticas en Huawei además de un laboratorio virtual para la Universidad.

Knight Frank y el Grado Inmobiliario de la Universidad Politécnica de Madrid, ofrecen formación especializada en el sector inmobiliario a egresados o alumnos de último curso, garantizándoles una

experiencia de Formación Dual en una empresa del sector y un proyecto relevante. Esta experiencia pretende facilitar la incorporación de los jóvenes participantes al mercado laboral, aportando valor a su curriculum. De igual forma, Knight Frank se compromete a becar a, al menos, uno de los alumnos del grado por edición. Actualmente, de entre los tres alumnos becados, dos han sido finalmente contratados al finalizar su contrato en prácticas.

La Universidad Europea ofrece el Ciclo Formativo de Técnico Superior en Animación en Actividades Físicas y Deportivas Dual con GO fit, diseñado para incentivar el aprendizaje y la pasión por el deporte y el mundo del fitness en un entorno profesional. La Universidad Europea y el centro líder GO fit, se han unido para impartir este programa que se cursa en una innovadora modalidad Dual, donde el estudiante se adentra en el mundo profesional desde el primer día a través de una formación compartida entre el aula y los centros deportivos GO fit. Así mismo, la Universidad Europea, en colaboración con el Centro Profesional Europeo, acomete los proyectos europeos Flip it! (Flip Classroom in Vocational Educational Training) y WBL-Pro, centrado en el aprendizaje basado en el trabajo, liderados por dos investigadoras de la Universidad Europea.

Otro ejemplo de Formación Dual es la iniciativa que Nestlé puso en marcha en 2014, de carácter internacional, y con el objetivo de ofrecen empleos y oportunidades de formación a jóvenes de toda Europa, Oriente Medio y Norte de África a través de modelos de Formación Dual que combinan la capacitación en el trabajo con el aprendizaje basado en el binomio escuela/universidad. La iniciativa, denominada Alliance for YOUTH, cuenta con más de 200 empresas socias (entre las que destacan Facebook, AXA, Google, OHL o Adecco), ha llegado ya a alrededor de 90.000 jóvenes en las áreas geográficas señaladas gracias al establecimiento de 760 modelos de Formación Dual.

En el ámbito de la ingeniería, desde el año 2012, Renault pone en marcha “Renault Experience”, un programa de Formación Dual que cuenta con dos vertientes, dirigidas a alumnos de FP y a alumnos de universidad respectivamente. Este programa universitario está promovido junto a la Junta de Castilla y León en colaboración con las Universidades de Valladolid, León, Burgos y Salamanca. El mismo incluye formaciones teórico-prácticas en materia de actividades comerciales, sistemas de producción y logística, o formación en idiomas. Estas actividades son coordinadas desde la Cátedra Renault Consulting de Excelencia Industrial y Empresarial, adscrita a la Universidad de Valladolid. Finalizada la formación, los mejores candidatos pasan a la segunda fase del programa, consistente en un año de “prácticas no-laborales retribuidas” en cualquiera de los centros de trabajo de Renault en Castilla y León. Al final de este periodo, los seleccionados se incorporan a Renault España, con contrato laboral indefinido desde el primer día.

El Programa Inserta, perteneciente a la Fundación Universitaria de las Palmas, es otro programa de Formación Dual, que mezcla formación teórica con práctica, con el fin de conseguir el desarrollo profesional del estudiante adaptado a su primera experiencia empresarial y mejorar su empleabilidad. Este programa destina su acción a menores de 30 años egresados con títulos universitarios o de FP de Grado Superior y que no hayan trabajado, con posterioridad a la finalización de sus estudios, en puestos específicos de la titulación.

En enero de 2017, la Universidad Francisco de Vitoria convirtió su Centro de Estudios Tecnológicos y Sociales (CETYS) en el primer campus universitario de FP Dual, tras un acuerdo con la Fundación Bertelsmann y la Alianza de FP Dual.

La Universidad de Burgos puso en marcha en 2014, de la mano de la empresa de componentes de automoción Benteler, un Programa de Formación Dual que permite a estudiantes de segundo curso con un expediente académico excelente, visitar la empresa durante el curso y entender el funcionamiento de la misma en los distintos departamentos que la componen. La idea es, que finalizado el segundo curso del estudiante, y durante el período de verano, este pueda incorporarse a la plantilla gracias a unas prácticas remuneradas en un área específica. Una vez el estudiante conozca no solo el funcionamiento de la empresa en general, sino también, y de forma específica, el departamento al que se le ha asignado, durante los dos últimos cursos de su titulación, el alumno o la alumna puede combinar la formación académica con la experiencia laboral, con la flexibilidad necesaria requerida para compaginar estudio y trabajo. Finalizada la formación académica en la Universidad, el acuerdo de colaboración de este proyecto establece la elaboración de un contrato laboral cuya duración mínima ha de ser de dos años.

## 6. Conclusión

Con todos estos datos, quedando patente la necesidad de ligar la Universidad con la Empresa para lograr adecuar los contenidos de los títulos al entorno laboral, y, específicamente, el descontento que tanto empresas como profesionales manifiestan tener, el presente estudio se centra en el desarrollo de una propuesta de Formación Dual Universitaria para el GIDIDP bajo el análisis de los planes académicos de las universidades que imparten el título en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y la consulta a profesionales, empresas y universidades del territorio español completo. Esta propuesta, podría ser adaptada a cualquier Comunidad Autónoma y su legislación correspondiente. Además, su estructura, podrá tomarse como base para la aplicación de Formación Dual Universitaria a los grados de Ingeniería en Tecnologías Industriales, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica bajo el cumplimiento de la **OM CIN 351/2009** (Gobierno de España 2009b), o, según normativas vigentes y consulta al entramado profesional demandante de empleo especializado, a cualquier otro grado Universitario, pudiendo a su vez, servir como base para su aplicación en otros países.



**CAPÍTULO 4.**  
**Metodología**

## 1. Consideraciones generales

Para el desarrollo de una propuesta curricular de Formación Dual universitaria (de ahora en adelante FU Dual), para el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP), flexible y adaptable en tiempo y forma a las necesidades locales del mercado laboral, se ha manejado como hipótesis que el actual Grado definido por los Reales Decretos 1939/2007 (Gobierno de España 2007) y 867/2010 (Gobierno de España 2010), es una **carrera universitaria con fines profesionales** como se establece en el artículo 9.1 del primer documento.

Tomando esta hipótesis como punto de partida, y antes de proceder al diseño del nuevo modelo para el GIDIDP, se considera necesario el análisis contextual de la actual titulación, bajo la triple perspectiva del profesional, la Empresa, y la Universidad, siendo necesaria la evaluación de la relación actual entre el GIDIDP y el entorno laboral, mediante la consulta a estos tres públicos, las limitaciones legislativas existentes dentro de la formación universitaria, y las posibles relaciones Universidad-Empresa.

En este sentido, se considera de interés para su medición: la efectividad del actual profesional en el entorno laboral español (1), y las actividades de colaboración realizadas con empresas, problemática y viabilidad encontradas en el entorno universitario (2), cuyos métodos de análisis se muestran a continuación. De igual manera, se establece (en base a lo estudiado en el estado de la cuestión), la situación del GIDIDP, dentro del Sistema de Educación Superior español (3), con el objeto de descubrir las limitaciones legislativas oportunas para su diseño, y las posibles compatibilidades de la propuesta a diseñar con otros grados. Para realizar la primera de las mediciones, y dado que el alcance de esta propuesta se centra en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se ha trabajado con los planes de estudio y memorias académicas de las universidades andaluzas que imparten el GIDIDP: Cádiz (UCA), Málaga (UMA) y Sevilla (US). De su análisis se establecen los conocimientos y las competencias trabajadas por

los centros que imparten el título, que serán evaluados por profesionales y empresas del ámbito nacional, posibilitando **la adecuación de los contenidos del GIDIDP a las necesidades del entorno laboral actual**. Para la segunda, han sido consultadas tanto empresas como universidades, de nuevo en un entorno nacional.

En estas consultas relacionadas con las mediciones 1 y 2, han participado 36 empresas españolas destinadas a diferentes sectores, y 195 profesionales afincados en España, procedentes de estudios universitarios del GIDIDP y de la extinguida ITDI, y del Grado en Diseño de Productos (GDP), equivalente en espacio MECES, pero impartido por Escuelas Superiores de Arte en lugar de por universidades. En el caso de los profesionales, se han obtenido respuestas de titulados en 20 de los 21 centros que imparten las titulaciones en el país, siendo la única universidad de la que no se han registrado datos, la Universidad de Gran Canaria.

Es importante destacar que, en concreto, la muestra de profesionales participantes ha sido comparada, en todo momento, con los datos facilitados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Gobierno de España 2018) en los diferentes aspectos, con el objeto de garantizar la viabilidad de la muestra, y contabilizar la participación en la encuesta, que, junto con las destinadas a empresas y universidades, se encuentran en el **ANEXO II**.

La propuesta para la modificación del plan de estudios, acorde con los tres sectores estudiados, debe ser flexible y adaptable no solo a la Comunidad Autónoma, al espacio temporal y al GIDIDP, sino a otros títulos y zonas geográficas. En base a lo estudiado en el capítulo anterior, se plantea que el título pueda ser directamente aplicado en el GIDIDP, así como en los títulos genéricos sin competencias profesionales reguladas por el Estado. Para ello, se ha procedido, como se ha mencionado, al estudio de las limitaciones legislativas que garanticen una base para el diseño correcto de la nueva propuesta (**figura 22**). Este estudio se ha centrado en un profundo análisis de las normativas universitarias vigentes a nivel

nacional y el **Acuerdo de Consejo Andaluz de Universidades del 17 de julio del 2009** (Consejo Andaluz de Universidades 2009), por el que se establecen los requisitos comunes que deben cumplir los grados impartidos en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Además, y no como limitaciones, sino con el objeto de garantizar una propuesta optimizada, también se ha tenido en cuenta lo dispuesto para la consecución de estudios de Formación Profesional Dual, en el **RD 1529/2012** (Gobierno de España 2012), y en el **Acuerdo del 17 de octubre del 2015 de Unibasq** (Unibasq 2015) a través del cual se regulan los títulos universitarios de FU Dual en la C.A. del País Vasco desde el curso académico 2018-2019.

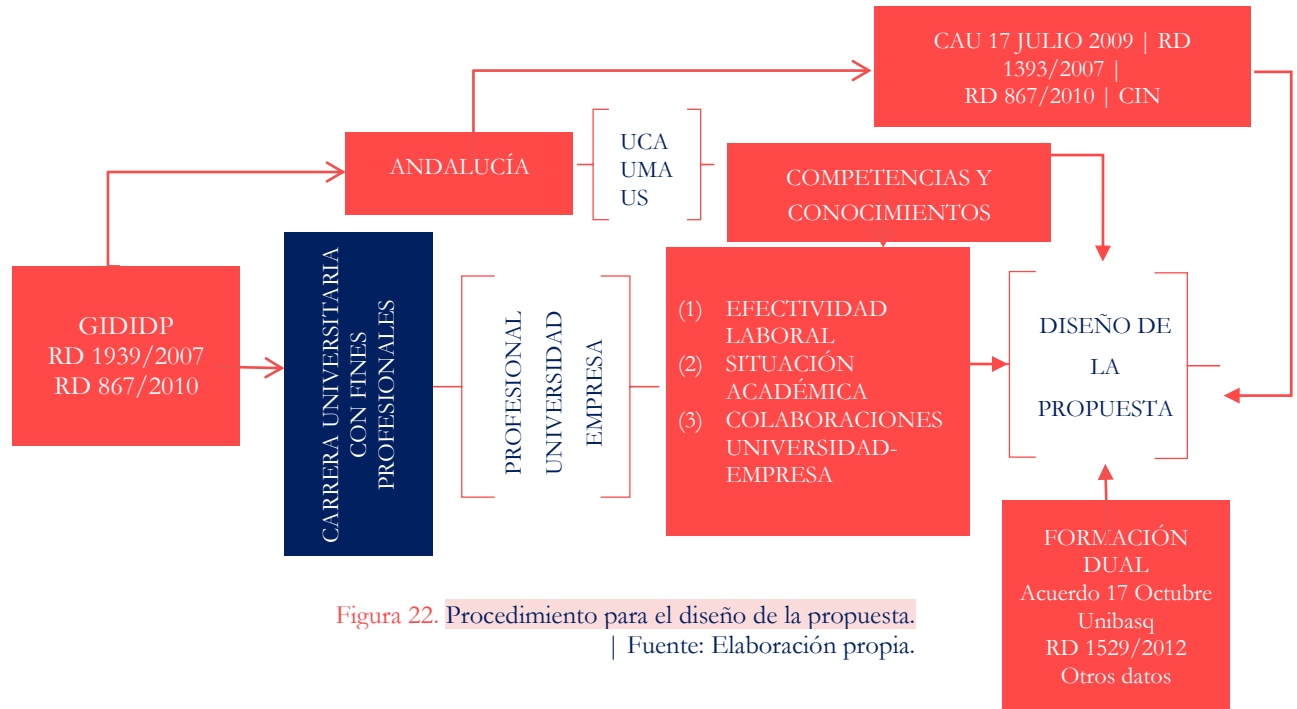


Figura 22. Procedimiento para el diseño de la propuesta.  
| Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, y dado que el GIDIDP en Andalucía, cumple en su mayoría con la **Orden Ministerial CIN 351/2009** (Gobierno de España 2009), se ha estudiado la viabilidad de su aplicación, y de igual manera, la posibilidad de adaptarse a los títulos que habilitan al ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En este sentido, para el diseño de la propuesta, se ha trabajado en una estructura base que pueda ser adaptada a otros títulos, según la legislación estudiada, y en su aplicabilidad y contenidos específicos para el GIDIDP.

Para esto último, se preparan varios niveles de actuación, y especialmente, colaboraciones con empresas bajo el aprendizaje en proyectos. Se han desarrollado en el aula, y en un total de 3 cursos académicos, hasta 16 proyectos con 6 empresas diferentes, cuyos resultados se han tenido en cuenta, estableciéndose como casos experimentales.

Como conclusión, (**figura 23**) para el diseño de la propuesta se ha desarrollado una estructura base y adaptable a los que, de ahora en adelante se indicarán como “grados compatibles”, según las limitaciones legislativas (3) y el profundo análisis de las normativas vigentes nacional y autonómica estudiadas con anterioridad. Sobre esta estructura, se presenta un contenido específico para el GIDIDP, en base a la consulta a profesionales, empresas y universidades, y el análisis de la efectividad del actual profesional en el mercado laboral (1). Por su parte, se estudian a través de la consulta y el desarrollo de varios experimentales, las posibilidades de colaboración Universidad-Empresa (2), con objeto de optimizar la propuesta presentada. Las bases para el desarrollo de mediciones así como el método para cada uno de estos apartados se exponen a continuación.

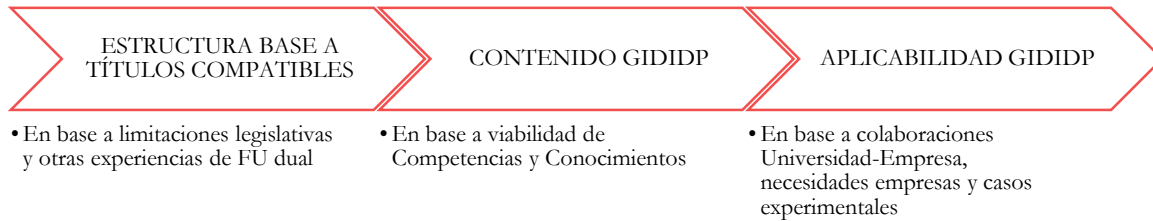


Figura 23. Metodología para el diseño de la propuesta. | Fuente: Elaboración propia.

### 1.1. Efectividad de los títulos universitarios en diseño industrial en el entorno laboral.

Para el análisis de la efectividad que el actual título de GIDIDP tiene sobre el mercado laboral, es necesario evaluar la viabilidad de las competencias y los contenidos de los planes académicos andaluces del Grado. En lo relativo a las competencias, se han seleccionado un total de 29 relacionadas con el entorno laboral, dividiéndose en 14 generales y 15 específicas. En el caso de los conocimientos básicos, se registran 15. Estos últimos, junto con las competencias generales (tabla 24), podrán ser adaptados, a su vez, a otros grados en futuras investigaciones o adaptaciones de títulos a la FU Dual. En concreto se clasifican como competencias generales, aquellas consideradas de uso común para cualquier titulación y profesión, mientras que los conocimientos básicos se consideran comunes para todas las titulaciones de Ingeniería.

Las competencias específicas (tabla 25), sin embargo, se componen por aquellas habilidades presupuestas concretas para el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial, y profesionales de esta disciplina.

Una vez se ha desarrollado esta clasificación, se dirigen dos encuestas diferentes a dos públicos distintos: empresas y profesionales. La información obtenida busca mostrar la diferencia entre el nivel de

adquisición, el nivel de uso y la demanda de competencias y conocimientos en puestos específicos de diseño industrial.

Se consideran profesionales egresados entre los años 2000 y 2016 en los títulos de ITDI, GIDIDP y GDP. Aunque el Grado pretenda aplicarse en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se aceptan para la muestra profesionales y empresas de cualquier Universidad en España.

**Tabla 24.** Conocimientos básicos y competencias generales. | Fuente: Elaboración propia.

CONOCIMIENTOS BÁSICOS		COMPETENCIAS GENERALES	
<i>B1</i>	Ingeniería Mecánica.	G1	Toma de decisiones y solución de problemas.
<i>B2</i>	Matemáticas. Álgebra, Cálculo y estadística.	G2	Gestión de la información, organización y planificación.
<i>B3</i>	Termodinámica y transmisión de calor.	G3	Capacidad de análisis y síntesis.
<i>B4</i>	Mecánica de fluidos.	G4	Capacidad de adaptar a nuevas situaciones.
<i>B5</i>	Resistencia de materiales.	G5	Motivación por la calidad y la mejora continua.
<i>B6</i>	Estructuras.	G6	Creatividad y espíritu inventivo.
<i>B7</i>	Ondas y Electromagnetismos.	G7	Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo.
<i>B8</i>	Teoría de Máquinas y Mecanismos.	G8	Colaboración interprofesional y razonamiento crítico.
<i>B9</i>	Teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	G9	Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares.
<i>B10</i>	Electrónica.	G10	Idioma y habilidad en el contexto internacional.
<i>B11</i>	Automatismos y métodos de control.	G11	Actitud social de compromiso ético y deontológico.
<i>B12</i>	Química general, orgánica e inorgánica.	G12	Comunicación y transmisión de ideas a un público determinado.
<i>B13</i>	Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas.	G13	Conocimiento en organización y gestión de empresas.
<i>B14</i>	Comportamiento sobre propiedades y comportamiento de un material.	G14	Aplicar conocimientos a la práctica de forma autónoma.
<i>B15</i>	Ingeniería Gráfica.		

En el caso de la medición de los aspectos de “nivel de uso” y “nivel de demanda”, y considerándose la elevada migración registrada dentro y fuera de ella, estos datos se analizan de manera conjunta con los de los profesionales andaluces. De igual manera, aquellos profesionales que hayan estudiado en el extranjero entre los años analizados, también se han tenidos en cuenta si ocupan puestos de trabajo en el país para la medición de estos niveles. En el caso del “nivel de adquisición”, únicamente se han registrado los datos para las posibles evaluación y adaptación del título a otras CC.AA. o provincias. Para esta medición, la opinión de los profesionales no universitarios y los graduados extranjeros no se ha contabilizado.

Tabla 25. Competencias específicas. | Fuente: Elaboración propia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
E1	Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos.
E2	Capacidad para resolver problemas gráficos y desarrollar simulaciones a través de herramientas gráficas comerciales de modelado y diseño asistido.
E3	Conocimientos del proceso de fabricación y análisis de fabricabilidad de productos.
E4	Conocimiento y aplicación de técnicas de expresión gráfica para facilitar la interpretación técnica del producto.
E5	Habilidad para generar renders y modelos gráficos.
E6	Capacidad para realizar propuestas de diseño gráfico, de producto y de marca a una empresa, así como auditorías y análisis estratégicos de diseño que contribuyan a establecer la estrategia de actuación sobre un producto o proceso.
E7	Realización fotográfica, comprensión de imágenes, análisis digital y tratamiento de imágenes.
E8	Ingeniería concurrente PLM, STEP.
E9	Capacidad para gestionar los datos del producto desde la perspectiva del ciclo de vida
E10	Realidad virtual
E11	Capacidad para generar maquetas y prototipos rápidos, series cortas e industrializar el producto, bajo criterios económicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.
E12	Conocimientos y aplicación de los principios básicos en la Calidad y Gestión del Diseño
E13	Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- E14* Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de diseño industrial formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.
- E15* Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto.

Las distintas mediciones se clasifican según la titulación estudiada y la procedencia en el caso de los profesionales, y según el concepto que tenga de la profesión en el caso de las empresas (tabla 26). Por este motivo, los datos se muestran en un cómputo global, pero también específico, y a su vez, se comparan los resultados de los profesionales que hayan estudiado las diferentes titulaciones.

**Tabla 26.** Profesionales y Empresas tenidas en cuenta para cada medición. | Fuente: Elaboración propia.

	Nivel de uso	Nivel de adquisición	Nivel de demanda
Competencias generales	195 profesionales (muestra completa)	195 Profesionales (muestra completa)	36 Empresas (muestra completa)
Competencias específicas	126 profesionales (puesto específico o relacionado)	183 Profesionales (estudian ITDI, GDP o GIDIDP)	22 Empresas (contrata diseñadores industriales) 126 Profesionales (puesto específico o relacionado)
Conocimientos básicos	195 (muestra completa)	176 Profesionales (estudian cualquier Ingeniería)	33 Empresas (contratan ingenieros)

Para la medición de los distintos niveles establecidos en la tabla 26, se han tenido en cuenta los distintos sistemas de calificación universitarios del entorno internacional. Estos sistemas presentan importantes diferencias sobre cuál debe ser la calificación mínima y suficiente para aprobar (Gobierno de España 2016), siendo las más comunes 5, 6 o 7 puntos en una escala del 1 al 10. Por este motivo, y en esta misma escala se puede considerar la calificación de 7 como la mínima común deseada en un entorno internacional. Además, el Espacio Europeo de Educación Superior, aunque considere nivel “suficiente”

la calificación de 5 sobre 10 puntos, no considera como “satisfactorio” o “bueno” aquellos niveles con calificaciones inferiores a 7 y 8 puntos sobre 10, respectivamente (Universidad de Navarra s.f.).

Tomando como referencia estos datos, las competencias y conocimientos establecidos en las **tablas 24 y 25**, se han evaluado en el mismo porcentaje, considerando una escala entre el 0 y el 1 (de menor a mayor). Siguiendo los parámetros de evaluación establecidos en la **tabla 26**, se compararán los niveles manifestados por el profesional (uso y adquisición), y los niveles de uso (profesional) y demanda (empresa), con objeto de detectar la coherencia de los mismos y su viabilidad en el Mercado laboral.

No se considerará adquirido en un nivel “suficiente” ninguna competencia o conocimiento inferior a 0,7. Tampoco se considerarán adquiridas en un nivel “suficiente” aquellas competencias con un nivel de adquisición inferior al de uso, ni un nivel de demanda superior al de adquisición.

### ***1.2. Actividades de colaboración Universidad-Empresa.***

De igual manera, se han tenido en cuenta, además de lo estudiado en el estado de la cuestión, las actuaciones realizadas por los docentes en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de 19 de los 21 centros que imparten el título objeto de estudio, por medio de la consulta a un total de 80 docentes, de los cuales 5 son responsables del GIDIDP.

Por otro lado, se han desempeñado un total de cuatro casos prácticos en la Universidad de Cádiz, entre los cursos académicos 2015-2016 y 2018-2019. Estas colaboraciones han contado con la participación de 40 empresas bajo la relación Estudiante-Empresa y con 6 de vinculación directa Universidad-Empresa, en cuyo caso, han surgido a su vez, diferentes niveles y modalidades de actuación.

A su vez, ha sido necesario el análisis de estas experiencias, en materias de confianza del alumnado, profesorado y Empresa, para el desarrollo de una propuesta acorde y eficaz para los 3 públicos, capaz de posibilitar una correcta relación entre todas las partes.

### ***1.3. Situación en el sistema formativo. Limitaciones.***

Con el objetivo de garantizar la posible adaptación de la propuesta a cualquier otro título de grado genérico entre los 51 incluidos en el **ANEXO II** de la **Resolución del 11 de mayo del 2017** (Gobierno de España 2017), se ha trabajado en una estructura común, a través de la legislación vigente en España y Andalucía: **los RD 1393/2007** (Gobierno de España 2007) y **RD 861/2010** (Gobierno de España 2010), y el **Acuerdo de Consejo Andaluz de Universidades del 7 de julio del 2009** (Consejo Andaluz de Universidades 2009). Además, el **RD 1529/2012** (Gobierno de España 2012), regulador de los títulos de Formación Profesional Dual, y lo indicado por el **Acuerdo del 16 de octubre del 2017 por Unibasq** (Unibasq 2017) para el diseño de títulos FU dual en esta C.A. han contribuido a establecer una serie de limitaciones legislativas para su diseño (**figura 24**).

Aunque el actual título de GIDIDP impartido en Andalucía, tenga una estructura de 240 ECTS y así conste en la **Resolución del 11 de mayo del 2017** (Gobierno de España 2017), los artículos 12.2 y 12.10 del **RD 1393/2007** (Gobierno de España 2007), reconocen como oficiales, respectivamente, títulos de 180 y si así se requiriese por exigencias de la Unión Europea, de 300 ECTS. Debido a que, en este último caso, si al menos 60 créditos europeos de los programados en su memoria correspondiesen al nivel máster, el título pasaría a considerarse MECES 3, se plantea estudiar la viabilidad de diseñar títulos en este modelo formativo de grado con 180, 240 y 300 ECTS, y también de máster (60 a 120), aunque esto último no se contemplase inicialmente en los objetivos de esta investigación. La regularización de estos

títulos, según el artículo 2.1 del RD 96/2014 (Gobierno de España 2014b), dependerá del Consejo de Universidades de cada Comunidad Autónoma, al igual que aquellos de 180 y 240 ECTS.

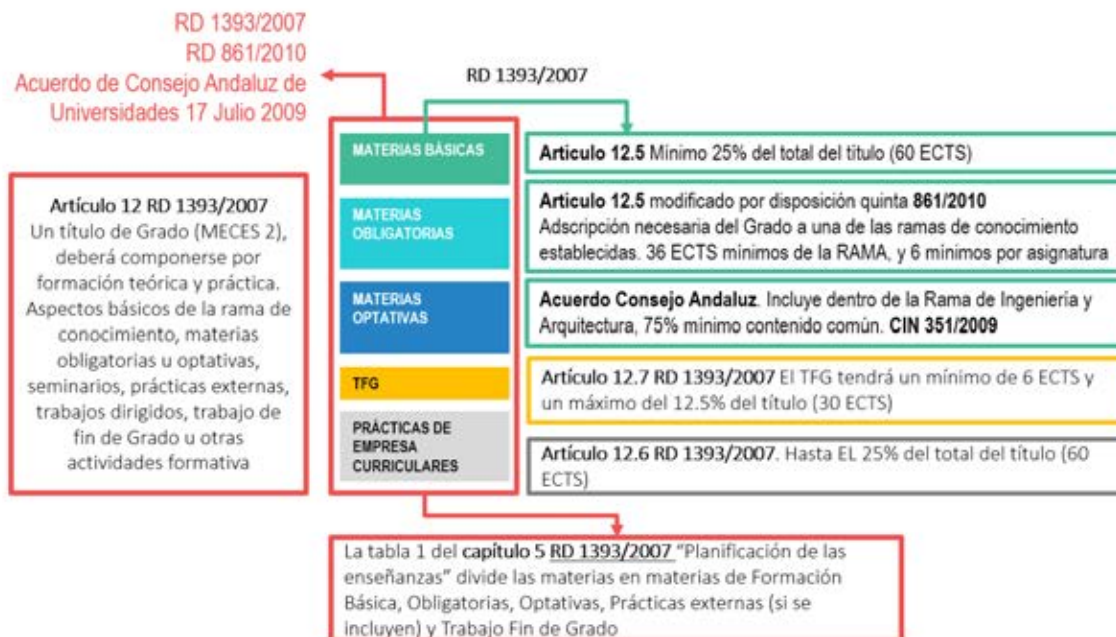


Figura 24. Limitaciones legislativas generales. | Fuente: RD 1393/2007, RD 861/2010 y CAU 17 Julio 2009.

De igual manera, y aunque la legislación nacional no establece mayores restricciones iniciales para el diseño de cualquier título de grado o máster genéricos, el ANEXO I de la Resolución del 11 de mayo del 2017 (Gobierno de España 2017), establece 54 títulos oficiales de grado con planes regulados a través de sus correspondientes normativas sectoriales. Entre ellos, aparecen, como se ha indicado con anterioridad, aquellos relacionados con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, donde, aunque no se incluya el GIDIDP, si se incluyen las titulaciones de Grado en Ingeniería Mecánica

(GIM), Ingeniería Eléctrica (GIE) e Ingeniería Electrónica Industrial (GIEI), que deben seguir la Orden Ministerial **CIN 351/2009** (Gobierno de España 2009b), para la obtención de las competencias otorgadas por el Estado español a este tipo de profesionales.

En la **tabla 27** se resumen las limitaciones legislativas que se tendrán en cuenta para el diseño de la propuesta, así como su estudio de viabilidad en cada uno de los niveles propuestos.

**Tabla 27.** Limitaciones legislativas consideradas para el diseño de la propuesta. | Fuente: Calculado según normativa vigente.

	MECES 2	MECES 2 (GRADOS 240 ECTS)		MECES 3 *	
	180 ECTS	SIN CIN 351/2010	CON CIN 351/2010	GRADO 300* ECTS	MÁSTER 60-120 ECTS
MATERIAS BÁSICAS	45 ECTS siendo 36 mínimos “de rama”	60 ECTS siendo 36 mínimos “de rama”	120 ECTS siendo 60 mínimos “de rama”	75 ECTS siendo 36 mínimos “de rama”	SIN RESTRICCIONES INICIALES
MATERIAS OBLIGATORIAS	SIN RESTRICCIONES INICIALES				
MATERIAS OPTATIVAS	Junto con las “prácticas de empresa” o cualquier material optativo, no pueden superar el 25%, ya que el 75% restante debe ser común, al menos dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía.				
TFG/M	6-22,5 ECTS	6-30 ECTS	12 ECTS	6-37,5 ECTS	6-30 ECTS
PRÁCTICAS DE EMPRESA	Hasta 45 ECTS	Hasta 60 ECTS		Hasta 75 ECTS	SIN RESTRICCIONES INICIALES

*\*En el caso de que el Grado de 300 ECTS se plantee bajo el cumplimiento de la OM CIN 351/2009, deberán cursarse 120 ECTS de Materias Básicas y de estos, 60 deberán ser de rama.*

## 2. Conclusión.

En conclusión, la propuesta deberá responder a los apartados anteriores, además de suponer un modelo flexible y adaptable, capaz de integrar a la Universidad y a la Empresa de forma eficaz y bajo la responsabilidad directa en una u otra entidad.

No se busca la combinación de formación en el entorno laboral y en el centro académico, sino la combinación de responsabilidades que haga que el alumno pueda, a través del centro formativo, adquirir aquellas competencias y conocimientos demandadas por el entorno laboral, y favorezca su incorporación al mundo profesional a través del contacto directo con empresas, aprovechando, de igual manera, las habilidades formativas del equipo docente.

Para ello, la exposición de la investigación realizada se divide en los dos posteriores capítulos. En el primero de ellos, se mostrarán aquellos resultados obtenidos durante la recogida de datos, que servirán como punto de partida y guía para el diseño de la propuesta, e incluirá los puntos 1 y 2 desarrollados en este capítulo. En el segundo capítulo de “exposición de resultados”, se muestra la propuesta, elaborada estructuralmente en base a las limitaciones establecidas en este capítulo (punto 3). Ésta, ha sido diseñada acorde con el análisis de la normativa vigente estudiada en el estado de la cuestión, y sus contenidos y niveles de aplicación proceden de lo estudiado en base a los puntos 1.1 y 1.2 de este capítulo, y establecido en el primer capítulo de “exposición de resultados”, que se muestra a continuación.

Proyecto realizado para  
FENIKS por alumnos de la  
Universidad de Cádiz



**FENIKS**



## **CAPÍTULO 6.** **Planteamiento** **de la propuesta**

Cumpliendo con lo establecido en el capítulo anterior, se ha diseñado una propuesta para la adaptación del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP), en Andalucía, a la formación dual. Para ello, se propone la creación de un modelo de Formación universitaria Dual (FU Dual), basada en diferentes niveles de actuación, y acorde con la legislación actual.

Debido a la no regularización de este tipo de estudios, y a la inexistencia de estos en los títulos de grado, máster y doctorado en España, a excepción de su reciente incorporación al sistema universitario del País Vasco en títulos de grado y máster, se propone una estructura modular base, que pueda soportar directamente el contenido de cualquier título de grado genérico sin competencias específicas atribuidas por el Estado, así como los títulos tradicionalmente ligados al grado objeto de estudio: Grado en Ingeniería Mecánica (GIM), Grado en Ingeniería Eléctrica (GIE), y Grado en Ingeniería Electrónica Industrial (GIEI), que de igual manera, podría suponer la adaptación directa de los títulos de Ingeniería Textil (GIT) e Ingeniería Química (GIQ), por responder a la misma normativa reguladora de competencias profesionales que los tres anteriores (OM CIN 351/2009).

Esta estructura, responde a la normativa vigente nacional, y su diseño favorece la flexibilidad hacia los agentes implicados: Empresa y Universidad, por lo que a priori, podrá ser adaptada a cualquier Comunidad Autónoma. La disposición de los módulos que la componen y su creditaje, no obstante, se ha diseñado a través de lo establecido por la C.A. de Andalucía, pudiendo requerir su adaptación en algún sentido, según lo establecido por los Consejos Universitarios autonómicos correspondientes.

Sobre esta estructura base, y de acuerdo con los resultados establecidos en el capítulo anterior, en referencia a las necesidades de profesionales, universidades y empresas, se plantea un contenido de nuevo flexible, para la titulación específica de GIDIDP, y sin la aplicación de la OM CIN 351/2009, dejando abierta la puerta a su adaptación bajo el uso de la estructura propuesta, a la aplicación de la Orden Ministerial mencionada en el Grado analizado o los cinco conductentes al ejercicio de la profesión de

“Ingeniero Técnico Industrial”, o el uso de este modelo formativo propuesto a otros títulos de grado o máster compatibles, en esta u otra C.A.

Dada la participación de 2 agentes de índole diferente, y de nuevo en base a los resultados obtenidos en el capítulo anterior, se plantean diferentes métodos para garantizar la correcta colaboración Universidad-Empresa durante el curso de los estudios y el diseño de los títulos, estableciendo diferentes niveles de actuación y mecanismos de control Profesor-Empresa.

En resumen, en los posteriores apartados se indican el diseño de la estructura base y su adaptación a las diferentes posibilidades que la actual legislación nacional permite para títulos de grado y máster, facilitando su implantación en Andalucía (1), se propone el contenido a impartir en esta Comunidad Autónoma, permitiendo cierta flexibilidad según la región a la que pertenece cada Universidad y las necesidades de las empresas colaboradoras (2) y se plantean los métodos de seguimiento, control y colaboración Universidad-Empresa (3).

### **1. Estructura base, grados compatibles, y opciones de adaptabilidad.**

Todas las materias se dividen en aquellas cuya responsabilidad puede recaer únicamente en la Universidad y en aquellas donde también depende de la Empresa. Es importante destacar que, aunque pueda existir responsabilidad compartida, en la evaluación y calificación de las materias, siempre deberá intervenir la Universidad, u aquellos autorizados por esta para ello. La carga con responsabilidad única de la Universidad, debe suponer entre un 50% y 70%, mientras que aquella responsable de la empresa, entre el 30% y 50%. Debido a esta condición, no se recomienda la inclusión de los títulos de grado de 180 ECTS en esta estructura, debido a la dificultad de repartir la formación entre Universidad y Empresa y garantizar su correcta formación generalista en un tiempo tan reducido. Se considera por tanto la

propuesta diseñada, compatible, no solo con el GIDIDP, sino con todos los grados de 240 y 300 ECTS y con los títulos de máster de 60 y 120 ECTS sin carácter investigador (tabla 41).

Tabla 41. Selección de títulos compatibles e base a la legislación nacional y módulos que componen los títulos reconocidos como oficiales en la actualidad.

	180 ECTS	GRADO		MÁSTER
		240 ECTS	300 ECTS	60-120 ECTS
MATERIAS BÁSICAS	45 ECTS siendo 36 mínimos “de rama”	60 ECTS siendo 36 mínimos “de rama”	75 ECTS siendo 36 mínimos “de rama”	SIN RESTRICCIONES INICIALES
MATERIAS OBLIGATORIAS		SIN RESTRICCIONES INICIALES		
MATERIAS OPTATIVAS		SIN RESTRICCIONES INICIALES		
TFG/M	6-22,5 ECTS	6-30 ECTS	6-37,5 ECTS	6-30 ECTS
PRÁCTICAS DE EMPRESA	Hasta 45 ECTS	Hasta 60 ECTS	Hasta 75 ECTS	SIN RESTRICCIONES INICIALES

Partiendo de esta base, y como ocurre en las actuales planificaciones académicas, de acuerdo con lo establecido por los RD 1939/2007 y RD 863/2010, la estructura propuesta, según sea para títulos de grado o máster y sus diferentes modalidades, se compone, entre otras, por materias procedentes de 4 y 5 módulos respectivamente, de los registrados en la actualidad, que se observan en la tabla 40. De estos, hoy por hoy, cuatro resultan obligados en el caso de los títulos de grado, y 3 en el caso de los másteres. Estos módulos de obligado cumplimiento, corresponden, en el caso del grado, a las materias básicas (generales y de rama), a las materias obligatorias, a las materias optativas, y al Trabajo Fin de Grado (TFG), y, en el caso de los títulos de máster, a materias obligatorias y optativas y al Trabajo Fin de Máster (TFM). La propuesta diseñada, establece la obligatoriedad de vincular tanto el TFG como el TFM a la Empresa, suponiendo esto que la responsabilidad de este módulo recaerá sobre la misma, o será compartida con ella. Además, establece el módulo de prácticas de empresa, hasta ahora optativo en

Andalucía, aunque obligatoria en casi el 50% de Universidades que imparten el título de GIDIDP como obligatorio, en este y cualquier otro título compatible.

Dado que la normativa vigente establece la posibilidad de incorporar prácticas de empresa, seminarios y otras actividades, se añade un módulo de convergencia hacia la profesionalización del estudiante: módulo profesional. Tanto el TFG o el TFM, como las prácticas de Empresa y el módulo profesional deben tener participación de la empresa, por lo que la estructura se diseña para otorgar cierta flexibilidad en cuanto al peso que cada centro quiera darles, y para su adaptación a los diferentes tipos de grado o máster oficiales.

En el caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y con el objeto de favorecer la movilidad entre universidades (españolas y andaluzas) como rezan las normativas actuales nacional y autonómica, se propone que los bloques de materias básicas y obligatorias, sean comunes. Esta configuración, junto con el TFG y las Prácticas en Empresa, garantizaría además un contenido mínimo común del 75% (figura 72), requerido según lo establecido por el Consejo Andaluz de Universidades en su Acuerdo del 17 de julio del 2009.

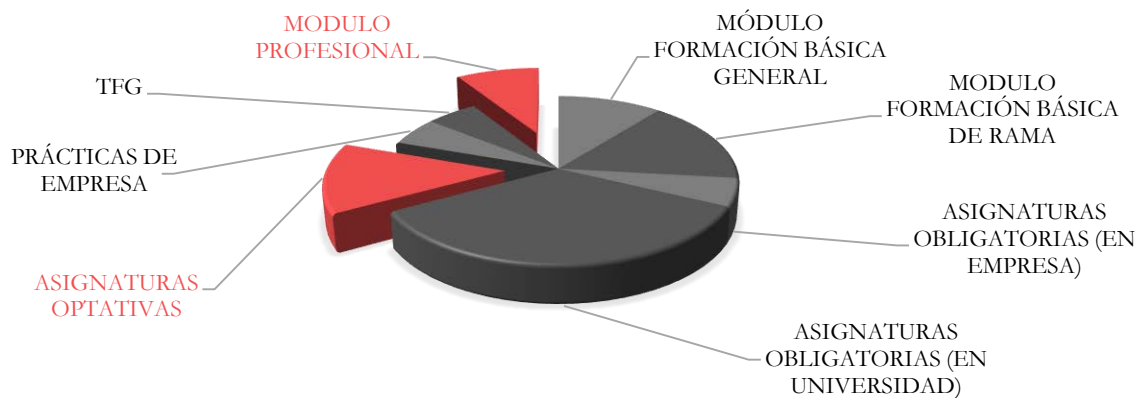
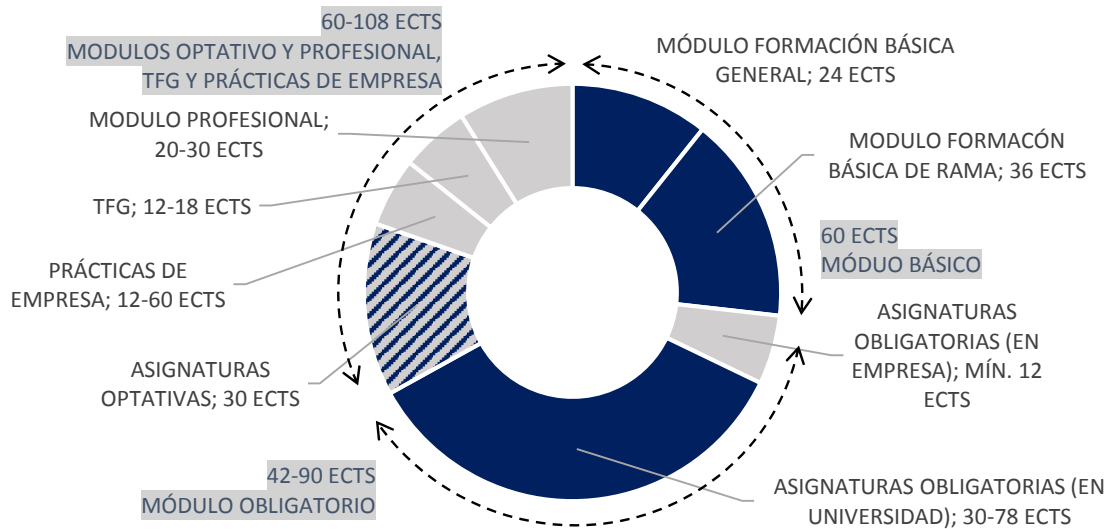


Figura 72. Distribución por materias de la propuesta del GIDIDP. Gris (materias comunes) y Rojo (materias flexibles).

Este 75%, se calcula con un margen capaz de garantizar la flexibilidad y adaptación de cada módulo a las diferentes comunidades autónomas y universidades. De igual manera, se mantienen las materias básicas en los primeros dos cursos, incluyendo 36 ECTS de la rama correspondiente a cada título (“Ingeniería y Arquitectura” en el caso del GIDIDP y en las titulaciones de GIM, GIE, GIEI, GIQ y GIT) para facilitar la movilidad, no solo entre Universidades, sino también, entre títulos de la misma área. Estas últimas, deberán incluir 60 ECTS de la rama, en aplicación de la [OM CIN 351/2009](#).

A partir de ahora y en los sucesivos gráficos y tablas, se puede ver como todas las materias se dividen, en Materias a ser impartidas con responsabilidad única de la Universidad (azul), y Materias a ser impartidas en la Empresa, por sus profesionales, o bajo su colaboración/tutorización (gris). En el caso específico de los títulos de 240 ECTS ([figura 73](#)), la carga con responsabilidad única de la Universidad, supondrá entre 120 y 168 ECTS, mientras que la responsabilidad compartida con Empresa, se establece entre los 72 y 120 créditos europeos, garantizando que esta última esté presente en una horquilla de entre un 30% y 50%. En este sentido, el bloque de “optatividad” juega un papel muy importante, proporcionando libertad y capacidad para la diferenciación a cada centro y área geográfica, y permitiendo la adaptación de los títulos a las necesidades laborales locales y temporales. Este módulo deja la puerta abierta, sin carácter obligatorio, a que la propia empresa sea la que acceda a la enseñanza en asignaturas, que podrán ser completamente prácticas, de entre 3 y 6 ECTS, pudiendo impartirse en la Universidad, o en la Empresa.





**Figura 73.** Distribución por materias de la propuesta del GIDIDP de 240 ECTS (sin aplicación de CIN 351/2009). Azul (Universidad), Gris (Empresa). Rallado (Universidad y/o Empresa).

De igual manera, y teniendo en cuenta que el Consejo Andaluz de universidades aconseja el cumplimiento de la **OM CIN 351/2009** para el GIDIDP, algo que, en su mayoría, han respetado las universidades andaluzas y centros que lo imparten, no coincidiendo con la opinión de los profesionales encuestados, se ha desarrollado una estructura adaptable para su cumplimiento, que podrán ser, a su vez, adaptadas a los grados de GIM, GIE, GIEI, GIQ y GIT, pero necesitarían revisiones y adaptaciones al resto de títulos regulados por una orden sectorial concreta. Esta estructura, como se indicaba anteriormente, se adapta también a aquellos títulos de 300 ECTS (con o sin aplicación de la Orden Ministerial), y títulos de máster genéricos de 60 o 120 ECTS. En la **tabla 42**, se establecen las diferencias existentes entre el modelo estructural planteado para títulos de 240 ECTS con y sin aplicación de la **OM CIN 351/2009**, y las otras tres alternativas.

Tabla 42. Estructura base títulos propuestos. | Fuente: Calculado según normativa vigente.

		MECES 2 (GRADOS 240 ECTS)		MECES 3			
		SIN CIN 351/2010	CON CIN 351/2010	GRADO 300 ECTS (240 M2 + 60 M3)		MÁSTER 60-120 ECTS	
<b>COMUNES</b>	MATERIAS BÁSICAS I	24 ECTS	60 ECTS	24/60 ECTS	75 ECTS	-	
	MATERIAS BÁSICAS II (RAMA)	36 ECTS	60 ECTS	36/60 ECTS		-	
	MATERIAS OBLIGATORIAS UNIVERSIDAD	30-78 ECTS		42-78 ECTS	90 ECTS	12-24 ECTS	12-X ECTS
	MATERIAS OBLIGATORIAS EMPRESA	12-60 ECTS		12-60 ECTS		0-24 ECTS	
	TFG/M	12-18 ECTS	12 ECTS	24-36 ECTS		12-18 ECTS	
	PRÁCTICAS DE EMPRESA	12-60 ECTS		18-60 ECTS		6 ECTS	
<b>FLEXIBLES</b>	MATERIAS OPTATIVAS	30 ECTS		42-54 ECTS		12-24 ECTS	
	MODULO PROFESIONAL	20-30 ECTS		26-44 ECTS		6-24 ECTS	
		120/168 ECTS	72/120 ECTS	150/210 ECTS	90/150 ECTS	30/42 ECTS	18/30 ECTS
		COMUNES: MÍN. 180 ECTS FLEXIBLES: MÁX 60 ECTS		C. MÍN 225 ECTS F. MÁX 75 ECTS		-	

En el caso específico de los títulos de 300 ECTS, resultan una combinación de aquellos de 240 y el máster de 60 ECTS, con el objeto de garantizar un nivel de estudios MECES 3.

Pese a esto, dados los resultados de esta investigación, en ningún caso se aconseja el cumplimiento del **CIN 351/2010** en el GIDIDP, y el contenido académico propuesto se indicará únicamente para la propuesta sin aplicación de esta orden.

Para la adaptación de esta propuesta a otras comunidades Autónomas, será necesaria la consulta a los órganos responsables de coordinar las enseñanzas universitarias correspondientes a cada C.A. (**tabla 43**).

**Tabla 43.** Órganos reguladores autonómicos de títulos universitarios oficiales. | Fuente: Leyes de Universidades de las CC.AA.

C. AUTÓNOMA	LEGISLACIÓN
EXTREMADURA	Consejo de Gobierno de la Universidad de Extremadura
MADRID	Consejo Universitario de la Comunidad de Madrid
ISLAS CANARIAS	Consejo Universitario de Canarias
PAÍS VASCO	Consejo Vasco de Universidades
NAVARRA	Consejo de Gobierno de la UPNA
ARAGÓN	Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza
GALICIA	Consejo Gallego de Universidades
CASTILLA Y LEÓN	Consejo de Universidades de Castilla y León
VALENCIA	Consejo Valenciano de Universidades y de Formación Superior
CATALUÑA	Consejo Interuniversitario de Cataluña
ANDALUCÍA	Consejo Andaluz de Universidades

### ***1.1. Módulos con participación de la empresa. Funcionamiento.***

Aunque la presente investigación, hable de responsabilidad hacia la Empresa en este tipo de módulos, esta responsabilidad no supondrá en ninguno de los casos la desvinculación del equipo docente con las asignaturas involucradas, que deberá estar presente, bien como formador a los estudiantes o como asesor de la empresa para su formación, además de formar parte de la evaluación del alumnado. En cualquiera

de los casos, y aunque la vinculación o nivel de dedicación de la empresa puedan ser distintos, el profesional (empresa) y el docente (universidad), deberán trabajar codo con codo para el diseño y la planificación de cada asignatura, la ejecución de la misma y/o la posterior evaluación de los resultados obtenidos (tabla 44). De igual manera, es importante establecer unos protocolos de actuación y relación Universidad-Empresa en cada una de las etapas, que contribuyan al correcto diseño del título.

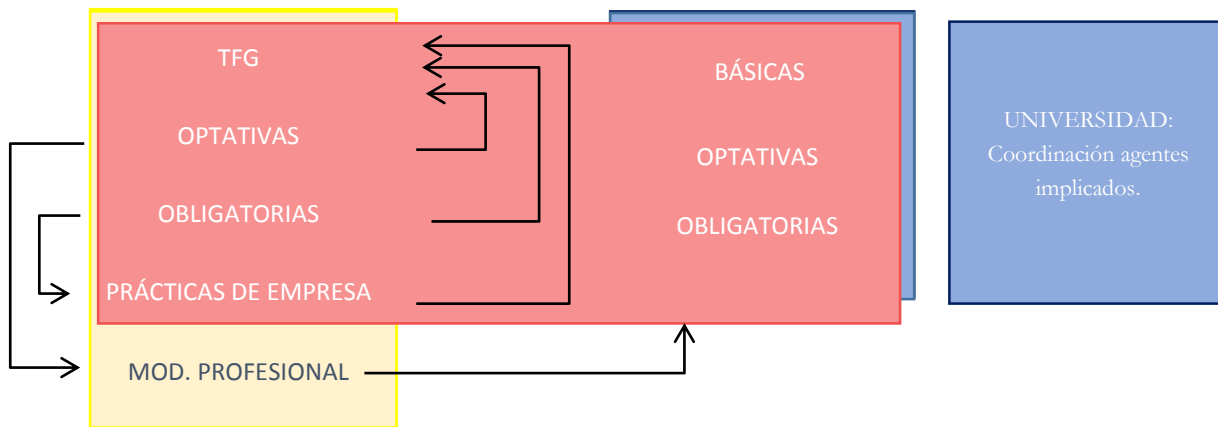
Tabla 44. Actividades y procedimientos para la colaboración Universidad-Empresa en asignaturas.

DISEÑO Y PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	EVALUACIÓN Y RESULTADOS
Contenido teórico	Materiales y recursos	Calificación
Contenido práctico	Prácticas no remuneradas	Prácticas remuneradas
Otras actividades	Asesoramiento y seguimiento	Otras opciones de contratación
	Docencia	Comunicaciones e investigación
		Contratos OTRI
		Proyectos de investigación y colaboraciones

Los módulos relacionados con Materias obligatorias y Optativas, así como las Prácticas de Empresa y los TFG y TFM son módulos donde, como se ha dicho anteriormente, la Empresa juega un papel importante, en mayor o menor medida, y dependiendo de los casos y niveles de actuación, coordinarán, participarán o no tomarán parte de las distintas etapas mencionadas (tabla 43). A lo largo de este apartado se mostrarán estas diferencias, así como la responsabilidad de la empresa o el profesional asignado por la misma dentro de cada una, y la forma de gestión de cada asignatura, módulo o materia con vinculación directa o indirecta con la Empresa.

De igual manera, es importante destacar que, aunque cada uno de estos módulos, y asignaturas, posee entidad propia e independencia por sí misma, existen relaciones y vinculaciones entre asignaturas y/o módulos, que asegurarán la correcta formación del estudiante. Estas relaciones, pueden existir tanto a nivel interno dentro de aquellas materias pertenecientes a los módulos donde la Empresa posee

responsabilidad, como a nivel externo, vinculando estas con aquellas cuya responsabilidad única es de la propia Universidad. Como se observa en la **figura 74**, en aquellos módulos con responsabilidad en la empresa, existen relación entre prácticamente todas las materias, lo que supone, como se detallará más adelante, que la relación con empresas dentro de algunos módulos retroalimentará otros, siendo el módulo profesional, además, un módulo que influirá, ya no solo en aquellas materias con responsabilidad en la Empresa, sino también en el resto de módulos en los que se divide el Grado. A su vez, esta circunstancia genera la necesidad de crear una figura dentro de la universidad, capaz de coordinar a todos los profesionales y docentes implicados en las colaboraciones desempeñadas en cada curso. Los cuatro responsables, serán coordinados de igual manera por el responsable del Grado.



**Figura 74.** Relaciones internas entre módulos con participación de la Empresa y externa con módulos de materias responsables de la Universidad.

Las colaboraciones desempeñadas en estos módulos entre Universidad y empresa, podrán corresponder a colaboraciones Universidad-Empresa directas en materias o asignaturas específicas, colaboraciones Universidad-Empresa paralelas a estas o aquellas que generen el contacto directo Estudiante-Empresa.

1.1.1. *Colaboraciones en asignaturas con contacto directo Empresa-Universidad.*

En el caso de los módulos con materias obligatorias y optativas con vinculación a empresas, ambos contarán con un denominador común. Las asignaturas incluidas en estas contarán con colaboraciones directas Universidad-Empresa y contacto entre profesionales y estudiantes. Aunque en el primer de los casos, esta colaboración estará siempre ligada a un proyecto específico demandado por la empresa, y a la simulación del trabajo en un proyecto profesional, el segundo, se centrará más en el desarrollo de conocimientos por el alumnado de la realidad empresarial local, o las necesidades de una empresa. En ambos casos, los alumnos y docentes podrán optar a estas asignaturas a partir del segundo año de estudios, y deberán firmar, si así lo exigiesen las empresas colaboradoras, un acuerdo de confidencialidad o NDA, cuya responsabilidad recaerá sobre los estudiantes y docentes, y no en la propia Universidad.

Tabla 45. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en Asignaturas Obligatorias.

MODALIDAD	COORDINACIÓN Y DOCENCIA	MÉTODO	PARTICIPACIÓN EMPRESA	EVALUACIÓN	ECTS
DISEÑO DE PROYECTOS REALES	UNIVERSIDAD (Con seguimiento de la Empresa)	Acuerdo de colaboración con compromiso de contratación en caso de ejecución del proyecto. Prácticas paralelas combinadas.	Presentación del proyecto Reuniones de seguimiento con alumnado Reuniones de seguimiento con docente responsable Asistencia a la defensa del proyecto	Conjunta (La responsabilidad recae sobre el docente responsable, pero debe incluir en un mínimo del 20% la calificación otorgada por el profesional).	6 ECTS  (12 ECTS con prácticas paralelas combinadas)
CONCURSO DE IDEAS	UNIVERSIDAD	Acuerdo de colaboración con compromiso de aportar material necesario al estudiante.	Presentación del proyecto Asistencia a la defensa del proyecto		6 ECTS

En concreto, en el caso de las **materias Obligatorias** vinculadas a empresas, éstas serán impartidas por el equipo docente con una carga práctica evaluable mínima del 60%. La evaluación de este proyecto será conjunta entre Universidad y Empresa, debiendo suponer la calificación otorgada por la empresa, al menos, un 20% de la nota del proyecto. Estas asignaturas deberán tener una carga mínima de 6 ECTS, donde para garantizar el 60% práctico mínimo establecido, el proyecto deberá suponer un mínimo de 3,6 ECTS. En las asignaturas incluidas dentro de este módulo, se exigirá el ejercicio para el desarrollo de proyectos demandados por empresas colaboradoras como eje principal, y cuyos requisitos impondrán ellas mismas. Se consideran dos modalidades de cara a esta colaboración (tabla 45).

En la primera modalidad, los alumnos serán cotutorizados por Empresa y Universidad. Aunque la coordinación de la asignatura sea llevada a cabo por la Universidad y el equipo docente, el profesor responsable deberá desempeñar labores de coordinación y seguimiento con la Empresa, para garantizar el correcto seguimiento del proyecto por parte de los alumnos y alumnas, así como un contenido adecuado que facilite a los estudiantes el desarrollo de cada proyecto. Estas colaboraciones se desarrollarán bajo Acuerdo de Colaboración y/o prácticas de empresa simultáneas combinadas con la asignatura. Si la Empresa selecciona la primera opción, acepta el compromiso de contratar al alumnado bien bajo convenio de prácticas o bajo el estamento y régimen temporal establecido en el propio convenio, en el caso de que quiera desarrollar el proyecto. En esta ocasión, la empresa se compromete a acudir a la presentación inicial del proyecto y al seguimiento del alumnado en las fechas y tiempo establecidos de nuevo en el propio convenio. En este caso, el alumno podrá sumar a los 6 ECTS de la asignatura, 6 más, a desempeñar en la Empresa, bajo régimen de prácticas, en cuyo caso, la empresa se reservará los derechos del producto diseñado.

La segunda, supondría la aparición de Concursos de Ideas, y en esta ocasión la Empresa se compromete a participar únicamente en las etapas de ejecución y evaluación. La empresa deberá presentar el proyecto

y asistir a la defensa de las propuestas de los estudiantes. Así mismo, deberá suministrar al alumnado el material necesario para la ejecución del mismo.

En el caso de las **materias Optativas**, se podrá realizar vinculación de asignaturas con empresas, pudiendo ser el propio profesional el que imparta la asignatura en cuestión, un profesor de la Universidad, o compartir la formación ambas partes. De igual forma, podrá impartirse esta docencia, tanto en la Universidad como en la Empresa. El objetivo de este bloque, es la adaptación de cada centro a las necesidades del entorno laboral local, o de aquellas empresas colaboradoras, para favorecer así la incorporación de los estudiantes al mundo profesional (tabla 46).

Tabla 46. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en Asignaturas Optativas.

COORDINACIÓN	DOCENCIA	MÉTODO	PARTICIPACIÓN EMPRESA	EVALUACIÓN	ECTS
EMPRESA	UNIVERSIDAD Y/O EMPRESA	Acuerdos de colaboración con posible compromiso de contratación. Contratación de profesores invitados.	Diseño de contenido teórico y o práctico con supervisión de la Universidad. Posible diseño de otras actividades. Posible visita a empresa	Conjunta (La responsabilidad recae sobre el docente responsable, pero el diseño de las actividades de evaluación sobre la Empresa, sea cual sea el docente).	3-6 ECTS

Estas asignaturas serán ofertadas a las empresas participantes, pudiendo impartirlas ellas mismas, el equipo docente o de forma mixta y en cualquier caso, su planificación se hará entre ambos. Podrán ser de 3 a 6 ECTS y servirán de escaparate para la contratación de estudiantes en prácticas en las empresas colaboradoras. No implican la relación de un proyecto, pero si el ejercicio práctico de la profesión del Diseñador Industrial.

*1.1.2. Colaboraciones paralelas a asignaturas con contacto directo Empresa-Universidad.*

La programación del módulo Profesional estará vinculada a las asignaturas durante los cuatro años del grado, aunque en el primero de estos se hará de forma intrínseca en el contenido de las asignaturas, y no contará con creditaje propio. Las actividades incluidas en este módulo, podrán desarrollarse de manera individual, en grupos reducidos o completos. De igual manera, el contacto con la empresa o el profesional durante este primer año no será personalizado para cada alumno, sino que se desarrollará a través de la visita a las instalaciones de las empresas colaboradoras, la asistencia a seminarios y charlas de profesionales, el asesoramiento por parte de proveedores, talleres, concursos de ideas, etc. Por su contra, durante los tres últimos años, los alumnos podrán disfrutar de un seguimiento personalizado adaptable a los contenidos y proyectos desempeñados en cada curso. Las actividades incluidas en este módulo dependerán de aquellos docentes responsables de las asignaturas y/o profesionales encargados de las mismas.

**Tabla 47.** Términos para la colaboración Universidad-Empresa en el módulo profesional.

MODALIDAD	COORDINACIÓN Y DOCENCIA	MÉTODO	PARTICIPACIÓN EMPRESA	EVALUACIÓN	ECTS
AÑO 1	UNIVERSIDAD (Profesores responsables asignaturas primer curso)		Seminarios, visitas, conferencias que vinculen cada asignatura a la profesión		-
AÑOS 2, 3 Y 4	UNIVERSIDAD – EMPRESA (Coordinador responsable de cada curso)	CONTACTO PERSONALIZADO	Asesoramiento y ayuda para la realización de trabajos y seguimiento de asignaturas.	Empresa	-

La existencia de un profesor tutor-coordinador, facilitará la coordinación entre asignaturas del mismo curso académico (especialmente en aquellas materias con responsabilidad en empresa), para personalizar la enseñanza de cada estudiante. Podrán desarrollarse talleres, seminarios, visitas, asesoramiento técnico

o cualquier actividad requerida por el alumno para el correcto desarrollo de sus proyectos (tabla 47). De igual manera, aquellos trabajos procedentes de las asignaturas obligatorias con colaboración con empresa, podrán continuarse bajo esta modalidad, con o sin becas en prácticas o contratación laboral.

### 1.1.3. Colaboraciones con contacto directo Empresa-Estudiente.

En el caso de las prácticas en empresa y los Trabajo Fin de Grado (TFG) y Trabajo Fin de Máster (TFM), deberán desarrollarse, como se ha dicho, de forma obligatoria y en contacto con Empresa respectivamente.

El desarrollo de las prácticas de Empresa (tabla 48) será obligatorio, pero mantendrá la misma forma de gestión actual aplicada en las Universidades. En algunas ocasiones, el alumnado podrá cursar estas de forma paralela a las asignaturas obligatorias con vinculación directa a empresa, o, como premio/recompensa generada por haber cursado las mismas, así como del contacto directo con profesionales de la empresa en asignaturas optativas o módulos de empresa. Las empresas colaboradoras, podrán adquirir compromisos de contratación de alumnos y alumnas en régimen de prácticas o contrato laboral según los propios acuerdos firmados entre éstas y cada universidad.

Tabla 48. Términos para la colaboración Universidad-Empresa en prácticas de Empresa.

COORDINACIÓN	MÉTODO	PARTICIPACIÓN EMPRESA	EVALUACIÓN	ECTS
UNIVERSIDAD (Profesores responsables asignaturas primer curso)	Convenio de Prácticas curriculares	Formación laboral	Empresa	-

Para el desarrollo de los Trabajos Fin de Grado y/o Trabajos Fin de Máster en colaboración con empresas (tabla 49) se establecen dos vías. Bien a través del desarrollo de unas prácticas de empresa, bien a través de la colaboración con Empresas con un procedimiento similar al desarrollado en las asignaturas

obligatorias con vinculación con empresa. En este sentido, es importante destacar el programa Proyecto2 desarrollado por el Consejo Social de la Universidad de Cádiz, a través del cual, empresas proponen propuestas para que los estudiantes de esta Universidad desarrollen como Trabajos Fin de Grado.

**Tabla 49.** Términos para la colaboración Universidad-Empresa en TFG/TFM.

COORDINACIÓN	MÉTODO	PARTICIPACIÓN EMPRESA	EVALUACIÓN	ECTS
UNIVERSIDAD Y EMPRESA	Convenio de Prácticas curriculares Seguimiento de otras asignaturas Acuerdo de Colaboración	Cotutorización y seguimiento del alumno/a.	Universidad y Empresa.	-

## 2. Contenido recomendado para el GIDIDP.

En base a los resultados del capítulo anterior, y a la estructura planteada, se proponen una serie de modificaciones sobre los contenidos del título de GIDIDP en Andalucía, adaptados a la nueva estructura planteada para la inclusión de títulos de FU Dual. La propuesta se hace para títulos de 240 ECTS (actualmente implantados en la Comunidad Autónoma), y para títulos de 300, bajo la suma de estos, con 60 ECTS nivel máster.

### 2.1. Contenido propuesto para el GIDIDP de 240 ECTS.

En la **tabla 50** se observa la distribución de las asignaturas por materias con los cambios desempeñados. Las asignaturas básicas de Resistencia de Materiales y Teoría de Mecanismos se amplían de 6 a 9 ECTS. La asignatura Básica de “Empresas” pasa del módulo de materias básicas a ser “obligatoria”, y así poder planificarse en 4º curso, donde el alumno posee una mayor madurez para abordarla. La asignatura de Procesos Industriales, hasta ahora también básica, pasa, de igual manera al módulo de materias obligatorias para poder destacar ese carácter específico demandado por la profesión, y poder ser vinculada al módulo profesional y a otras asignaturas proyectuales.

Se han eliminado de la programación 12 ECTS correspondientes a la materia de Matemáticas, 6 de Química, y 6 de Circuitos y Máquinas eléctricas, así como los conocimientos en Termodinámica y Ondas electromagnéticas debido al desuso que manifiestan los propios profesionales del sector.

Las asignaturas “Representación Fotorrealista y Animación de productos por ordenador”, “Electrónica y Automatización del Producto”, y “Envases y Embalajes”, obligatorias y básicas, pasan a considerarse optativas, al presentar grandes diferencias entre la importancia manifestada por profesionales y empresas, y serán estas últimas las que decidirán, conforme a las necesidades del mercado laboral local, su inclusión o exclusión del programa. Se sugiere para este mismo bloque la asignatura “Maquetas y Prototipos”, al ser demandada ampliamente por los profesionales encuestados.

Se considera necesaria la aparición de una asignatura anual basada en proyectos que deban incluir la aplicación de los contenidos relacionados a las asignaturas de su curso dentro del desarrollo del proyecto. En primer curso, se sugiere “Metodología del Diseño”. En los sucesivos, se plantean Proyectos de diseño I, II, y III. No obstante, el orden de estos dependerá del diseño de títulos pactado en cada Universidad. Como complemento, aparece el módulo de Formación de apoyo profesional, donde, de forma individualizada o grupal, y siendo necesario contar con profesores coordinadores, se establecerían visitas, asesoramiento técnico de proveedores/ especialistas en otros campos vinculados siempre a asignaturas obligatorias y optativas de 2º, 3º y 4º curso. Debido a los resultados obtenidos tras consultar a empresas, universidades y profesionales del sector, se plantea también la inclusión mandatoria, dentro de las asignaturas básicas de primer curso, de seminarios donde profesionales expliquen casos prácticos de la aplicación de las asignaturas impartidas dentro de su entorno laboral.

Entre los años 2 y 4 del grado, aparecería la empresa como colaboradora en contacto directo con los estudiantes de las Universidades Andaluzas, con la aparición, de como mínimo, dos asignaturas obligatorias con vinculación a la empresa, bien a través de proyectos reales y a través del seguimiento y cotutorización de empresa y universidad, bien a través de concursos de ideas donde la empresa debería

aportar el material necesario para el desarrollo del proyecto. Estas asignaturas, junto con las optativas realizadas con empresas, no podrán superar los 60 ECTS.

**Tabla 50: Distribución de Asignaturas por Materia y Curso.**

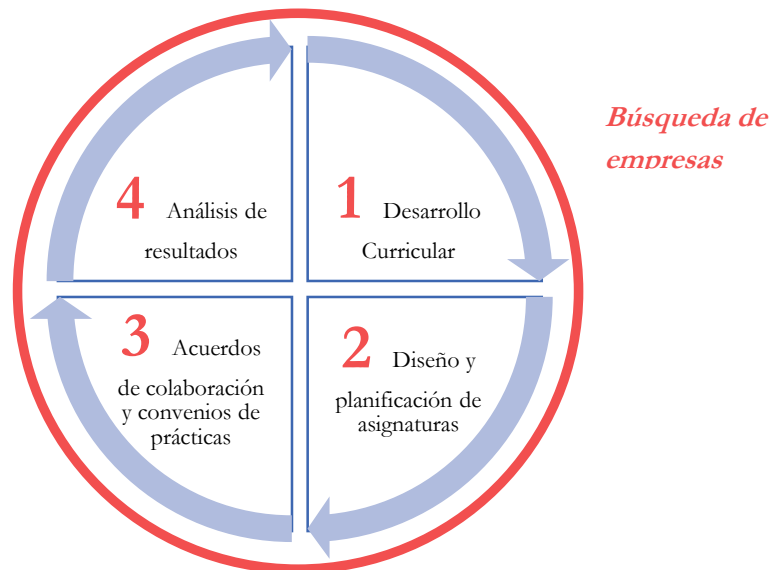
MÓDULOS	MATERIAS	ASIGNATURAS	1º	2º	3º	4º
BÁSICAS	BÁSICAS GENERALES	Resistencia de Materiales (9)				
		Ciencia en Ingeniería de los Materiales (6)	15*	9	0	0
		Teoría de Máquinas y Mecanismos (9)				
	BÁSICAS ESPECÍFICAS DE RAMA	Ingeniería Gráfica I (6)				
		Física (6)				
		Matemáticas (6)	24*	12	0	0
		Informática (6)				
		Ingeniería Gráfica II (6)				
		Estadística (6)				
OBLIGATORIAS		Teoría y Estética del Diseño Industrial (6)				
		Fundamentos del Diseño (6)				
		Metodología del Diseño (9)				
		Desarrollo Histórico-Cultural del Diseño Industrial (6)				
		Diseño para la Comunicación (6)				
		Procesos Industriales (9)				
		Proyectos de diseño I (6)				
		Calidad y Gestión del Diseño (6)	21	27	30	12
		Ergonomía y Ecodiseño (6)				
		Diseño Asistido por Ordenador (6)				
		Materiales aplicados al Diseño Industrial (6)				
		Proyectos de diseño II (6)				
		Empresas (6)				
		Proyectos de diseño III (6)				
PRÁCTICAS DE EMPRESA		(12-60 ECTS)	0	0		
TFG		En colaboración con empresas (12-18 ECTS)	0	0		
OPTATIVAS		De acuerdo con Mercado laboral local y/o las empresas colaboradoras.	0	6	12	12
MÓDULO PROFESIONAL		(20-40 ECTS)	*	6		0
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>	<b>60</b>	<b>42+18</b>	<b>24+36</b>

\*Asignaturas con actividades vinculadas al módulo profesiona. La carga de estas actividades se incluye dentro de la propia asignatura.

### 3. Procedimiento para el diseño, la implantación y la evaluación del título.

Para la correcta implementación de cualquier título en FU Dual, será preciso, como se observa en la **figura 75**, el desarrollo curricular del título completo, el diseño y la planificación de las asignaturas de forma individualizada y conjunta, la firma de acuerdos de colaboración y convenios de prácticas con empresas, y el análisis de los resultados obtenidos, tanto de manera anual, como por ciclo completo (tantos años como cursos en los que se distribuya el grado). De igual manera, y de forma continuada, se desarrollará una búsqueda de empresas, profesionales y proyectos colaboradores. Durante todo el proceso, se considera necesaria la participación de agentes divulgativos como Centros tecnológicos, Asociaciones de profesionales, cámaras de comercio, y otras entidades de interés.

Figura 75. Fases para la Gestión Universidad-Empresa de títulos de Formación Dual Universitaria.



En primer lugar, se busca la participación de empresas y profesionales pertenecientes, como mínimo, a las Nuevas Tecnologías, Industria, Servicios y Fabricación, en la revisión de los contenidos y las competencias de las **materias básicas y obligatorias** establecidas en esta investigación (tabla 50) así como la búsqueda de las aplicaciones prácticas profesionales de las mismas, previa adaptación de la estructura, si fuera necesario, a otra C.A. Se plantea la colaboración de la Universidad con Asociaciones de profesionales y empresas relacionadas con el diseño y/o diseño industrial en cada C.A. (tabla 51).

**Tabla 51.** Relación de Asociaciones profesionales de interés por C.A.

<b>ANDALUCÍA</b>	
Asociación Andaluza de Diseñadores (AAD)	
<b>EXTREMADURA</b>	
Asociación de Diseñadores de Extremadura (DIEX)	Centro Extremeño de diseño industrial (Cedin)
<b>MADRID</b>	
Asociación de diseñadores de Madrid (DIMAD)	
<b>GALICIA</b>	
Asociación Gallega de Diseño (FAG)	
<b>PAÍS VASCO</b>	
Asociación de Diseñadores de Euskadi (EIDE)	BEAZ Bizcaia
<b>CASTILLA LA MANCHA</b>	
Asociación de Diseño Industrial de Valladolid (Recrea)	Centro de Diseño de Castilla-la Mancha
<b>NAVARRA</b>	
-	
<b>ARAGÓN</b>	
Asociación de Diseñadores Industriales de Aragón (DINA) A)	Centro Aragonés de Diseño Industrial (Cadi)
<b>CATALUÑA</b>	
Asociación de Diseñadores Industriales de Cataluña (ADIFAD)	Barcelona Design Centre (BCD)
<b>VALENCIA</b>	
Asociación de Diseñadores de la Comunidad Valenciana (ADCV)	
<b>ISLAS CANARIAS</b>	
Asociación de Profesionales y Empresas de Diseño de Canarias (DI-Ca)	

Bajo esta revisión aparecerán las aplicaciones profesionales de los contenidos impartidos en cada asignatura, dando paso a las actividades a desarrollar dentro del módulo profesional en el primer curso. Estas, deberán ser diseñadas por el coordinador del curso y cada uno de los responsables de las asignaturas en cuestión.

En esta fase, además, se ofertan las asignaturas optativas a las empresas, que serán encargadas de proponer contenidos demandados en su personal. Las cámaras de comercio y centros empresariales o tecnológicos, Asociaciones de profesionales o Redes empresariales, podrán contribuir a la divulgación de la oferta. Cada centro tendrá libertad de seleccionar aquellas optativas a implementar en el título en cuestión, debiendo priorizar entre aquellas empresas afincadas en la región o provincia, la temática o especialización del título o enfoque que la Universidad en cuestión quiera otorgarle, y/o aquellas que acepten compromisos de contratación o de cualquier otra índole, que afecten de manera positiva a la preparación académica o inserción laboral de los estudiantes. Estas asignaturas podrán ser impartidas por docentes universitarios, por profesionales procedentes de empresas, o por una combinación de ambos. De cualquiera de las formas, su planificación académica y evaluación, dependerán tanto de la Universidad como de la Empresa, y deberán existir dos personas responsables para el diseño de estas tareas: una procedente de la propia Universidad, y otra de la Empresa. En el caso específico de que esta asignatura sea impartida por un profesional ajeno al equipo docente, se le asignará un docente de apoyo que no solo deberá supervisar el diseño de la planificación académica y el sistema de evaluación de los estudiantes, sino que, además, deberá encargarse de los trámites administrativos correspondientes.





























En cuanto a las asignaturas obligatorias en colaboración con empresa, serán responsabilidad como se ha indicado anteriormente del equipo docente, y su planificación dependerá de los mismos, mientras que la empresa únicamente participará en las sesiones establecidas en el acuerdo de colaboración correspondiente. Durante el seguimiento de cada asignatura, la empresa deberá contribuir mediante la comunicación directa con el responsable de la asignatura por lo que, durante estas, podrán establecerse

o recomendarse actividades para el módulo profesional relacionadas con el segundo, tercer y cuarto curso.

Para el desarrollo de proyectos en estas asignaturas, realización de TFGs y desempeño de prácticas de empresa, tendrán prioridad para participar todas aquellas empresas que hayan colaborado en diseño curricular del título, en la docencia y en la evaluación de los estudiantes. Estas empresas, deberán adquirir ciertos compromisos bajo la firma de un acuerdo de colaboración específico para cada proyecto, o un anexo a un acuerdo marco previamente firmado. Estos acuerdos podrán ser flexibles, y se desarrollarán entre los responsables asignados por la empresa, el coordinador del curso académico, el del grado, y el responsable de la asignatura. Cada empresa podrá colaborar en tres niveles de actuación diferentes (**tabla 52**), que supondrán distintas ventajas para la empresa.

Con el objeto de contribuir a la construcción de un marco de trabajo de la viabilidad del diseño industrial como herramienta estratégica para la empresa, así como evaluar la actividad investigadora y profesional de nuestros estudiantes, se propone la evaluación de los trabajos realizados por los alumnos y alumnas del Grado Dual en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto a través de la divulgación científica por medio de Revistas de investigación, Congresos Nacionales e internacionales, concursos, exposiciones y otros eventos que generen la transferencia del conocimiento profesional y académico, a otras universidades y empresas.

Tabla 52. Orientación de actividades de colaboración para empresas- Ventajas y beneficios para estas

ACTIVIDADES EMPRESA		VENTAJAS Y BENEFICIOS EMPRESAS COLABORADORAS									
		Proveedor prioritario Universidad	Uso instalaciones mayores	Uso instalaciones menores	Prioridad selección alumnos	Propiedad comercialización del proyecto	Prioridad colaboración proyectos investigación	Asesoramiento grupos de investigación	Propiedad patente o registro	Compromiso de contratación en prácticas	Compromiso de contratación
		Sí	No	?							
											
NIVEL 1	Concursos de ideas (15 alumnos) Visitas a empresas Seminarios Desarrollo Curricular de estudios										
NIVEL 2	Colaboración en asignaturas obligatorias sin relación contractual bajo compromiso de contratación en el caso de querer desarrollar el producto (5 alumnos) Asesoramiento a profesores Docencia en Módulo profesional (inferior a 3 ECTS) Tutorías y asesoramiento a alumnos				2º						
NIVEL 3	Colaboración en asignaturas obligatorias con relación contractual (2 alumnos) Docencia de 3 a 6 ECTS Prácticas en Empresa				1º						



**CAPÍTULO 5.**  
**Recogida de datos**

## 1. El Diseño Industrial en Cifras. Profesionales, Empresa y Universidad.

Para la recogida de datos, se han llevado a cabo, como se ha indicado con anterioridad, tres consultas diferentes a los tres públicos objetos de estudio: universidades, empresas y profesionales trabajadores en Diseño Industrial. La muestra resultante, se constituye por un total de 195 titulados, 36 empresas y 80 docentes. En el ámbito profesional, los titulados proceden de la antigua Ingeniería Técnica en Diseño Industrial (ITDI), de los actuales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP), y Grado en Diseño de Producto (GDP) además de otras titulaciones académicas relacionadas. En el panorama universitario, han participado un total de 80 docentes procedentes de 20 universidades españolas distintas (figura 25). Debido a la diversidad de la muestra, se analizan los diferentes grupos uno a uno, contextualizando cada uno de ellos en sus diferentes entornos.

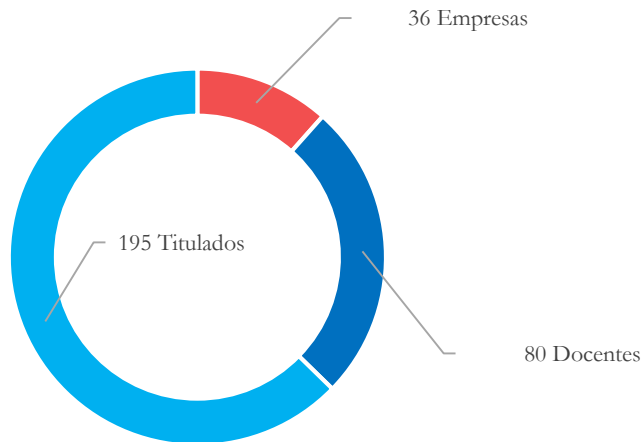
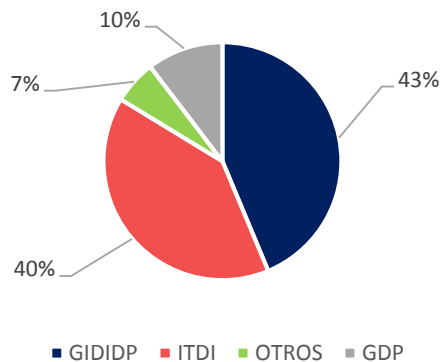


Figura 25. Distribución de la muestra. | Fuente: Encuestas realizadas.

### 1.1. Profesionales en Diseño Industrial en España. Muestra vs datos oficiales de egreso.

Un 40% de los encuestados son egresados de la ITDI, un 43% procede del GIDIDP y un 10% ha estudiado el GDP. Esto supone, que la mayoría de los encuestados (183 profesionales), posee títulos situados en el espacio MECES 2. No así, el 7% de encuestados restantes, profesionales en Diseño Industrial, pero procedentes de universidades extranjeras, que ejerce su profesión en España (figura 26). Independientemente de la titulación estudiada, entre estos profesionales con estudios españoles, existe un descontento general en la enseñanza recibida, acentuándose el mismo en Andalucía. Este



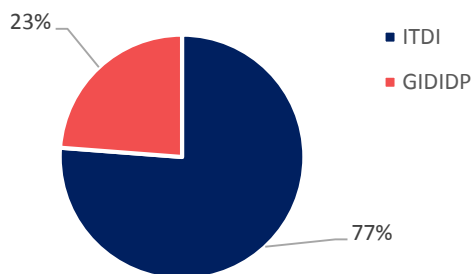
descontento, deriva según la opinión de los encuestados, de la dificultad de encontrar un puesto de trabajo relacionado con los estudios, algo coincidente con los datos generales establecidos y comentados en el estado de la cuestión, de forma genérica en las titulaciones universitarias de España (Accenture 2015). Más adelante, tras la descripción de la muestra, se analizará este descontento, con el objetivo de detectar posibles puntos de mejora en esta titulación.

Figura 26. Distribución de los profesionales encuestados según titulación estudiada.  
| Fuente: Encuesta a profesionales.

Centrando el estudio en las titulaciones universitarias (ITDI y GIDIDP), el número de egresados en Andalucía ha avanzado desde los 3 anuales en 2004 (primer año de egresados de la antigua ITDI), hasta los 82 en el año 2016, suponiendo esto una cifra de graduados en GIDIDP y titulados en la antigua ITDI, desde su implantación en Málaga y Sevilla en 2001, hasta el año 2016, de 1.044, frente a los 10.033 en España, según los datos proporcionados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

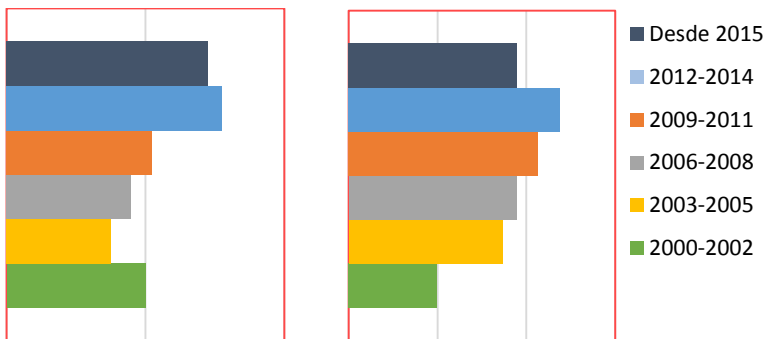
(Gobierno de España 2018). Con estos datos, la muestra de profesionales que ha participado en la consulta supone más del 2% de los titulados en España entre los años 2000 y 2016.

De igual manera, tal y como se establece en la [figura 27](#), los ITDI representan más del 75% de los profesionales en Diseño Industrial universitarios según los datos establecidos por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Gobierno de España 2018). En el caso de la muestra, la cifra se reduce a poco más del 60%, aunque sigue suponiendo una mayoría frente al GIDIDP.



**Figura 27.** Distribución de los profesionales ITDI Y GIDIDP en España. | Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

**Figura 28.** Graduados en los GIDIDP e ITDI por periodo según los encuestados (izq.) y el Ministerio de Industria (dcha.) | Fuente: Ministerio de Cultura, Educación y Deporte y encuesta realizada.



Durante los años analizados, y estableciendo intervalos de 3 años de duración desde su implantación hasta el año 2016, los participantes coinciden, en proporción, con el total de egresados en los diferentes períodos, según los datos facilitados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Gobierno de España 2018). La comparativa se muestra en la **figura 28**.

Por otro lado, el origen de los encuestados es muy diverso, y también coincide con los porcentajes de egresados en las diferentes universidades, a excepción de la no participación de egresados de la Universidad de Canarias, y la gran participación de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Esto último, probablemente debido al alcance de la investigación (**figura 29**).



**Figura 29.** Distribución de los profesionales en Diseño Industrial por Comunidad Autónoma en España. Comparativa entre los datos oficiales del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (izq.) y la muestra (dcha.) |

Fuente: Ministerio de Cultura, Educación y Deporte y Encuesta realizada.

### 1.2. Empresa y empleabilidad en Diseño Industrial en España.

Entre las empresas encuestadas, la mayoría se dedica a la industria general (40%), mientras que el 60% restante se distribuye de la siguiente forma: el 20% se dedica al sector servicios, el 14% a la ingeniería, el 8% a la industria agroalimentaria, y el 9% que resta, distribuido en partes iguales de un 3% cada una, a la fabricación, el comercio, y empresas públicas (figura 30). De igual manera, también se observa el tamaño de estas empresas por número de empleado, siendo, en su mayoría, empresas de entre 50 y 100 trabajadores.

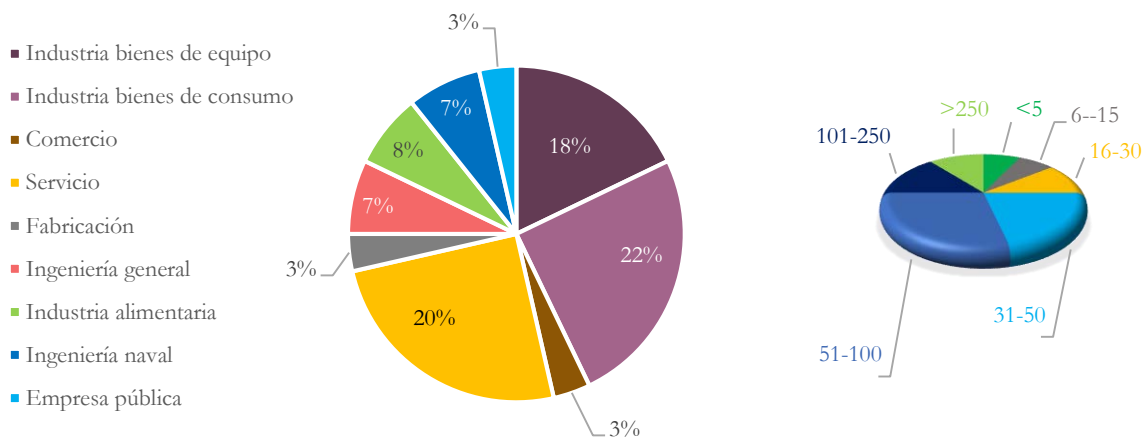
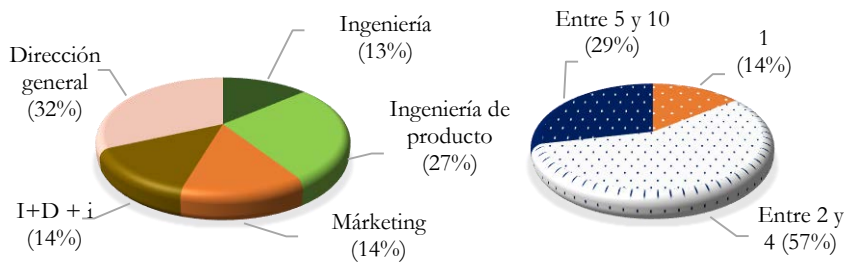
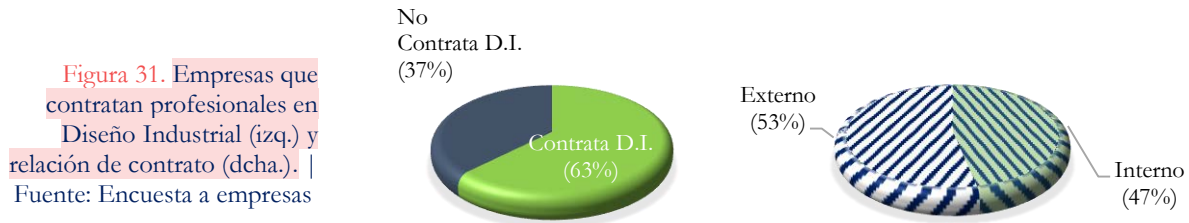


Figura 30. Distribución de las empresas de la muestra por sectores (izq.) y número de empleados (dcha.).  
| Fuente: Encuesta a empresas.

En el contexto empresarial, el 86% de las empresas participantes manifieste conocer la profesión. No obstante, tras pedirle una definición de la disciplina, se observa que el 46% tiene un concepto de la profesión erróneo. De entre el 54% restante, el 79% considera que la inversión en Diseño Industrial facilita la apertura de nuevos mercados. El 61% cree que mejora tanto la productividad como la

comunicación interna de la empresa, y el 64% considera que mejora su imagen. No obstante, pese a estos datos, tan solo el 41% de estas considera la profesión una estrategia de empresa, aunque quienes lo hacen, le otorgan una puntuación media muy alta, de 4 sobre 5 puntos.

Más del 60% de las empresas manifiesta contar con diseñadores industriales en plantilla, y de ellas, el 47% contrata este tipo de profesionales como personal interno, frente al 53%, que adquiere estos servicios de Diseño Industrial de forma externa (figura 31).



Las empresas que cuentan con trabajadores en plantilla mantienen equipos de 2 a 4 empleados en la mayoría de los casos (57%), frente a empresas que cuentan con equipos más grandes (de 5 a 10 empleados), y empleados aislados, en un 29% y 14% de los casos respectivamente (figura 32 dcha.). Estos profesionales dependen de departamentos y secciones de naturaleza muy distinta (figura 32 izq.). Aunque en la mayoría de los casos estos equipos dependen directamente de la dirección general (32%),

y un 27% de las empresas manifiesta tener departamento propio de Ingeniería de Producto, en ocasiones también son responsables de estos trabajadores los departamentos de Ingeniería (13%), Márketing (14%) e I+D+i (14%). En lo que respecta a los trabajadores de origen andaluz, la empresa recurre a ellos en un 20% de los casos (figura 33).

Figura 33. Procedencia de profesionales en Diseño Industrial contratados en plantilla. | Fuente: Encuesta a empresas.

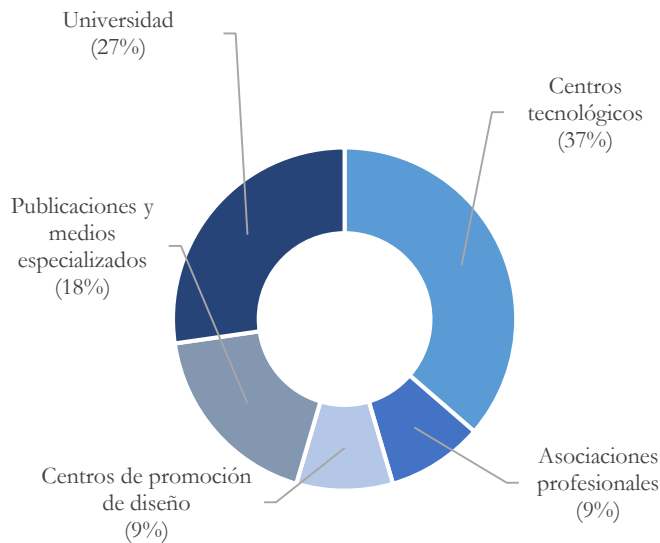
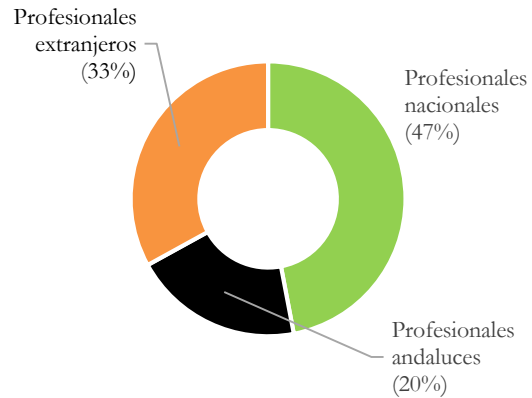
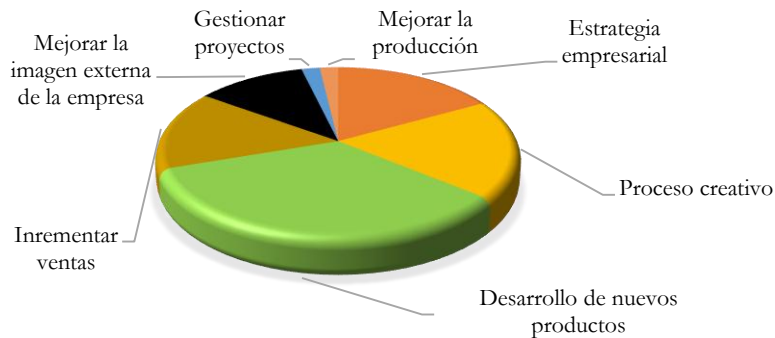


Figura 34. Recursos para la contratación en plantilla de profesionales en Diseño Industrial. | Fuente: Encuesta a empresas.

Por otro lado, para realizar estas contrataciones, el mercado laboral manifiesta pedir apoyo a Centros tecnológicos (37%), universidades (27%), Publicaciones y medios especializados (18%), Asociaciones de profesionales (9%) y Centros de promoción del diseño (9%) como se observa en la figura 34.

Los objetivos marcados por la empresa para la contratación de este tipo de profesionales son: el desarrollo estratégico, el proceso creativo, el diseño y desarrollo de nuevos productos, el aumento de beneficios, la mejora de la imagen externa de la empresa, la gestión de proyectos y la mejora de la producción, en los porcentajes marcados en la **figura 35**.



**Figura 35.** Recursos para la contratación en plantilla de profesionales en Diseño Industrial. | Fuente: Encuesta a empresas.

Por otro lado, más del 50% de las empresas considera importante el registro de productos y el reconocimiento de los mismos a través de concursos públicos y privados. En este sentido, el 25% afirma haber obtenido al menos un premio por el uso de Diseño Industrial, el 27% cuenta con Diseños Industriales o Modelos de Utilidad registrados, y el 18% con patentes.

### ***1.3. Universidad y Diseño Industrial. Importancia de su colaboración con empresas.***

Un total de 84 docentes han participado en la consulta, de los cuales, 5 eran responsables del Grado o de las relaciones del mismo con empresas. Se han obtenido respuestas de las 19 universidades y los 21 Centros que imparten el título en las 11 CC.AA. que cuentan con el actual título de GIDIDP (**figura 36**).

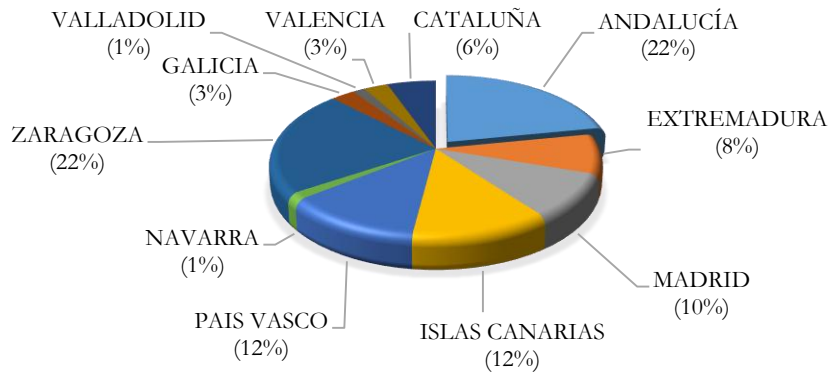


Figura 36. Distribución de la muestra por CC.AA. | Fuente: Encuesta a docentes.

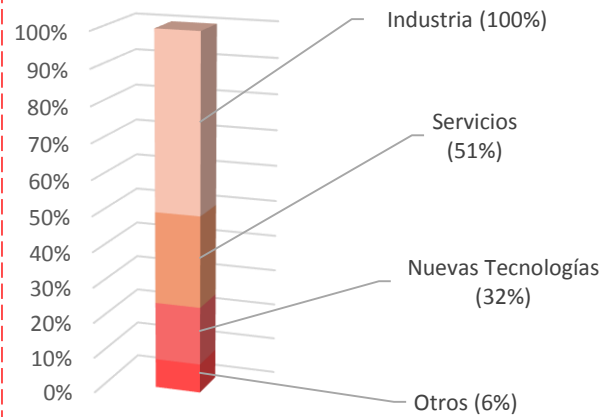
Los docentes consultados manifiestan que las principales actividades de colaboración realizadas con las empresas son: las prácticas en estas, las actividades de investigación y desarrollo, el desarrollo curricular, el aprendizaje del profesorado y el movimiento de los mismos. De igual manera, aquellas destacadas como de mayor importancia serían las prácticas de empresa y el desarrollo curricular, orientadas al alumnado, y las actividades de investigación y desarrollo, más enfocadas al ejercicio del profesional docente investigador (figura 37). Además, y según las distintas memorias del título de GIDIDP correspondientes a las 19 universidades participantes, en el 41 % de los casos, las prácticas de empresa resultan obligatorias, frente a la optatividad de estas en el 59% restante.

Al margen de las prácticas de empresa, y a nivel nacional, el 70% de los docentes afirma conocer colaboraciones entre su propia Universidad y la Empresa, que involucren directamente al alumnado, mientras que en Andalucía tan solo lo hace el 30%. Las universidades realizan colaboraciones con empresas relacionadas con la Industria en un 100% de los casos. Por el contrario, el 51% de las universidades desempeña colaboraciones con empresas dedicadas al sector servicios, y el 32% con empresas centradas en las Nuevas Tecnologías (figura 38).



**Figura 37.** Principales actividades de colaboración Universidad-Empresa. |

Fuente: Encuesta a docentes.



**Figura 38.** Tipología de empresas colaboradoras con el GIDIDP |  
 Fuente: Encuesta a docentes.

Tomando como base estas tipologías, y aquellas actividades destacadas en la figura 37, las universidades manifiestan distintos niveles de colaboración según la actividad y sector de la empresa (figura 39). Las relaciones más fuertes son de nuevo, y claramente, las prácticas de empresa con los sectores industria, servicios y Nuevas Tecnologías, la investigación con los sectores de la Industria y Nuevas Tecnologías, y el desarrollo curricular con la industria y empresas de diversas tipologías.

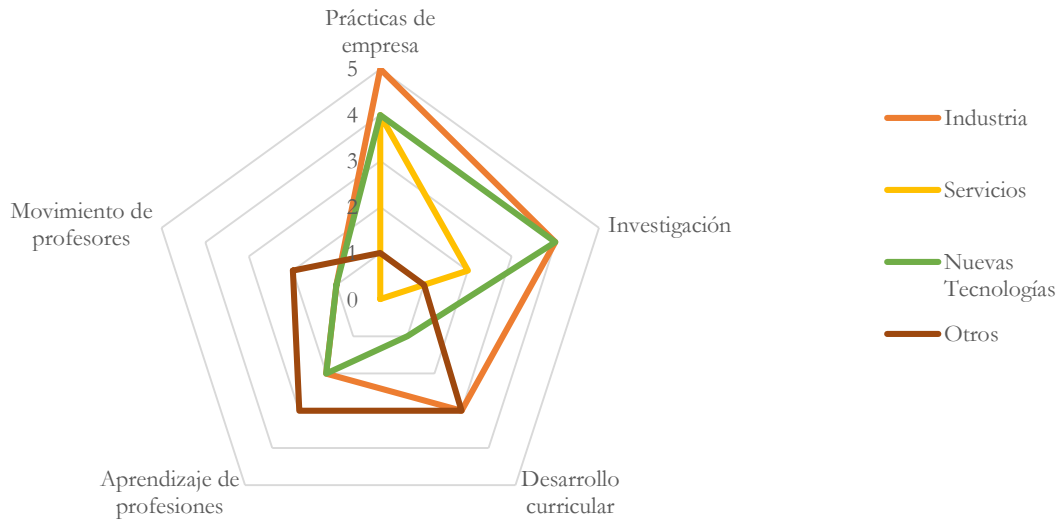
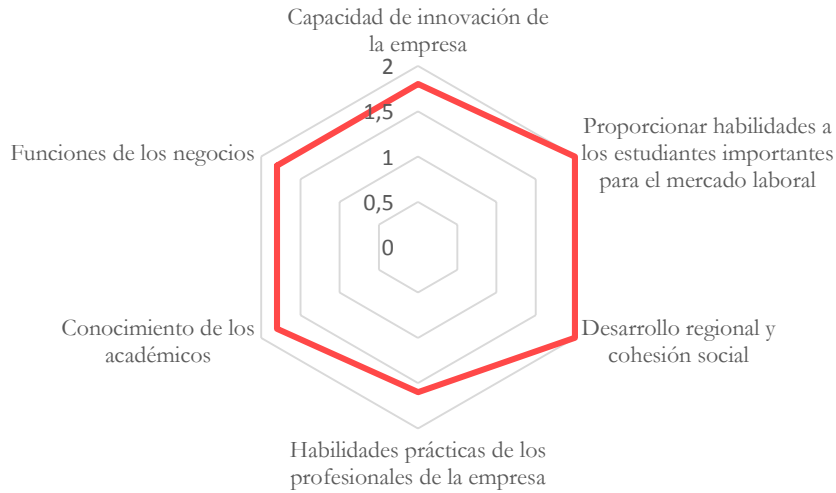


Figura 39. Relación entre actividades de colaboración GIDIDP y sector de la Empresa. | Fuente: Encuesta a docentes.

En este sentido, los docentes afirman haber realizado colaboraciones con empresas sin regularización por parte de su propia Universidad, basándose éstas en el trabajo en el aula, en proyectos con empresas bajo el diseño de un briefing conjunto, experiencias con emprendedores, concursos presentados por empresas, visitas a compañías del sector de la producción, ejercicios y dinámicas conjuntos con empresas, y diseño de proyectos bajo apoyo de profesionales de la artesanía. Los docentes consideran que, tanto empresa como la Universidad, pueden beneficiarse de estas colaboraciones en seis aspectos, en diferentes niveles de importancia cada uno (figura 40).



**Figura 40.** Beneficios de colaboración GIDIDP con Empresas. | Fuente: Encuesta a docentes.

Los docentes manifiestan que estas colaboraciones no han sido sencillas, y que existen barreras y aspectos que han dificultado o favorecido respectivamente las mismas (tabla 28). En este sentido, los encuestados sugieren establecer protocolos estables de relación con empresas, favorecer una mayor apertura para facilitar la aproximación del mercado laboral a la Universidad, reconocer estas colaboraciones como una actividad más del personal universitario, establecer una legislación clara y flexible que facilite el desempeño de estas colaboraciones, y establecer más recursos tanto legislativos como económicos para estos fines.

Tabla 28. Barreras y aspectos facilitadores de la colaboración Universidad-Empresa. | Fuente: Encuesta a universidades.

	BARRERAS	SUPONEN UN BENEFICIO	
oo	Diferencias en cuanto a la motivación y valores	Relación previa con empresas	oo
oo	Horizontes temporales distintos	Cercanía geográfica	oo
oo	Burocracia	Confianza y compromiso mutuo	oo
oo	Diferencias en cuanto al lenguajes y forma de comunicación	Interés de las instituciones de educación superior en acceder al conocimiento práctico	oo
oo	Capacidad limitada para la transferencia de conocimientos	Flexibilidad e instituciones	oo
oo	Dificultad para encontrar perfiles de empresas afines con el Grado	Recursos financieros de la empresa para estas colaboraciones	oo
o	Crisis	Objetivo compartidos	o
o	La Universidad difunde resultados confidenciales		

De igual manera, y centrándonos en el terreno del alumnado, se han evaluado a través de las Competencias Generales, aquellas que son desarrolladas, a juicio de los docentes, en mayor medida con este tipo de actividades (figura 41).

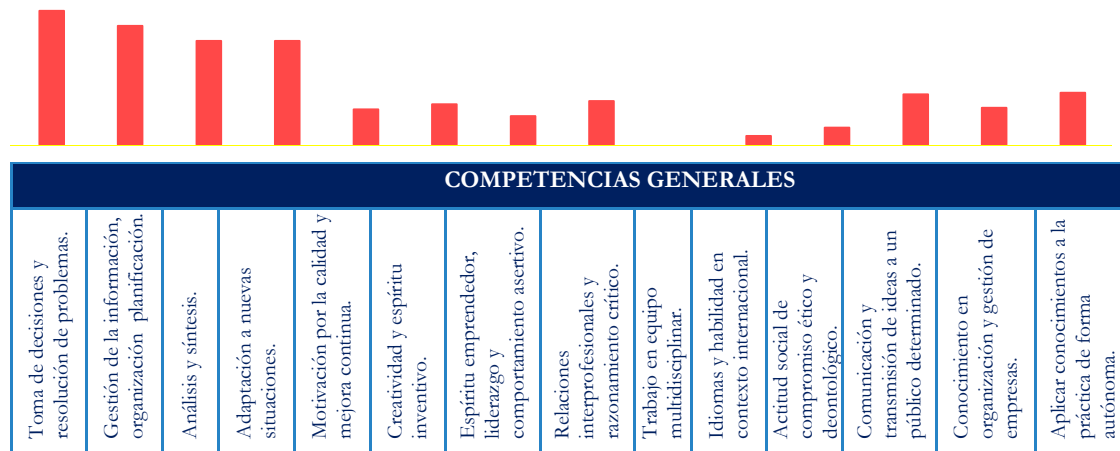
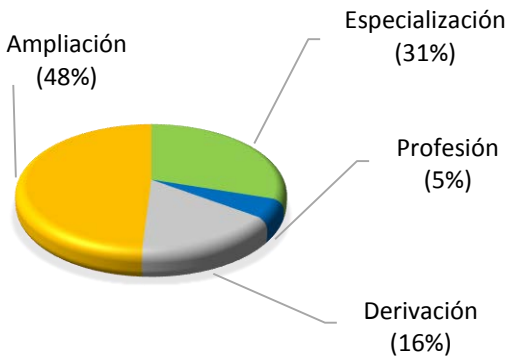


Figura 41. Evolución de Competencias Generales gracias a la colaboración con empresas. | Fuente: Encuesta a docentes.

## 2. Orientación, satisfacción y cualificación del profesional en Diseño Industrial.

En el ámbito profesional, el 54% de los egresados en GIDIDP, ITDI y GDP deciden estudiar un título de postgrado al no sentirse preparados para incorporarse al mercado laboral. De ellos, el 48% lo



desarrolla de ampliación o generalista, el 16% de derivación (70% hacia lo artístico y 30% hacia la Ingeniería), el 5% lo hace para capacitarse para el ejercicio de una profesión (9 de cada 10 para profesorado de secundaria), mientras que el 31% cursa estudios de “especialización”, destacando estudios de postgrado relacionados con Dirección y Gestión de Empresas, “Product Management”, Diseño para la salud y Diseño de automóviles (figura 42).

**Figura 42.** Tipologías de postgrados estudiados por GIDIDP, ITDI y GDP. | Fuente: Encuesta a profesionales.

Es importante destacar que, aunque la cifra general sea del 54%, los egresados en ITDI accederían a una enseñanza de postgrado en un 63% de los casos, frente al 54% de aquellos procedentes del GIDIDP y el 38% del GDP. La alta cifra de egresados que decide desarrollar estudios de postgrado de ampliación, frente a la escasez de personas que opta por especializarse en una rama específica de la profesión, así como las grandes diferencias detectadas entre ellas, hacen necesario su análisis.

La figura 43 muestra diferencias entre la desaparecida ITDI y los actuales GIDIDP (titulaciones universitarias) frente al GDP. Entre las titulaciones universitarias desaparecida y actual, las diferencias son más sutiles. Pueden reducirse al aumento en el interés por la derivación de sus estudios, y a la

reducción de estos en lo que respecta a títulos de ampliación y a titulaciones necesarias para el ejercicio de una profesión concreta. Aunque la reducción del interés por el estudio de postgrados de ampliación y de profesionalización resulte positiva, los avances no resultan significativos, ya que los estudiantes del actual GIDIDP continúan sin sentirse preparados en un porcentaje muy elevado (49%) tan solo 2 puntos por debajo de la sensación mostrada por los egresados de la antigua ITDI.

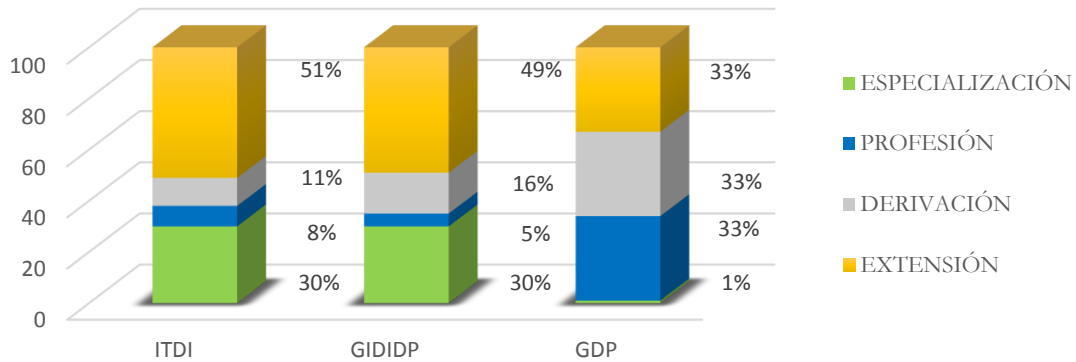
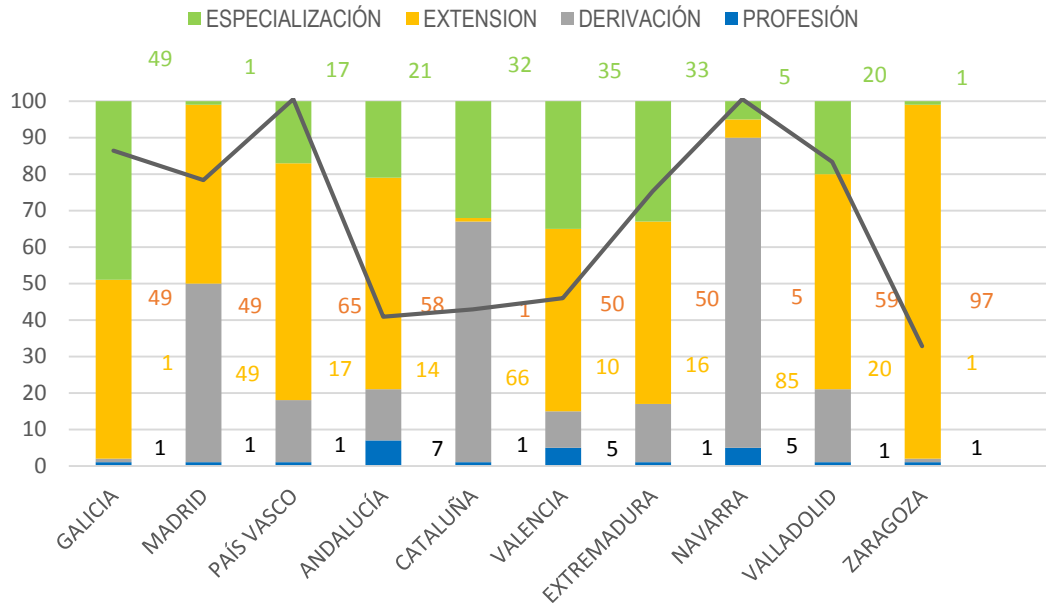


Figura 43. Títulos de postgrado estudiados por ITDI, GIDIGP y GDP. | Fuente: Encuesta a profesionales.

Por otro lado, los estudios no universitarios de GDP impartidos por las Escuelas de Arte, presentan datos muy distintos a los estudios cursados en las universidades. El porcentaje de estudiantes que no se siente capacitado para ejercer puestos de trabajo relacionados directamente con sus estudios (33%) resulta más positivo que en el GIDIDP y la ITDI. Tan solo un 1% de los estudiantes decide cursar estudios de especialización y un 66% decide estudiar materias de derivación y capacitación para el ejercicio de una profesión concreta (33% en cada caso).

Tomando como base que el 54% de los egresados en el actual GIDIDP, objeto de estudio, desarrollan estudios posteriores no sintiéndose preparados para su incorporación al mercado laboral, se ha realizado una comparativa por comunidad autónoma que imparte el grado (figura 44).



**Figura 44.** Distribución de diseñadores industriales con diferentes postgrados por Comunidad Autónoma.  
 | Fuente: Encuesta a profesionales.

Esta comparativa muestra que los estudiantes egresados en las CC.AA. de Galicia, Madrid, País Vasco, Extremadura, Navarra y Valladolid presentan una media en el estudio de postgrados superior, frente a las comunidades de Valencia, Cataluña, Andalucía y Zaragoza. A su vez, en la Comunidad Autónoma de Andalucía (figura 45), aquellos estudiantes egresados de la Universidad de Cádiz realizan menos estudios de postgrado que los egresados procedentes de las universidades de Málaga y Sevilla, con apenas 1 punto

de diferencia. No obstante, adentrándonos en los estudios de postgrado a desarrollar, Andalucía es una de las 4 CC.AA. donde los egresados desarrollan una media más baja de estudios de especialización, resultando la mayoría estudios de postgrado relativos a titulaciones de “ampliación”, siendo superada únicamente por País Vasco, Valladolid y Zaragoza y obteniendo cifras relativamente altas en aquellos estudios de derivación y de “profesionalización”, alcanzando en este último caso el porcentaje más elevado. En el caso de Málaga, un porcentaje importante de profesionales afirma haber cursado estudios de postgrado para incorporarse a un mercado laboral concreto, siendo en el 90% de los casos para acceder al cuerpo de profesores. En Sevilla existe un porcentaje importante de profesionales que cursan este tipo de titulaciones para cambiar su camino profesional.

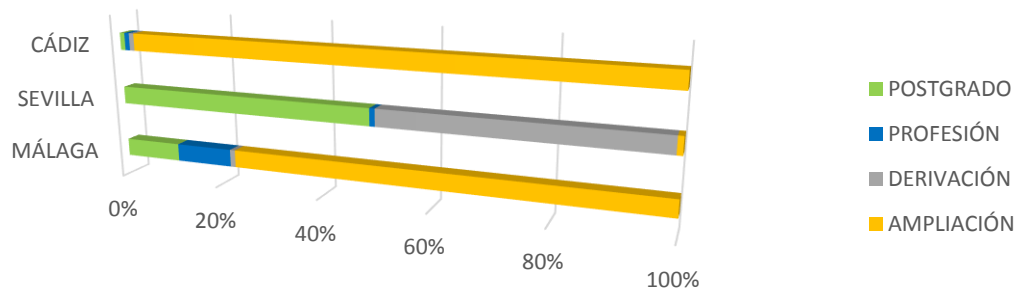


Figura 45. Distribución de diseñadores industriales con diferentes postgrados por universidades andaluzas. | Fuente: Encuesta a profesionales.

Las cifras revelan, además, que Cataluña es la comunidad autónoma con mejores resultados en este sentido, ya que, teniendo una media baja de estudiantes que desarrollan estudios de postgrado, presenta una cifra alta en aquellos destinados a la especialización, y una cifra muy baja (la menor), de aquellos destinados a la habilitación profesional, y a la ampliación. No obstante, pese a presentar los mejores

resultados, solo es superada por Navarra en la media de estudios de derivación, suponiendo esto que los egresados no han estudiado aquello a lo que finalmente se dedican en el futuro.

### 3. El profesional en Diseño Industrial en la empresa.

El 75% de los profesionales encuestados activos tiene un puesto de trabajo relacionado con el Diseño Industrial. No obstante, tan solo el 12% trabaja directamente en puestos específicos de Diseño Industrial y desarrollo del producto, frente al 63% que lo hace en puestos relacionados con el Diseño y la Ingeniería. El 25% restante de los participantes en el estudio que cuentan con algún puesto de trabajo lo hace en posiciones sin relación alguna con la titulación estudiada (figura 46).

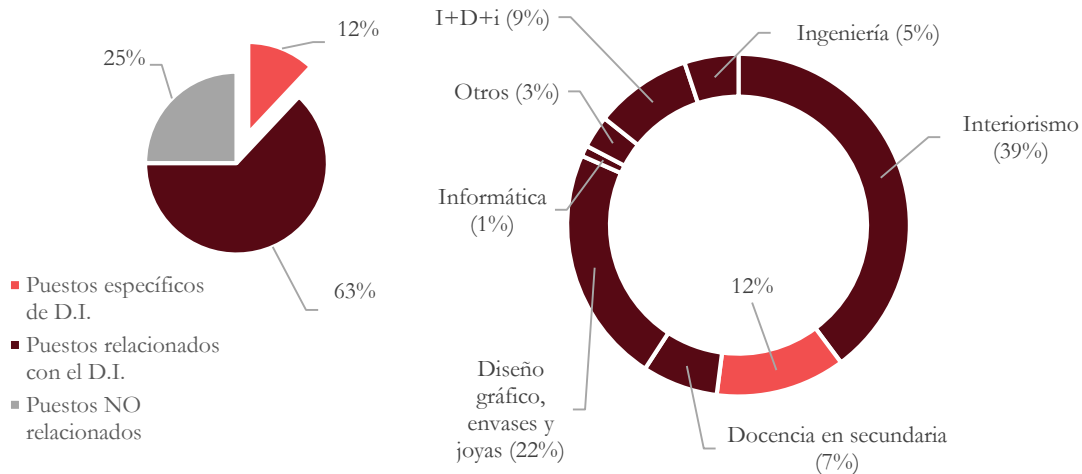


Figura 46. Puestos de trabajo de los profesionales nacionales encuestados. | Fuente: Encuesta a profesionales.

Entre aquellos que tienen un puesto de trabajo específico o relacionado, solo el 58% mantiene una relación contractual por cuenta ajena, por lo que, al menos el 42% es autónomo y el 46% reconoce

haberlo sido al menos una vez. Igualmente, el 55% y 30% respectivamente, afirma haber sido becario o haber desempeñado colaboraciones esporádicas sin contrato alguno en al menos una ocasión (figura 47).

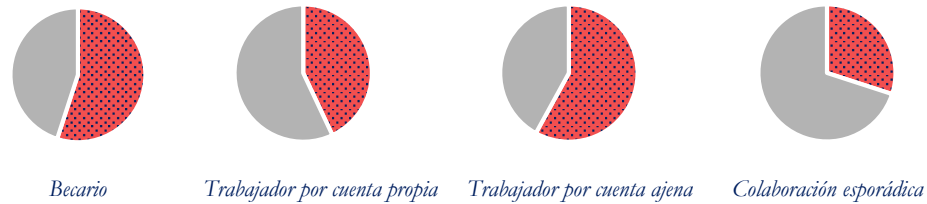


Figura 47. Relaciones laborales de los encuestados. Sí (rojo). No (gris). | Fuente: Encuesta a profesionales.

Comparando los egresados en ITDI y los GITDIDP, los graduados poseen una mayor experiencia laboral vinculada a sus estudios. Al comparar estos con los GDP, se observa que, como norma general, estos últimos cuentan con posiciones laborales más vinculadas a la dualidad “arte” que a las de “ingeniería” o “social”, como ocurre con las titulaciones universitarias (Figura 48).

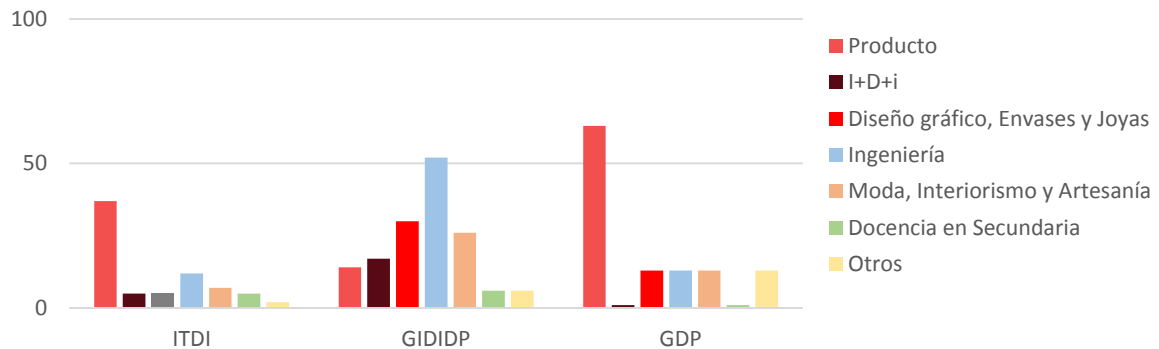
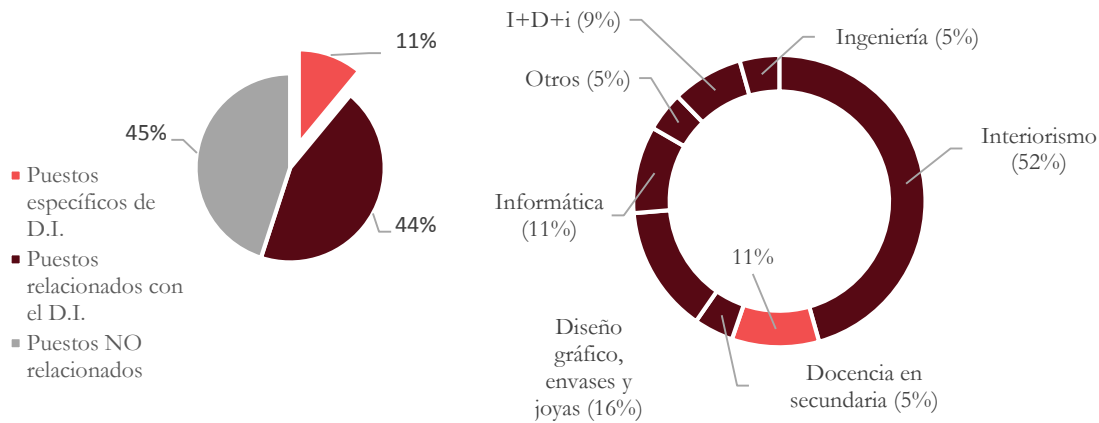


Figura 48. Área de empleabilidad según titulación estudiada. | Fuente: Encuesta a profesionales.

Centrando estos datos en Andalucía, el 55% de los egresados ha contado alguna vez con un puesto relacionado o específico de Diseño Industrial, frente al 45% que solo ha desempeñado puestos de trabajo nada relacionados con sus estudios (**figura 49**). Esto supone, comparativamente con los datos nacionales, un 25% más de profesionales egresados que, no dedicándose a aquello para lo que han estudiado, adquieren puestos de trabajo nada relacionados con su titulación.



**Figura 49.** Puestos de trabajo de los profesionales andaluces encuestados. | Fuente: Encuesta a profesionales.

Existen, además, ciertas diferencias entre los egresados de las distintas universidades andaluzas que imparten el título de GIDIDP, o han impartido anteriormente el de ITDI, tanto en la relación del puesto de trabajo con la titulación estudiada, como en el área en la que se encuentran sus puestos de trabajo (**figura 50 izq.**). Estos datos concluyen que los titulados y tituladas procedentes de la UCA, adquieren posiciones de trabajo más relacionadas o específicas de la titulación, y especialmente específicas. Por el contrario, los egresados procedentes de Sevilla y Málaga, adquieren puestos de trabajo en su mayoría no

relacionados con la titulación. Estos datos son especialmente preocupantes en la US, pues teniendo la cifra más alta de obtención de puestos no relacionados, tiene las más bajas en relacionados y específicos.

Analizando la relación de puestos relacionados en egresados de las tres universidades (figura 50 dcha.), se observa que, en Cádiz, existe un número considerable de alumnos en las áreas específicas de Ingeniería y Diseño gráfico, Envases y Joyas. En Málaga, aunque con un porcentaje algo menor, también son muchos los egresados destinados a perfiles más ingenieriles, al que deberíamos sumarle puestos en investigación, desarrollo e innovación. Destacan también puestos en Moda, Interiorismo y Artesanía, y Docencia en secundaria. En la Universidad de Sevilla, destaca con un porcentaje moderado, el área de la Moda, el Interiorismo y Artesanía entre los puestos de trabajo relacionados ocupados por sus egresados.

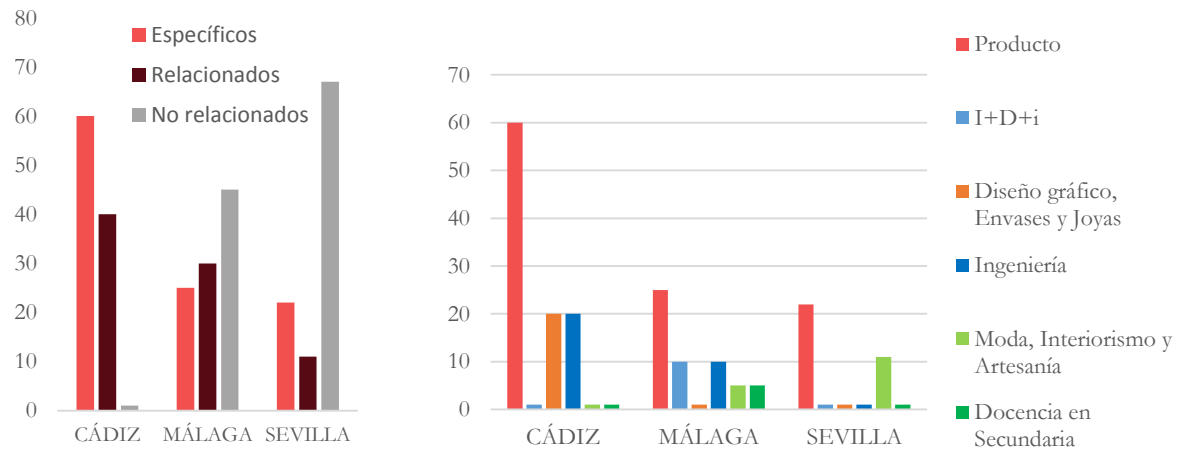


Figura 50. Diferencias entre los puestos de trabajo de los egresados en ITDI y GIDIDP desde UCA, UMA y US.  
| Fuente: Encuesta a profesionales.

#### **4. Viabilidad de competencias y conocimientos.**

Tras analizar según lo establecido en el Capítulo 3 “Metodologías” los planes de estudios del GIDIDP de las universidades Andaluzas que lo imparten (UCA, UMA y US) y comparar los niveles de uso y adquisición de los egresados, con los niveles de demanda de los mismos por parte del tejido empresarial nacional, únicamente el 48% de los contenidos y las competencias adquiridos por los estudiantes son los demandados por el entramado empresarial español, y tan solo el 19% de los mismos es adquirido en unos niveles correctos.

##### **4.1. Competencias Generales.**

Como se observa en la **tabla 29**, el análisis concluye que 9 de las establecidas como Competencias Generales deben mejorarse a nivel nacional, debido a los bajos niveles de adquisición manifestados por los profesionales encuestados. De estas, 3 obtienen una puntuación muy insuficiente (G10, G11 y G13), 2 insuficientes (G2 y G8) y 4 se consideran de revisión recomendada (G5, G7, G9 y G12) por diferentes motivos.

En primer lugar, las competencias “Idioma y habilidad en el contexto internacional” (G10), “Actitud social de compromiso ético y deontológico” (G11) y “Conocimiento en organización y gestión de empresas” (G13) tienen un nivel de adquisición por debajo de 0,7. Es importante destacar, que las tres competencias han mejorado con la implementación del Grado, pero no lo suficiente. Además, la competencia relacionada con el compromiso ético y deontológico (G11) es demandada por la empresa en un nivel más alto del mínimo en el que se basa esta investigación: 0,79. En el entorno autonómico

(Andalucía), la competencia idiomática adquiere peores cifras, aunque es de interés remarcar su aumento de 0,24 a 0,66 con el paso de la ITDI al GIDIDP.

Tabla 29. Comparativa entre el nivel de adquisición y demanda de Competencias Generales. | Fuente: Elaboración propia. En base a resultados encuestas profesionales y empresas.

COMPETENCIAS GENERALES		ITDI	GIDIDP	Media	Demanda empresa	Situación
G1	Toma de decisiones y resolución de problemas	0,70	0,81	0,78	0,82	Correcto
G2	Gestión de la información, organización y planificación	0,68	0,70	0,68	0,87	Insuficiente
G3	Capacidad para el análisis y síntesis	0,80	0,80	0,81	0,77	Correcto
G4	Adaptación a las nuevas situaciones	0,83	0,81	0,86	0,81	Correcto
G5	Motivación por la calidad y la mejora continua	0,86	0,80	0,83	0,83	Revisar
G6	Creatividad y espíritu inventivo	0,80	0,82	0,86	0,76	Correcto
G7	Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo	0,54	0,70	0,63	0,74	Revisar
G8	Colaboración interprofesional y razonamiento crítico	0,71	0,61	0,68	0,76	Insuficiente
G9	Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar	0,86	0,79	0,85	0,84	Revisar
G10	Idioma y habilidad en el contexto internacional	0,29	0,50	0,39	0,71	Muy insuficiente
G11	Actitud social de compromiso ético y deontológico	0,54	0,60	0,53	0,79	Muy insuficiente
G12	Comunicación y transmisión de ideas a un público determinado	0,56	0,70	0,64	0,68	Revisar
G13	Conocimiento en organización y gestión de empresas	0,24	0,42	0,34	0,60	Muy insuficiente
G14	Aplicar competencias a la práctica de forma autónoma	0,64	0,80	0,68	0,69	Correcto

En segundo lugar, las competencias G2 (“Gestión de la información, organización y planificación”) y G8 (“Colaboración interprofesional y razonamiento crítico”) no tienen puntuación suficiente. En Andalucía, esta competencia presenta mejores resultados, con una cifra de 0,83. En el primer caso, aunque la calificación alcanza la mínima establecida de 0,7, es inferior a la importancia otorgada por la Empresa (0,82), siendo la diferencia más de un punto. La competencia relacionada con la colaboración interprofesional y el razonamiento crítico, no solo tiene una puntuación inferior a 0,7, sino que ha supuesto un empeoramiento con respecto al nivel de adquisición de los egresados de la Ingeniería Técnica.

Las competencias de “Motivación por la calidad y la mejora continua” (G5) y “Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares” (G9) alcanzan la puntuación mínima de 0,7 y están solo un poco por debajo de la importancia que le otorgan las empresas. Sin embargo, su valor ha disminuido considerablemente desde la introducción del título de grado, por lo que se considera necesario revisarlo. En la Comunidad Autónoma de Andalucía, la competencia de la Capacidad para el Trabajo en equipo se considera superada (0,76). No obstante, se recomienda trabajar en ella para adquirir mejores resultados.

Por último, se considera que G7 (“Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo”) y G12 (“Comunicación y transmisión de ideas a un público determinado”) deben igualmente ser revisadas. El nivel de adquisición en el GIDIDP de estas, está muy cerca de la importancia dada por las empresas (0,74 y 0,68), alcanzando la calificación establecida como mínima de 0,7. No obstante, pese a esto, lo hace en el límite, no siendo así en la antigua ITDI, donde obtenía una puntuación aún inferior.

En general, la adquisición de estas habilidades mejora sustancialmente o permanece con la implementación del Grado, excepto en las competencias de “Motivación por la calidad y la mejora

continua” (G5), “Colaboración interprofesional y razonamiento crítico” (G8), y “Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares” (G9), donde los Ingenieros Técnicos están más preparados que los Graduados. En el caso específico de Andalucía, la competencia G8 se posiciona por debajo con 0,56 puntos. De igual manera, la competencia G6: “Creatividad y espíritu inventivo”, superada en el ámbito nacional, se encuentra con una puntuación insuficiente (0,63), y debe ser revisada.

Por otro lado, en esta misma autonomía, las competencias G7 (“Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo”), y G9 (“Trabajo en equipo multidisciplinar”), que requerían ser revisadas a nivel nacional, resultan muy insuficientes en Andalucía, con una puntuación de 0,56 sobre 1 punto.

De igual manera, en la [figura 51](#) se observa la diferencia entre el nivel de adquisición de esas competencias en los títulos de ITDI y GIDIDP de las Universidades de Cádiz, Málaga y Sevilla. Existen, como norma general, grandes diferencias entre las distintas universidades.

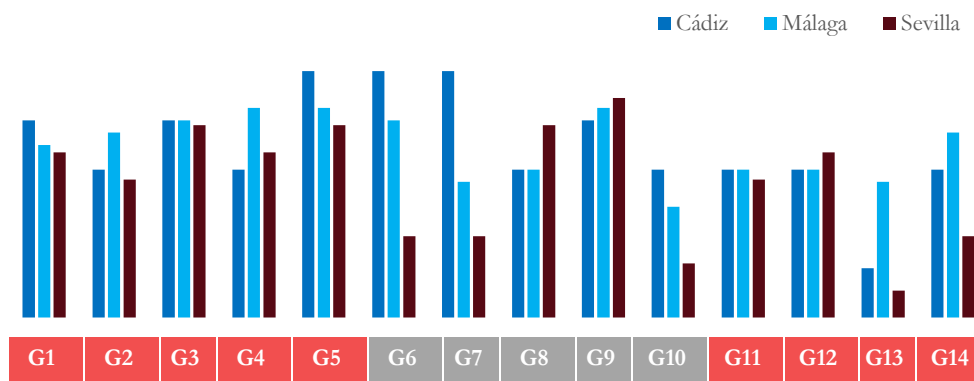


Figura 51. Diferencias en el nivel de adquisición de las Competencias Generales en los títulos de GIDIDP e ITDI en UCA, UMA y US. | Fuente: Encuesta a profesionales.

A nivel andaluz, además de las diferencias remarcadas con anterioridad, las competencias G6 y G7 obtienen valores muy bajos (0,63 y 0,56 respectivamente), siendo necesaria su revisión, aunque no lo sea en el entorno nacional completo, y siendo dos de las competencias con mayores diferencias entre provincias como se observa en la **figura 51**.

#### **4.2. Conocimientos Básicos.**

Los Conocimientos Básicos surgen de las materias y contenidos impartidos en los títulos de GIDIDP en Andalucía. Atendiendo al uso profesional, los niveles de adquisición académica, y la demanda en empresa se observan diferencias muy altas donde, generalmente, se tiene mayor nivel de adquisición académica que de uso profesional, excepto materiales, ingeniería gráfica y estructuras. En la **tabla 30** se observan éstas, según la importancia que los encuestados otorgan en su entorno de trabajo la situación de estas competencias según sean “Muy insuficientes”, “Insuficientes”, “Correctas” o de recomendada revisión.

Se observa que, como norma general, los niveles de uso por parte de los profesionales, y de demanda por parte de las empresas son similares, tan solo superándose en más de 2 puntos en el conocimiento básico de “Estructuras” (B6). No ocurre así, con la diferencia existente entre estos y el nivel de adquisición en la Universidad.

En concreto, los Conocimientos Básicos de “Termodinámica y transmisión de calor” (B3), “Ondas y Electromagnetismos” (B7), “Teoría de circuitos y máquinas eléctricas” (B9), “Automatismos y métodos de control” (B11), “Química general, orgánica e inorgánica” (B12) y “Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas” (B13) suponen menos del 10% de su uso profesional en puestos relacionados con el Diseño Industrial, y no más del 15% del conocimiento requerido por los empleadores de estos profesionales. La

necesidad de Conocimientos Básicos en “Matemáticas, Álgebra, Cálculo y estadística” (B2), “Mecánica de fluidos” (B4) y “Electrónica” (B10) debe reducirse al ser inferior al 20% y al 30%, respectivamente, el nivel de uso de los profesionales y el nivel de demanda de las empresas.

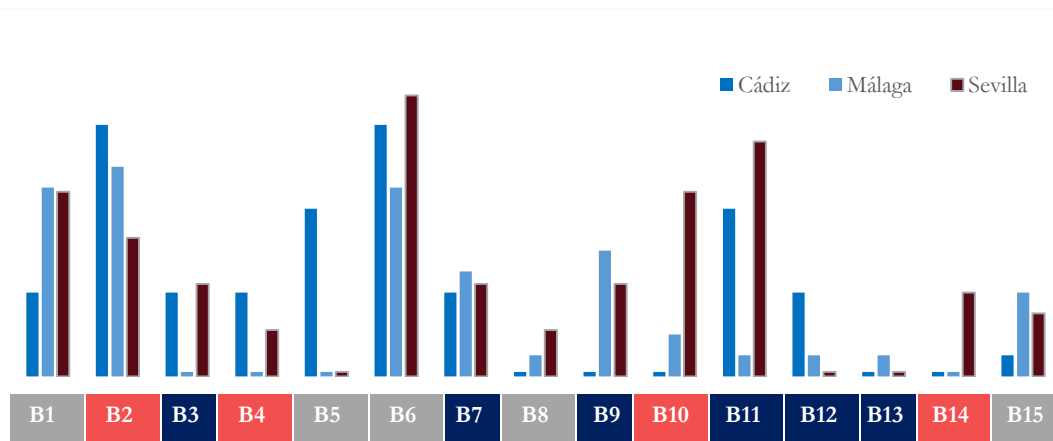
Tabla 30. Análisis de Conocimientos Básicos. Comparativa entre nivel de uso profesional nivel de adquisición en la Universidad y nivel de demanda en la empresa. | Fuente: Encuesta a profesionales.

CONOCIMIENTOS BÁSICOS		Nivel de uso	Nivel de adquisición	Demanda empresa	Situación
B1	Ingeniería Mecánica	0,65	0,36	0,75	Insuficiente
B2	Matemáticas. Álgebra, Cálculo y estadística	0,18	0,74	0,25	Revisar
B3	Termodinámica y transmisión de calor	0,09	0,67	0,15	Revisar
B4	Mecánica de fluidos	0,12	0,63	0,28	Revisar
B5	Resistencia de materiales	0,78	0,63	0,75	Insuficiente
B6	Estructuras	0,61	0,67	1,00	Insuficiente
B7	Ondas y Electromagnetismos	0,06	0,67	0,06	Revisar
B8	Teoría de Máquinas y Mecanismos	0,42	0,41	0,33	Insuficiente
B9	Teoría de circuitos y máquinas eléctricas	0,03	0,74	0,07	Revisar
B10	Electrónica	0,12	0,44	0,21	Revisar
B11	Automatismos y métodos de control	0,06	0,52	0,15	Revisar
B12	Química general, orgánica e inorgánica	0,04	0,44	0,00	Revisar
B13	Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas	0,06	0,56	0,15	Revisar
B14	Comportamiento sobre propiedades y comportamiento de un material	0,92	0,44	0,75	Insuficiente
B15	Ingeniería Gráfica	0,42	0,27	0,50	Insuficiente

Por otro lado, es importante enfatizar que, en los comentarios libres permitidos a los encuestados, la mayoría está de acuerdo en la necesidad de reforzar el conocimiento sobre Materiales, Resistencia de Materiales, Estructuras y Teoría de Mecanismos. Un porcentaje menos alto, pero igualmente amplio,

considera necesaria la expansión del conocimiento sobre Electrónica. Especialmente, aquellos que han estudiado el GDP, que demandan más materias técnicas.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía se demandan, además, los contenidos básicos B1 (Ingeniería Mecánica), B5 (Resistencia de Materiales), B6 (Estructuras), B8 (Teoría de Mecanismos y Máquinas) y B15 (Ingeniería Gráfica) en un mayor nivel. En la **figura 52** se observan las diferencias existentes en las 3 ciudades que imparten el título de GIDIDP, remarcando aquellas que demandan una mayor adquisición (gris) y aquellas en las que no debería centrarse tanto la titulación según profesionales y empresas (azul).



**Figura 52.** Diferencias en el nivel de adquisición de los Conocimientos Básicos en los títulos de GIDIDP e ITDI en UCA, UMA y US. | Fuente: Encuesta a profesionales.

Entre los comentarios de los egresados, destacan la necesidad de aumentar conocimientos y carga en asignaturas de Materiales, Resistencia de Materiales, Mecánica, Estructuras y Teoría de Máquinas y Mecanismos. Por el contrario, deben reducirse contenidos en Matemáticas y Electrónica, así como

optativizar materias relacionadas con Ingeniería fluido mecánica, Termodinámica, Automatismos y Circuitos eléctricos, Instalaciones, Ondas y electromagnetismos, e Ingeniería Química.

### *4.3. Competencias Específicas.*

La **tabla 31** muestra la comparación entre la adquisición de habilidades específicas y la utilidad que han dado a cada uno en su desarrollo profesional. Los resultados muestran grandes diferencias por lo que sería interesante reajustar la importancia de las mismas en los planes académicos, así como promover en mayor medida los exigidos por un mayor número de profesionales.

Todas las Competencias Específicas, excepto la E11 (Capacidad de elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de Diseño Industrial), no se adquieren con suficiente calidad en el entorno académico. Esta competencia se adquiere en el GIDIDP de una manera insuficiente tanto para la empresa, como para el profesional. De igual manera, no coincide la importancia marcada por profesionales y por las empresas sobre esta competencia, siendo mayor el nivel de demanda en la empresa que el de uso profesional.

Al igual que ocurre con ésta, son muchas las Competencias Específicas que observan diferencias muy elevadas entre la importancia mostrada por empresas y profesionales, debido, quizás, a la gran variedad de especializaciones derivadas de la profesión. Esto sugiere, una vez más, que las Competencias Específicas para esta profesión sean reconsideradas. La competencia E1 (Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos), es la única que mantiene el mismo nivel en el uso profesional y nivele de demanda de las empresas. El resto mantienen diferencias más o menos elevadas, siendo las competencias E2, E4, E5, E6, E7, E9, E10 y E11, competencias con una mayor demanda que uso, y las E3, E8, E12, E13, E14 y E15, competencias con un nivel de uso profesional mayor al demandado por el mercado laboral.

Por otro lado, todas las competencias, salvo la E11 tienen un nivel de adquisición en los estudios inferior al nivel de uso profesional.

**Tabla 31.** Análisis de Competencias Específicas. | Fuente: Encuesta a profesionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		N. USO	N. ADQ.	N. DEMANDA
E1	Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos.	0,98	0,22	1,00
E2	Capacidad para resolver problemas gráficos y desarrollar simulaciones a través de herramientas gráficas comerciales de modelado y diseño asistido.	0,88	0,42	0,05
E3	Conocimientos del proceso de fabricación y análisis de fabricabilidad de productos.	0,72	0,37	0,65
E4	Conocimiento y aplicación de técnicas de expresión gráfica para facilitar la interpretación técnica del producto.	0,85	0,32	0,17
E5	Habilidad para generar renders y modelos gráficos.	0,61	0,27	0,17
E6	Capacidad para realizar propuestas de diseño gráfico, de producto y de marca a una empresa, así como auditorías y análisis estratégicos de diseño que contribuyan a establecer la estrategia de actuación sobre un producto o proceso.	0,60	0,24	0,17
E7	Realización fotográfica, comprensión de imágenes, análisis digital y tratamiento de imágenes.	0,55	0,20	0,33
E8	Ingeniería concurrente PLM, STEP.	0,21	0,05	0,50
E9	Capacidad para gestionar los datos de producto desde la perspectiva del ciclo de vida	0,44	0,09	0,33
E10	Realidad virtual	0,22	0,01	0,75
E11	Capacidad para generar maquetas y prototipos rápidos, series cortas e industrializar el producto, bajo criterios económicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.	0,09	0,26	0,50
E12	Conocimientos y aplicación de los principios básicos en la Calidad y Gestión del Diseño	0,56	0,17	0,17
E13	Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	0,36	0,09	0,00

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		N. USO	N. ADQ.	N. DEMANDA
E14	Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de Diseño Industrial formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.	0,54	0,19	0,00
E15	Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto.	0,73	0,23	0,00

En el ámbito de las Competencias Específicas para puestos específicos de Diseño Industrial, los resultados demandan una mayor vinculación y orientación hacia el mundo laboral, al no coincidir en la mayoría de los casos lo demandado por el mercado laboral y lo adquirido en el entorno universitario, e incluso, existiendo una gran diferencia entre las empresas, incluso cuando estas contratan diseñadores industriales de forma interna. Además, los profesionales inciden en la necesidad de propiciar una enseñanza real en cuanto a la fabricación de los productos, y una mayor vinculación de lo técnico a proyectos reales mediante la interrelación de asignaturas de proyectos con materias más ingenieriles o técnicas. Éstos últimos demandan también la aplicación de los conocimientos de Materiales en casos prácticos, más contenidos de proyectos que permitan aumentar su creatividad y engrosar su portafolio, y reducir las asignaturas técnicas, por falta de competencia de las mismas en el mercado laboral, así como la vinculación de las mismas a proyectos reales.

#### ***4.4. Recomendaciones de actuación.***

Como ya se dijo antes, de acuerdo con los datos, únicamente el 48% de los contenidos y las competencias adquiridos por los estudiantes son los demandados por el entramado empresarial español, y tan solo el 19% de los mismos es adquirido en unos niveles correctos. En base al análisis de Conocimientos Básicos

y Competencias Generales y específicas, se recomiendan una serie de actuaciones a seguir para el diseño de la nueva propuesta del GIDIDP en Andalucía, que garantice la correcta adquisición de estas competencias y contenidos, de acuerdo con las necesidades de trabajadores y empresas (tabla 31).

**Tabla 31.** Acciones recomendadas sobre Conocimientos Básicos y Competencias Generales y específicas en el GIDIDP. | Fuente: Elaboración propia.

<b>CONTENIDOS BÁSICOS</b>	
Ingeniería Mecánica Resistencia de materiales Estructuras Ciencias de los Materiales Teoría de Máquinas y Mecanismos Ingeniería Gráfica	Incrementar asignaturas relacionada e implementar su aplicación en proyectos
Matemáticas. Álgebra, Cálculo y estadística Electrónica Mecánica de fluidos	Reducir asignaturas relacionadas
Termodinámica y transmisión de calor Automatismos y métodos de control Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas	Transformar asignaturas relacionadas en optativas
Ondas y Electromagnetismos Teoría de circuitos y máquinas eléctricas Química general, orgánica e inorgánica	Eliminar asignaturas
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
Gestión de la información, organización y planificación. Colaboración interprofesional y razonamiento crítico. Idioma y habilidad en el contexto internacional. Actitud social de compromiso ético y deontológico.	Aumentar competencias
Motivación por la calidad y la mejora continúa. Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo. Comunicación y transmisión de ideas a un público determinado.	El nivel de adquisición debe revisarse y adaptarse en universidades

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos.</p> <p>Capacidad para resolver problemas gráficos y desarrollar simulaciones a través de herramientas gráficas comerciales de modelado y diseño asistido.</p> <p>Conocimientos del proceso de fabricación y análisis de fabricabilidad de productos.</p> <p>Conocimiento y aplicación de técnicas de expresión gráfica para facilitar la interpretación técnica del producto.</p> <p>Habilidad para generar renders y modelos gráficos.</p> <p>Capacidad para realizar propuestas de diseño gráfico, de producto y de marca a una empresa, así como auditorías y análisis estratégicos de diseño que contribuyan a establecer la estrategia de actuación sobre un producto o proceso.</p> <p>Realización fotográfica, comprensión de imágenes, análisis digital y tratamiento de imágenes.</p> <p>Capacidad para gestionar los datos de producto desde la perspectiva del ciclo de vida.</p> <p>Capacidad para generar maquetas y prototipos rápidos, series cortas e industrializar el producto, bajo criterios económicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.</p> <p>Conocimientos y aplicación de los principios básicos en la Calidad y Gestión del Diseño.</p> <p>Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de Diseño Industrial formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.</p> <p>Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto.</p>	<p>Implementar estas competencias en el desarrollo de proyectos.</p>
<p>Realidad virtual.</p> <p>Ingeniería concurrente PLM, STEP.</p>	<p>Vincular a asignaturas optativas</p>

De igual manera, y al margen de los contenidos y competencias actuales a mejorar, tanto empresas como profesionales demandan la aplicación práctica de todos ellos hacia proyectos, y el ejercicio de competencias de gestión y colaboración interprofesional que ayuden al estudiante a la comprensión del entorno laboral, y den sentido a la adquisición de los conocimientos y habilidades adquiridos en la titulación. Docentes y responsables de empresas coinciden en la necesidad de colaborar y establecer

conexiones capaces de adaptar, compatibilizar y actualizar las capacidades investigadoras y proyectuales o capacitativas del alumnado, futuro profesional, así como establecer conexiones directas y facilitar la transferencia de conocimientos, tecnologías y habilidades entre Universidad y Empresa.

Además, los estudiantes demandan implementar las Competencias Específicas en el desarrollo de proyectos, y la vinculación de estos con la realidad, bajo la ejecución de proyectos reales o con cierta proyección hacia la viabilidad de los mismos, algo que nos sugiere la aplicación de un aprendizaje basado en proyectos.

### **5. Casos Prácticos. Experiencias realizadas entre Universidad y Empresa.**

Durante los cursos académicos 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019 se han desarrollado en la Universidad de Cádiz cuatro casos prácticos consecutivos de colaboración directa entre Alumnado y Empresas. Los casos prácticos, se han llevado a cabo dentro de la asignatura de cuarto curso del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto: “Creación de nuevos Productos”. Éstas, se iniciaron como colaboraciones Alumno-Empresa pero han evolucionado en los últimos cursos a colaboraciones Universidad-Empresa, obteniendo el alumnado un cada vez mayor contacto con el mercado laboral, y suponiendo, en los últimos cursos, la contratación de cuatro alumnos en régimen de prácticas de empresas extracurriculares de forma paralela a la asignatura, la inclusión de uno de los productos diseñados en el catálogo de una de las empresas colaboradoras, y la participación de tres de los proyectos desarrollados en Congresos Internacionales, cuyos resultados se observan en el **Anexo III**.

Estas colaboraciones se han centrado en el aprendizaje por proyectos, y se han desarrollado bajo distintas modalidades, que han ido surgiendo y evolucionando según las distintas relaciones establecidas, los resultados experimentados en el aula, y las necesidades de las Empresas (**tabla 33**). En el caso de las tres

últimas, éstas han sido respaldadas por el proyecto de innovación docente sol-201600064775-tra (2016-2017), y las Actuaciones Avaladas sol-201700083492-tra (2017/2018) y sol-201800112282-tra (2018/2019). Además, se contempla registrado como actividades de Formación Dual.

Tabla 33. Casos prácticos colaboración Universidad Empresa basados en proyectos desarrollados. | Fuente: Elaboración propia.

Curso	Relación	Vinculación	Comunicación Alumnado-Empresa	Empresas colaboradoras	Nº de empresas participantes	Nº de productos diseñados	Proyecto relacionado
2015-2016	Alumno-Empresa	-	Presencial	Libre	36	30	-
2016-2017	Univ.-Empresa	Acuerdo de colaboración	Presencial	Empresas potencialmente empleadoras	1	15	sol-201600064775-TRA
2017-2018	Univ.-Empresa	Acuerdo de colaboración Prácticas de empresa combinadas	Presencial	Empresas potencialmente empleadoras Empresas que emplean diseñadores industriales	3	8	sol-201700083492-TRA
2018-2019	Univ.-Empresa	Acuerdo de colaboración Prácticas de empresa combinadas	Presencial / A distancia	Empresas potencialmente empleadoras Empresas que emplean diseñadores industriales	4	6	sol-201800112282-TRA

La evolución de estos casos prácticos parte de una primera actuación en el curso 2015-2016, donde se les pide a los alumnos contactar con una empresa de la provincia de Cádiz, desarrollar una entrevista y proponerle una colaboración a través de un diseño que satisfaga sus necesidades. El objetivo de esta primera actuación es el de aumentar la confianza de las mismas en el Diseño Industrial, mejorar las

habilidades profesionales de nuestros alumnos y alumnas, y aumentar la transferencia de conocimiento entre Universidad y Empresa.

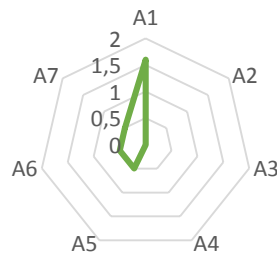
Se tendrán en cuenta, tanto en este como en el resto de los casos de estudio, la medición de habilidades y contenidos a evaluar dentro de la propia asignatura, así como el nivel de adquisición de estos en cada una de las actuaciones planteadas. Además, en el caso de este primer caso de estudio, se medirá el conocimiento por parte del alumnado de los factores influyentes en la confianza de la empresa hacia la profesión (tabla 34).

**Tabla 34.** Habilidades y Conocimientos Básicos requeridos a los alumnos. | Fuente: Elaboración propia.

HABILIDADES Y CONOCIMIENOS A EVALUAR EN EL ESTUDIANTE	
E1	Conocimiento en planimetría
E2	Habilidades de Edición Gráfica
E3	Conocimiento del mercado laboral
E4	Habilidades para el modelado 3D
E5	Conocimiento en el desarrollo de maquetas y prototipos
E6	Experiencia en el proceso de diseño
E7	Factores que influyen en la confianza de la Empresa hacia la profesión

En este primer caso práctico se evalúan, de igual manera, la situación del área o provincia (Cádiz), en cuanto a 7 factores (figura 53).

**Figura 53.** Evaluación de los factores relacionados con el Diseño Industrial en el área de estudio. | Fuente: Elaboración propia.



FACTORES A EVALUAR EN LA ZONA DE APLICACIÓN	
A1	Confianza de la Universidad en el Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
A2	Prestigio del Grado en la Universidad
A3	Grado de industrialización de la zona
A4	Nivel de apoyo a la investigación en la zona
A5	Nivel de promoción del Diseño Industrial en la zona
A6	Ofertas laborales en Diseño Industrial en la zona
A7	Situación económica de la zona

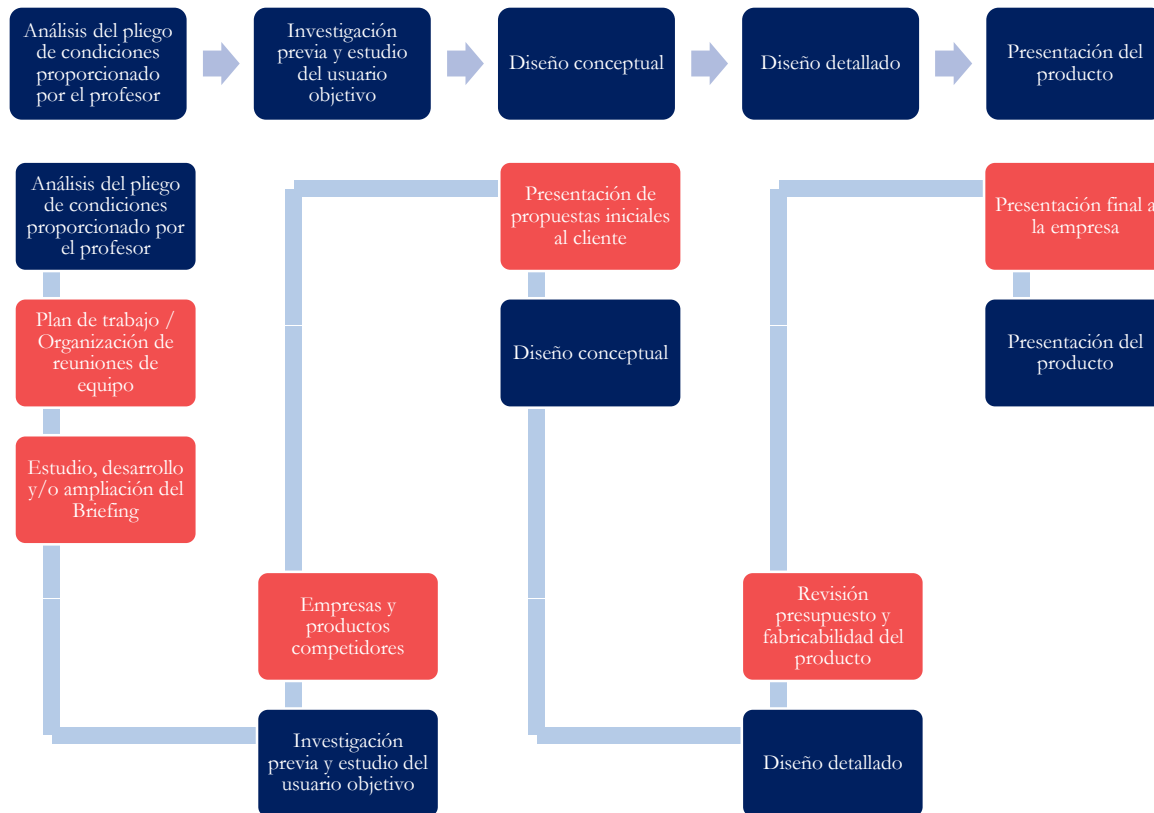


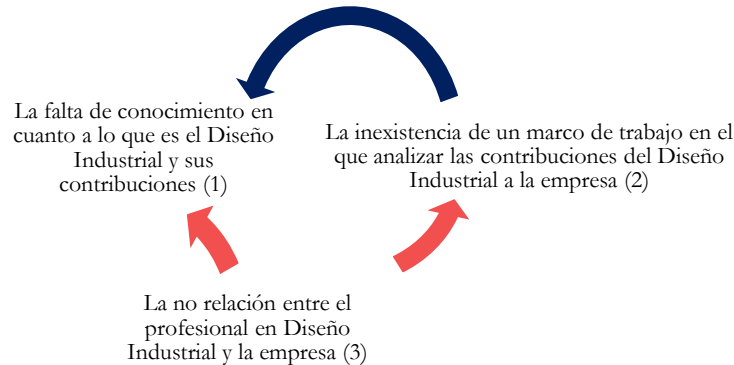
Figura 54. Proceso de diseño académico tradicional VS proceso de diseño incluyendo variable Empresa diferencias en el nivel. | Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se enfoca la metodología del trabajo en proyectos, desde el punto de vista de un Ingeniero en Diseño Industrial Profesional, en lugar de aplicar una metodología académica, buscando la conexión entre el diseñador industrial y la empresa, e incluyendo la variable “empresa” dentro del proceso de diseño. Para ello, el tradicional proceso académico de diseño de productos, enseñado en los

centros universitarios que imparten el grado, se modifica, y la principal meta de este proceso: “diseño de un producto” se sustituye por las de “incrementar los beneficios de la Empresa” y “cubrir las necesidades de su público objetivo” (figura 54).

### ***5.1. Acciones de colaboración Empresa-Estudiantes.***

El alumnado es informado sobre la existencia de tres factores de desconfianza por parte de la empresa hacia el Diseño Industrial, que, como se ha establecido en anteriores apartados, establecen Buil et al. (2005). De igual manera, se parte de la hipótesis de que, mejorando la relación entre diseñador industrial y Empresa (factor 3), se podrá divulgar la profesión, propiciando la mejora del factor 2 y, por consiguiente, inducir la construcción de un marco de trabajo donde analizar los resultados y contribuciones del Diseño Industrial a la empresa (figura 55).



**Figura 55.** Factores de desconfianza y propuesta para su reducción o eliminación. | Fuente: Modificación hipótesis Buil et al. (2005).

En este sentido, se miden tanto el nivel de confianza de la empresa de la provincia de Cádiz hacia el Diseño Industrial (figura 53), como el nivel de conocimiento por parte del alumnado a participar en la

actividad (figura 56). Los estudiantes seleccionan 108 empresas (3 por estudiante) de una lista de 122 proporcionada por el equipo docente. El 10% de los productos son propuestos por estas, frente al 90% propuesto por los estudiantes. Por otro lado, en la figura 56 se observa que el alumnado cambia de opinión en cuanto al nivel de confianza que la empresa posee sobre la profesión, y en la mayoría de los casos, el sentido de este cambio resulta negativo, significando esto que gran parte de los alumnos y alumnas no son conscientes antes del inicio de la experiencia del escaso conocimiento de la profesión en su lugar de residencia.

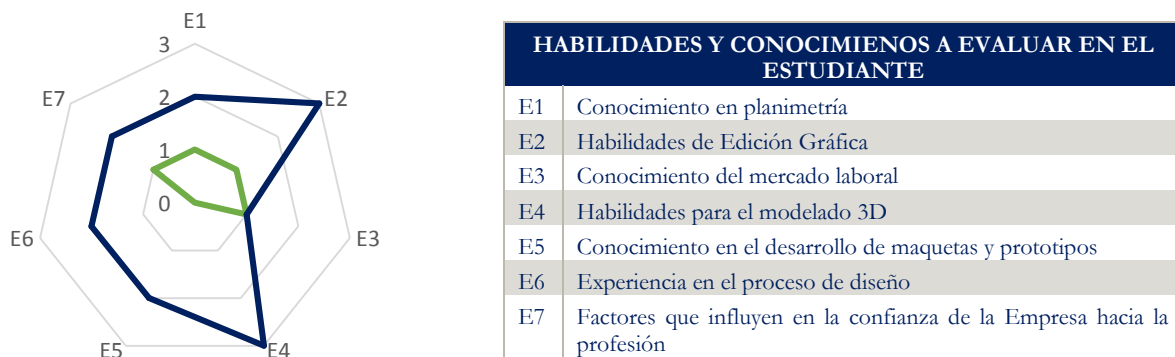


Figura 56. Nivel de conocimiento del alumnado a participar en la actividad. Antes (azul) y después (verde). | Fuente: Elaboración propia.

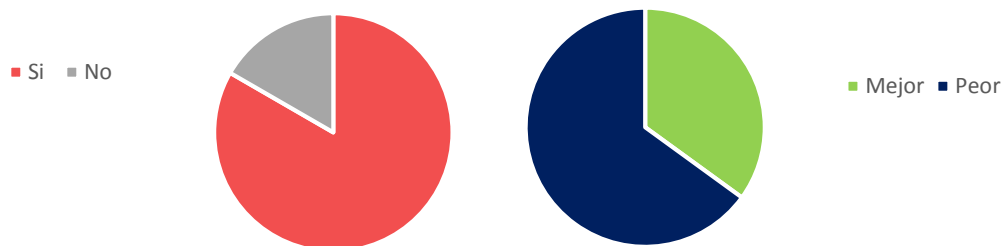


Figura 57. Actualización de la opinión del estudiante sobre el nivel de desconfianza de la empresa. Sentido del cambio. | Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los alumnos desarrollan, tanto un estudio de potenciales clientes de Diseño Industrial en la provincia de Cádiz, como un análisis de la empresa en cuestión seleccionada. Esta circunstancia resulta, en la mayoría de los casos, algo completamente nuevo para los alumnos y alumnas, pues, tan solo lo habían hecho antes un 10% y 20% respectivamente. (figura 58). El 85% de los estudiantes realiza una primera toma de contacto por teléfono, y de estos, tan solo el 15% lo había hecho antes. De igual manera, el 95% logra una reunión presencial con la Empresa, algo que tan solo había experimentado con anterioridad el 5% de la clase (figura 59).

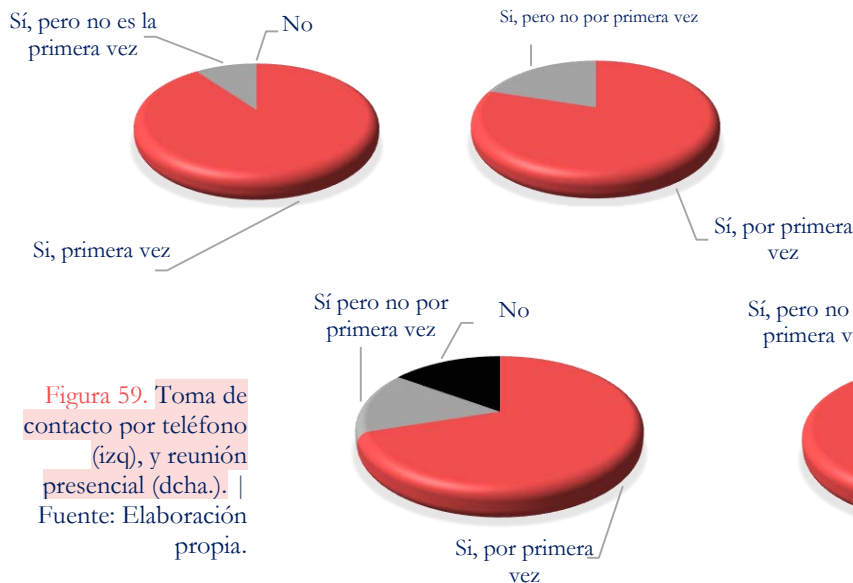


Figura 58. Estudio de potenciales clientes y empresas empleadoras (izq), y análisis de la empresa seleccionada. | Fuente: Elaboración propia.

Figura 59. Toma de contacto por teléfono (izq), y reunión presencial (dcha.). | Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, los estudiantes también distinguen entre la viabilidad de cada proyecto según la empresa en cuestión, gracias a la reunión mantenida con su representante. A su vez, el alumnado es capaz de

comprender la viabilidad del producto diseñado en función al número de unidades que se desee producir, gracias a la estimación de presupuestos de fabricación (figura 60). Los alumnos y alumnas participantes en la experiencia, comprenden la diferencia entre empresas potencialmente empleadoras y aquellas productoras y/o proveedoras o productoras (figura 61), ya que, en la mayoría de los casos, el estudiante consideraba que la producción de los productos, y la maquinaria correspondiente, debía ser adquirida por la empresa “cliente” o contratante.

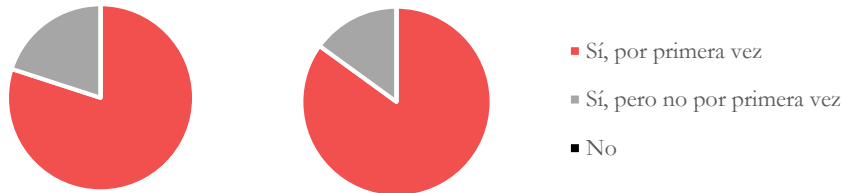


Figura 60. Comprensión sobre la viabilidad del proyecto según la empresa (izq.) y según unidades a producir (dcha.). | Fuente: Elaboración propia

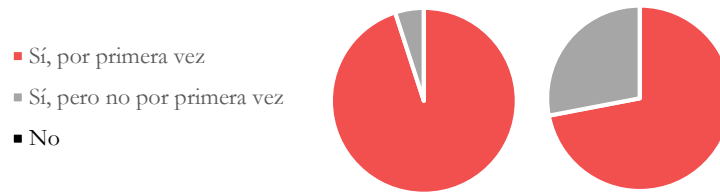


Figura 61. Distinguen entre empresas cliente potencial y empresas empleadoras (izq.), y entre compañía productora y proveedora (dcha.). | Fuente: Elaboración propia

En resumen, el grado de satisfacción manifestado por los estudiantes de esta experiencia es de 4,4 sobre 5 puntos, mientras el nivel de dificultad se considera 2,6 sobre la misma escala. Los alumnos y alumnas participantes manifiestan sentirse más preparados para su incorporación al mercado laboral tras el desarrollo del caso práctico, sintiendo esta actividad positiva para su preparación a una posible entrevista de trabajo o para la búsqueda de clientes.

Esta primera experiencia se centra en la comprensión del alumnado de la realidad laboral, así como de las diferencias existentes entre la concepción de un producto en un entorno académico, y su desarrollo real, con los factores correspondientes en su producción y empresa (tabla 35).

**Tabla 35.** Casos prácticos colaboración Universidad-Empresa basados en proyectos desarrollados. | Fuente: Elaboración propia.

EMPRESAS COLABORADORAS	DETALLES DE LA COLABORACIÓN	PROS	CONTRAS
NO EXISTE COLABORACIÓN DIRECTA CON LA UNIVERSIDAD	Entrevista inicial de estudio de necesidades	Muy buena motivación del alumnado, mejor superación de objetivos y adquisición de competencias. El estudiante comprende la diferencia entre diseñar productos en un entorno académico y en el entorno laboral.	No se logra establecer un marco de resultados que haga que el empresario decida incorporar diseñadores industriales en plantilla.

Como aspectos positivos se detectan una muy buena motivación del alumnado, la mejora en la superación de objetivos y adquisición de competencias y, sobre todo, el posicionamiento del alumno en un caso real (que aunque virtual), logra la comprensión en el alumnado sobre la existencia de cierta desconfianza o desconocimiento del mercado laboral local sobre sus estudios, y propicia la adquisición de habilidades para la búsqueda de empresas potencialmente empleadoras o clientes, para la toma de

contacto con empresas, y, sobre todo, la comprensión de la necesidad de una viabilidad económica ante cada proyecto y los factores involucrados en la misma, destacando especialmente la posibilidad de separar la producción de la concepción del producto o contratación de los mismos.

Como aspectos negativos, no se logra establecer un marco de resultados concreto, ni una vinculación directa con la empresa, que haga que sus responsables observen los resultados de los mismos. A través de esta primera experiencia se comprende que la Universidad debe formar parte de esta colaboración, por lo que ésta debe pasar de alumnado-Empresa a Universidad-Empresa, y por consiguiente estar regulada y posicionada dentro de un marco de trabajo. En este sentido se trabaja, durante los tres siguientes cursos, en la evolución de estas relaciones y en su optimización.

En las figuras 62 y 63 se observan dos de los 36 productos desarrollados en este primer caso práctico.



Figura 62.  
Ejemplo Proyecto realizado  
"Colmena didáctica Bee  
Happy"  
Museo de la Miel  
Alumno: Juan José  
Fernández (2016)

Figura 63

Ejemplo Proyecto realizado

"Rolly"

Empresa veterinaria provincia de Cádiz

Alumna: Alessandra de Hoyos (2016)



## 5.2. Acciones de colaboración Universidad-Empresa.

Las experiencias realizadas con colaboración directa Universidad-Empresa, se desarrollan durante los 3 cursos inmediatamente consecutivos a la primera actuación presentada. Durante la consecución de estas, la optimización de las mismas ha supuesto su evolución y la implementación de una serie de cambios, en relación a la Empresa, y al aprendizaje del alumnado (tabla 36).

En total, se ha trabajado con seis empresas. Dos de ellas, afincadas en la provincia de Cádiz, otras dos en Sevilla, una en Málaga, y la última procede de fuera de la Comunidad Autónoma de Andalucía, Valencia. Dos son empresas que no disponen de diseñadores industriales en plantilla ni aplican la disciplina como estrategia para el aumento de sus beneficios, mientras que, las otras cuatro, si son empresas relacionadas con la profesión, siendo la principal actividad de dos de ellas el diseño de productos. De igual manera, el 30% de las empresas confían en la industria 4.0.

Tabla 36. Evolución de las experiencias de colaboración Universidad-Empresa. | Fuente: Elaboración propia.

	PRIMER CASO	SEGUNDO CASO	TERCER CASO
VINCULACIÓN		Acuerdo de colaboración	
TIPO DE PROYECTO	Proyectos libres	Prácticas de empresa	
INTERACCIONES ALUMNO-EMPRESA	1 visita a la empresa 1 reunión de seguimiento Presentación final	1 visita a la empresa 4 reuniones de seguimiento Presentación final	4 reuniones de seguimiento Presentación final
AGRUPACIONES	Trabajo individual	Trabajo en grupo	
MODALIDAD		Presencial	
			A distancia

Durante la primera de estas experiencias, se desarrolla un Acuerdo de Colaboración base en el que se reconoce la propiedad de los productos diseñados como del estudiante. En este sentido, las empresas se comprometen a, en el caso de querer desarrollar alguno de los productos, y a adquirir por tanto su propiedad, hacerlo mediante la compensación al estudiante. Esta compensación supondría, inicialmente, la contratación del alumno o alumna en régimen de prácticas remuneradas un mínimo de 3 meses, para la optimización y desarrollo de su propio producto, o el abono del presupuesto establecido para el diseño del mismo. No obstante, estas condiciones se plantean como flexibles, y de consenso entre Universidad y Empresa. A lo largo de estas experiencias, han surgido otras opciones como la financiación de prototipos reales por parte de la Empresa, la aparición de royalties para el estudiante, o la continuidad del proyecto como Trabajo Fin de Grado, para, finalmente, volver a alguna de las anteriores opciones en el caso de querer comercializar el producto.

En la búsqueda de empresas colaboradoras, algunas entidades se muestran reticentes a desarrollar estas colaboraciones bajo Acuerdo de Colaboración, al no querer asumir que la propiedad de los productos reside en el estudiante. En la mayoría de los casos estas empresas cuentan en la actualidad, con diseñadores industriales en plantilla, y presentan un alto grado de confianza en la profesión. A raíz de esta circunstancia, surge la opción de desarrollar la colaboración bajo una relación contractual, en la que la empresa ofrece a una pareja de alumnos que cursa la asignatura, un contrato de prácticas extracurriculares no remunerado.

Durante el primer caso práctico de relación directa Universidad-Empresa (**tabla 37**), los 24 alumnos y alumnas deben desarrollar un producto de forma individual y libre para una única empresa: Sainberg IBENSE Bornay, S.L., empresa heladera afincada en Jerez de la Frontera. No existe briefing inicial ni concreción del producto por parte de la empresa, que no cuenta con diseñadores en plantilla ni contrata

sus servicios de forma externa, pero ve en la profesión, una oportunidad para crecer en el mercado internacional.

Tabla 37. Primera experiencia Universidad-Empresa. | Fuente: Elaboración propia.

EMPRESAS COLABORADORAS	DETALLES DE LA COLABORACIÓN	PROS	CONTRAS
ALUMNO-EMPRESA	Entrevista inicial 2 reuniones de seguimiento Empresa presente en la representación final	La consecución de objetivos y adquisición de competencias mejora La motivación es igualmente buena.	Siguen sin alcanzarse resultados que lleven a la construcción de un marco. La empresa se involucra, pero les es imposible tener contacto directo con tantos alumnos.

Los estudiantes deben desarrollar nuevos conceptos e ideas frescas para sorprender a la entidad colaboradora tras una primera visita a sus instalaciones (figura 64). El alumnado que participa en esta experiencia, tras una primera visita con la empresa, desarrolla dos reuniones de seguimiento con ésta durante el transcurso del proyecto. Estas reuniones acarrear en los estudiantes cierta sensación de inseguridad y miedo, que les hace abordar el proceso de diseño con una dificultad más elevada.

Figura 64. Algunos estudiantes visitando Sainberg La IBENSE Bornay, S.L.



A su vez, destacan también otros aspectos negativos que deben mejorarse en posteriores actuaciones. Por un lado, siguen sin alcanzarse resultados que lleven a la construcción de un marco de trabajo capaz de mostrar los beneficios que el Diseño Industrial aporte a la empresa. Por otro, la empresa se involucra, pero debido a la gran cantidad de propuestas, les es imposible mantener un contacto continuado y directo con todos los proyectos en igualdad de importancia.

Por estos motivos, se establece que, aunque la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias mejoran frente a la anterior actuación Alumno-Empresa, deben realizarse una serie de modificaciones que optimicen la siguiente experiencia a desarrollar:

- Se decide trabajar en grupos, y en proyectos concretos especificados por la propia compañía.
- Se decide repartir al alumnado en varias empresas, con objeto de lograr una atención del estudiante lo más personalizada posible.
- Se decide aumentar el número de reuniones de seguimiento en la Empresa colaboradora de 2 a 4.
- El alumnado debe contactar con proveedores y empresas productoras para lograr una estimación de presupuestos que haga que la empresa pueda valorar la viabilidad del producto.

En la **figura 65** se observa uno de los productos realizados en esta segunda experiencia.

Figura 65.

Ejemplo Proyecto realizado

“Gama de envases para línea FRUIT”

Empresa: Saimberg IBENSE Bornay, S.L.

Alumna: Almudena Palacios (2017)



Durante la segunda experiencia a desarrollar (tabla 38), el alumnado debe cubrir 12 horas en la empresa colaboradora, divididas en 4 sesiones de 3 horas cada una. Los productos a diseñar serán encargados por la propia entidad colaboradora, y se aumenta el número de entidades colaboradoras de 1 a 3. En esta ocasión, la Empresa Sainberg IBENSE Bornay, S.L. repite la experiencia, y se unen la empresa UNYQ Design Europe, S.L. o UNYQ, dedicada al diseño personalizado de cobertores de prótesis por impresión 3D, y el centro de Creación Contemporánea de Cádiz o ECCO, espacio cultural situado en el centro de Cádiz. Es importante destacar que mientras la primera empresa, no cuenta con diseñadores industriales en plantilla, la empresa UNYQ sí lo hace, siendo además una compañía basada en el diseño de productos y, por consiguiente, incluye la disciplina como principal estrategia de empresa. Además, ECCO representaría el sector público, por lo que los resultados de la experiencia serán de interés. Al incorporarse dos nuevas entidades, surgen a su vez dos nuevas modalidades. Mientras que la colaboración con IBENSE, de nuevo se desempeña bajo acuerdo de colaboración, UNYQ ofrece prácticas de empresa paralelas al desarrollo de la asignatura, y ECCO, la posibilidad de financiar el prototipo al finalizar la asignatura. A través de la consulta a los alumnos y alumnas participantes se detecta que estos prefieren la colaboración a través de convenio de colaboración, otorgándole una calificación de 4,3 puntos sobre 5, frente a la colaboración con posibilidad de financiar prototipo (3,8/5) y colaboración con prácticas extracurriculares paralelas (3,2/5).

Abordando las diferencias existentes en la colaboración con estas tres entidades, es posible destacar que la organización con UNYQ, una empresa más pequeña y con la aplicación del Diseño Industrial como profesión consolidada en plantilla, es más fluida, mientras que la gestión con IBENSE, resulta más complicada, tanto por su tamaño y fechas como por la modalidad “experimental”. En este sentido, las empresas que mantienen relación contractual con el Diseño Industrial, priorizan el proyecto en una mayor medida que aquellas que no lo hacen. En el caso de ECCO, entidad pública, los horarios flexibles

y discontinuos del encargado del proyecto, dificultan la reunión con el alumnado, al no poder concretarse las reuniones con la suficiente antelación.

En el terreno de la confianza del alumnado, y como ocurría en la anterior experiencia, el estudiante encuentra más dificultades de las que pensaba con su primer encuentro con el mercado laboral, pero en esta ocasión, el compartir proyecto con otro compañero, y el hecho de tener una mayor atención por parte de la empresa, contrarresta la desconfianza del mismo.

El hecho de incluir como contenido obligatorio de los proyectos, el estudio de la viabilidad económica de la fabricación del producto, muestra especial interés en las empresas sin experiencia en el diseño de productos. Aquellas con experiencia, lo valoran de cara al terreno de la formación del profesional, pero no como estrategia, pues el objetivo para ellos, de esta experiencia, es la obtención de ideas frescas e innovadoras, más que de productos totalmente viables. En cualquiera de los casos, este estudio resulta positivo, aunque el alumnado presenta dificultades para su desarrollo.

**Tabla 38.** Segunda experiencia Universidad-Empresa. | Fuente: Elaboración propia.

EMPRESAS COLABORADORAS	DETALLES DE LA COLABORACIÓN	PROS	CONTRAS
ALUMNO-EMPRESA	Entrevista inicial 4 reuniones de seguimiento Empresa presente en la presentación final	La motivación aumenta aún más con el aumento de las horas en contacto con la empresa. Se generan las primeras colaboraciones mediante prácticas, y se introduce un producto en el catálogo de una de las empresas.	El estudiante encuentra más dificultades de las que pensaba en su primer encuentro con el mercado laboral. Falta de conocimientos y necesidad de mayor asesoramiento técnico.

Se analizan mediante la consulta a los alumnos participantes la adquisición de las Competencias Generales, así como si éstas ya las habían adquirido con anterioridad en el título universitario. Todas las

competencias, a excepción de la idiomática (Figura 66), son adquiridas en mayor o menor nivel por los estudiantes, destacando las competencias G1, G2, G8, G9, G12, G13 y G14, donde más del 50% afirma haber adquirido estas competencias por primera vez.

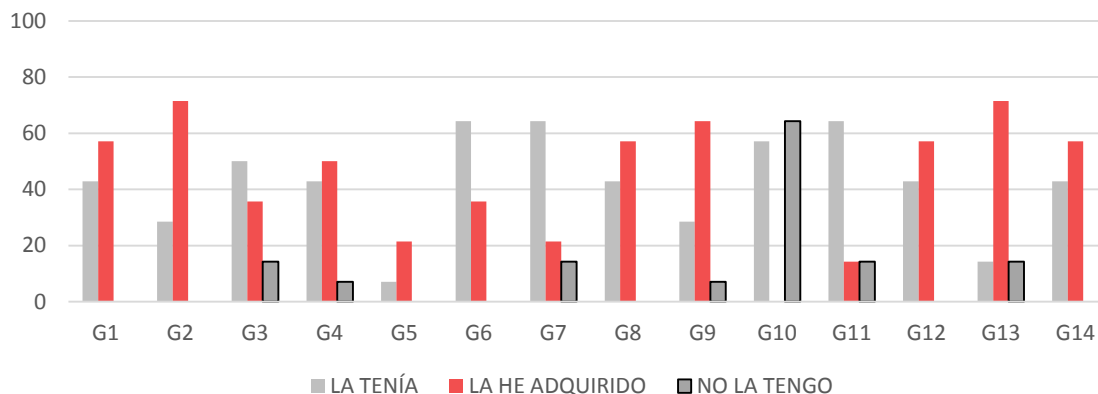


Figura 66. Competencias Generales y nivel de adquisición a través del segundo caso práctico de colaboración UNIVERSIDAD-EMPRESA. | Fuente. Encuesta de satisfacción a estudiantes.

No obstante, pese a la correcta adquisición de estas competencias, y como se observa en la tabla 39, existen diferencias en el nivel de adquisición de las competencias según la empresa colaboradora asignada a cada alumno/a.

Tabla 39. Diferencia entre el nivel de competencias adquirido en las distintas empresas colaboradoras. | Fuente: Encuesta de satisfacción a estudiantes.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14
ECCO	Red	Red	Grey	Grey	Red	Grey	Grey	Red	Red	Black	Grey	Grey	Red	Grey
UNYQ	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Red	Grey	Red	Red	Black	Red	Black	Red	Black
IBENSE	Red	Red	Grey	Red	Grey	Grey	Grey	Red	Red	Black	Grey	Red	Red	Red

De cara a continuar optimizando la colaboración, se plantean las siguientes mejoras:

- Colaboración con empresas fabricantes o institutos tecnológicos para el asesoramiento de los alumnos y alumnas.
- Asesoramiento técnico para el desarrollo de prototipos y maquetas.
- Gestión personalizada para cada empresa según tipología. Flexibilidad “planificada” desde el inicio de la actividad.
- Facilitar mecanismos de control y seguimiento sobre el avance de los alumnos sobre los dos tutores (Académico y Profesional). Dividir la comunicación alumnado-Empresa y la comunicación profesorado-Empresa.

Las **figuras 67 y 68** muestran dos de los productos resultants en esta experiencia.



**Figura 67.** “Tarrinas helado 0,5 y 1L” para Saimberg IBENSE Bornay, S.L. Alumna: Marta Sánchez (2018).

Los resultados del Proyecto han supuesto una comunicación en AGORA Internacional Educación, Investigación y Empleo 2019 (Anexo III). El producto se ha expuesto en la Exposición “Diseño Industrial para la Innovación”.



Figura 68. *Ejemplo Proyecto realizado*  
*“Gama de cobertores para prótesis femeninas”*  
*Empresa: UNYQ.*

Durante la tercera experiencia (tabla 40), se trabaja nuevamente con la empresa IBENSE Bornay S.L., y con 3 empresas nuevas: la empresa carrocera FENIKS, centrada en vehículos prioritarios de emergencia, y de limpieza (Sevilla), FIIXIT, dedicada al diseño de férulas por impresión 3D (Málaga), y ZUMEX, entidad cuya misión es el diseño y la comercialización de máquinas de exprimido y licuado de frutas (Valencia). En esta ocasión, hablamos de una PYME, una empresa de nueva creación, y una multinacional líder en su sector, respectivamente.

Se establecen mecanismos de control entre los tutores académico y profesional, asegurando un modelo de trabajo de investigación y transferencia continuo. Se establecen comunicaciones mensuales entre Universidad y Empresa con el objetivo de compartir la investigación de la primera y el Know-how de la segunda, tratando de retroalimentar ambas partes para el desarrollo de un producto sin brechas en el intercambio de conocimiento, así como comprender el avance académico de los estudiantes.

La primera visita a empresa, es sustituida en algunas ocasiones por la propia visita del responsable del proyecto, y, en el caso de aquellas empresas más alejadas, la presentación del proyecto se realizará a través de videoconferencia.

Para el asesoramiento productivo de los alumnos y alumnas, las empresas facilitan acuerdos de confidencialidad y permisos para la consulta a proveedores con su firma. Además, se contacta con institutos tecnológicos, y se desarrollan ensayos de viabilidad y testeo básico, con el objeto de disipar las dudas sobre la aplicabilidad del producto en la empresa en un período corto de tiempo. Para ello se han realizado prototipos y ensayos virtuales a un nivel básico, contando con la colaboración de un modelista.

Los mecanismos de control y seguimiento establecidos facilitan enormemente la labor docente, así como el seguimiento del profesional, trasladándose esto a una mayor motivación del alumnado. En aquellas empresas con confianza en Diseño Industrial, esta aumenta en el alumnado.

De igual manera, el interés de las empresas aumenta con la existencia de los prototipos y maquetas, sea cual sea la entidad, y las empresas más alejadas geográficamente, presentan dificultades para asistir a la presentación final de los productos, aunque no por ello dejan de hacerlo.

Tabla 40. Tercera experiencia Universidad-Empresa. | Fuente: Elaboración propia.

EMPRESAS COLABORADORAS	DETALLES DE LA COLABORACIÓN	PROS	CONTRAS
ALUMNO-EMPRESA	Presentación del proyecto a desarrollar 4 reuniones de seguimiento Empresa presente en la presentación final	La motivación en los alumnos aumenta con la incorporación de empresas con alta confianza en el Diseño Industrial. El interés de las empresas aumenta con los prototipos.	Las empresas más alejadas presentan dificultades para asistir a la presentación final de los productos.

Dos de los productos resultantes en esta experiencia se observan en la [figura 69](#) y [70](#).

Los resultados de este Proyecto han supuesto una comunicación en AGORA  
Internacional Educación, Investigación y Empleo 2019 (Anexo III).

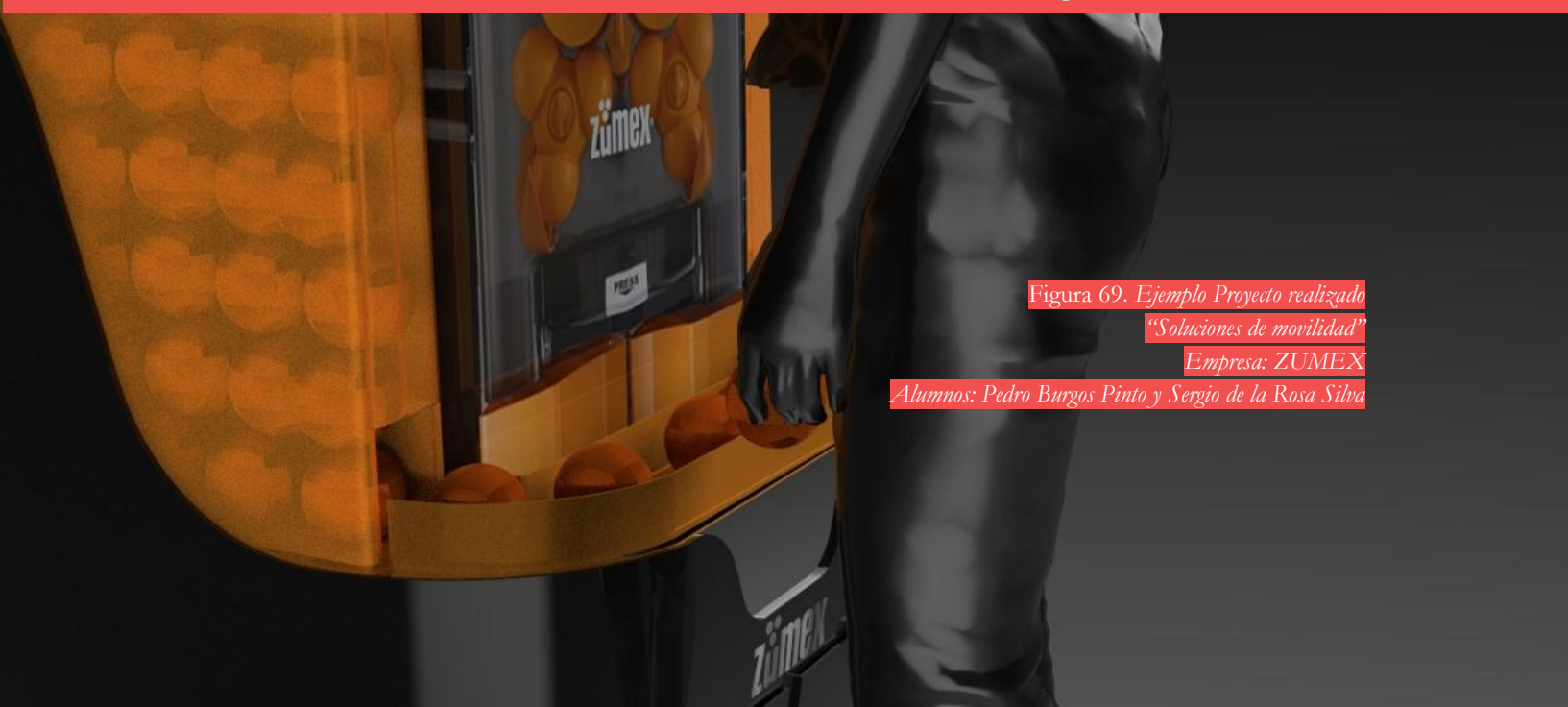


Figura 69. Ejemplo Proyecto realizado

“Soluciones de movilidad”

Empresa: ZUMEX

Alumnos: Pedro Burgos Pinto y Sergio de la Rosa Silva



Los resultados de este Proyecto han supuesto una comunicación en el 29 Congreso Internacional INFEGRAF, incluida en el ANEXO III.



Figura 70. Ejemplo Proyecto realizado  
“Luminaria integrada”  
Empresa: FENIKS  
Alumnos: Aida Solís y Cristina Gómez.

## 6. Conclusiones

La propuesta para la FU Dual en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, deberá propiciar la participación de empresas relacionadas con la industria, los servicios y las Nuevas Tecnologías en su mayoría, así como facilitar la entrada de los estudiantes del GIDIDP en puestos de trabajo de este tipo de industrias, a través de la formación de los mismos en las habilidades y competencias demandadas por el mercado laboral, involucrando, de igual manera, a empresas productoras para que el alumnado pase del producto “concepto”, al producto “real” y “viable”. Para ello, la Empresa deberá formar parte del desarrollo curricular del título en cuestión, tanto en su creación como en su evolución, por lo que se establecerán protocolos claros de actuación para su seguimiento aprovechando los ya establecidos para la acreditación y renovación por la Agencia de Dirección y Evaluación de Andalucía (DEVA).

En base a esto, aunque para el diseño del título se propone la aplicación de unos contenidos y competencias, determinados a partir de las recomendaciones de actuación derivadas de los resultados del análisis de viabilidad de contenidos y competencias desempeñado en esta investigación, donde tan solo el 19% de los estudiados se imparten y adquieren correctamente, estos se plantean flexibles y modificables en el tiempo, según las necesidades de las empresas.

De igual manera, no solo se trabajará en el concepto tradicional del diseñador industrial como “desarrollador de productos”, sino que se incorporarán en la nueva propuesta, los conceptos de la profesión valorados por las empresas durante la consulta. El mercado laboral considera que el Diseño Industrial es una herramienta estratégica que puede facilitar la apertura de nuevos mercados, la productividad de la empresa y los beneficios de la misma, a través del uso de este tipo de profesionales

para el proceso creativo, la gestión de proyectos, la mejora de la producción, la comunicación interna, y la comunicación de su imagen al exterior.

Aunque se centre en Andalucía, deberá ser adaptable a las comunidades de Extremadura, Madrid, Islas Canarias, País Vasco, Navarra, Zaragoza, Galicia, Valladolid, Valencia y Cataluña, comunidades que imparten el Grado en España, así como cualquier otra. Esto supone que la propuesta deberá ser flexible, y capaz de adaptarse a la normativa vigente en cualquier comunidad autónoma, así como a su tejido empresarial y al mercado de cada una.

Deberá ampliarse el nivel de actuación de la empresa sobre las Prácticas (especialmente curriculares), proyectos de Investigación y Desarrollo Curricular, principales actividades demandadas por la Universidad para la colaboración con el mercado laboral. De igual manera, se propone propiciar la movilidad de profesorado y su aprendizaje para garantizar la transferencia de conocimiento Universidad-Empresa y los mecanismos de control necesarios para su aplicación académica a través de los trabajadores de ambas entidades, así como la continua evolución de ambas.

Además, se considera necesario incluir en la propuesta a desarrollar la evolución de las experiencias desarrolladas desde el curso académico 2015-2016 hasta el 2018-2019, combinando divulgación, investigación y transferencia, explorando la posibilidad, de presentar trabajos conjuntos entre Universidad y Empresa a Congresos nacionales e internacionales, así como aumentar las capacidades profesionales de nuestros alumnos y alumnas, y mejorar la relación entre Universidad y Empresa, para la adecuación de los contenidos (especialmente en el aprendizaje por proyectos), a las necesidades y habilidades demandadas por el mercado laboral, y para la correcta difusión y promoción del título, del que a veces se tiene un concepto erróneo. Se considera necesario involucrar no solo a la Universidad en esta labor divulgativa, sino también a centros tecnológicos, publicaciones, asociaciones y centros de promoción de la profesión.

La propuesta partirá como base de los beneficios de colaboración establecidos por las universidades, y tratará de facilitar la eliminación de las barreras establecidas por las mismas, aprovechando los aspectos facilitadores y estableciendo protocolos estables, reconocimiento de actividades para los profesionales y profesores involucrados en las actividades, y recursos legislativos, administrativos y económicos. En este sentido, la colaboración deberá suponer un beneficio para la empresa, que, aunque lo requiera, no tiene como aspectos prioritarios la investigación y presenta mucho interés en el registro de productos. Por su parte, la Empresa deberá ofrecer una recompensa al alumnado, que deberá corresponder primordialmente con su formación o incorporación al mercado laboral.



Figura 71. Alumnos y alumnas Creación de Nuevos Productos en presentación con empresas 2018-2019



## **CAPÍTULO 7.**

# **Conclusiones y futuras líneas de investigación**

La experiencia académica y profesional de la autora de esta Tesis Doctoral durante el curso de sus estudios de diseño industrial, su trabajo como profesional del sector y ahora como docente del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, genera en ésta la sensación compartida con numerosos compañeros de profesión y estudiantes, de la necesidad de cambio o punto de vista de la Universidad sobre el enfoque de la titulación estudiada, pasando por la implicación de la Empresa, y motivando el inicio de la presente investigación.

A lo largo de ésta, y trabajando sobre los aspectos del Diseño Industrial como concepto y profesión, el sistema de educación superior español y el mercado laboral específico de la titulación, se establecen una serie de conclusiones que no hacen sino reforzar esta necesidad, no solo en el Grado objeto de estudio, sino también en el resto de titulaciones universitarias existentes, detectándose además, una tendencia clara hacia la profesionalización y la adquisición de competencias de las titulaciones universitarias, en contraposición con la tradicional investigación y/o adquisición de conocimientos:

- En términos generales, el desempleo juvenil en España aún supera el 34% a nivel Nacional, y el 41% en Andalucía, como consecuencia de la Crisis Económica vivida en Europa.
- En el área de las “ciencias técnicas” (donde se engloba el título de estudio) el paro juvenil supera el 20% a nivel Nacional. Esto se debe a que las empresas demandan, cada vez más, profesionales con habilidades distintas a las adquiridas en el entorno universitario, no cubriendo en muchas ocasiones puestos de empleo.
- Existe un rápido aumento de los centros que imparten esta titulación en España, no consecuente con la incorporación al mercado laboral de los egresados. En la Empresa existe una triple incógnita hacia la profesión del diseñador industrial. Algunas entidades no conocen la profesión o tienen un

concepto erróneo (muy técnico o muy artístico), otras no consideran el curriculum del grado apropiado para la incorporación de sus estudiantes al mercado laboral como “diseñador de productos” tradicional, y otras han iniciado ya la búsqueda de profesionales no enfocados exactamente en el diseño de producto, sino hacia alguna de las denominadas “profesiones del futuro”. En este sentido, y debido al carácter proyectual y creativo de la misma, la titulación se posiciona potencialmente como una de las titulaciones donde aparezca este tipo de profesionales. Prueba de ello es la diversificación de puestos laborales manifestados por los encuestados, relacionados con lo estudiado, pero no específicos.

- En España, y una vez extinguida la antigua titulación de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial, existen dos titulaciones de grado o MECES 2 relacionadas. Estas son, el Grado estudiado (GIDIDP), impartido en las Universidades, y el Grado en Diseño de Productos (GDP), impartido en las escuelas de Arte. Ambos títulos, se componen por materias de las áreas establecidas como Arte, Ciencias Sociales e Ingeniería, pero lo hacen en porcentajes extremadamente diferentes, generando profesionales sensiblemente diferentes. Este hecho, puede generar en la empresa el concepto erróneo de la profesión que manteníamos antes.
- En el terreno generalista, un 49% de los estudiantes Universitarios no se encuentra satisfecho con la formación recibida. El 54% de los profesionales egresados en Diseño Industrial no se siente preparado para incorporarse al mercado laboral, y desarrolla un título de postgrado. De estos, el 50% lo hace de ampliación o generalista, no para lograr una especialización, sino para reforzar conocimientos que deberían haber sido adquiridos en el Grado.
- En concreto, dentro del GIDIDP, los conocimientos básicos y las competencias generales y

específicas impartidas en Andalucía, no son las demandadas por el entorno laboral nacional actual. El 48% de los contenidos impartidos no son necesarios para la Empresa, y el 19% de los que sí lo hacen, se adquieren de forma insuficiente. Además, en Andalucía existen elevadas diferencias entre el nivel de adquisición de las diferentes competencias en los distintos centros que imparten el GIDIDP.

- Existen precedentes en la colaboración entre Universidad y Empresa en otros países, muy especialmente en el ámbito de la Formación Profesional Dual, que se incorpora en España en el año 2013, siendo Andalucía una de las Comunidades Autónomas líderes en su implantación.
- En el ámbito universitario, no existe legislación ni política reguladora de la Formación Dual universitaria, pero sí colaboraciones Universidad-Empresa originadas generalmente en la entidad privada, o por propia iniciativa del profesorado, que no cuenta con medios conocimientos y tiempo para su gestión, y así los demanda. En el País Vasco, desde el pasado curso 2018-2019, se implantan títulos de Formación Universitaria Dual, siendo el GIDIDP uno de ellos en la Universidad de Mondragón. En Cataluña, existe un movimiento entre empresas y Asociaciones para su implantación, y en la Universidad de Málaga, el rector ha mencionado tener un proyecto para ello.

Dicho esto, se ha desarrollado una propuesta para la Formación Dual universitaria del GIDIDP de 240 ECTS en Andalucía, compatible con la normativa vigente para los actuales títulos de grado, los RD 1393/2007 y 861/2010, y adaptable a títulos MECES 3 de máster de entre 60 y 120 ECTS, de grado de 300, y otros títulos de grado de 240 sin contribuciones atribuidas por el Estado, o conducentes al ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial regulados por la OM CIN 351/2009. De su resultado, y a través de la investigación oportuna en normativas vigentes, memorias del Grado y resultados obtenidos

de la consulta a profesionales, empresas y docentes, se establecen una serie de observaciones a considerar:

- La estructura de la propuesta permite el cumplimiento de la legislación vigente en cualquiera de las modalidades mencionadas. Únicamente sería necesario incluir y regular un módulo o tipología de materia para el denominado “módulo profesional”, que, por otro lado, podría incluirse dentro de “otras actividades”, como reza el artículo 12.2 del RD 1393/2007.
- Para la Formación Dual del título de GIDIDP, no se aconseja el seguimiento de la OM CIN 351/2007, pues las competencias y contenidos específicos de esta Orden no son las demandadas por el entorno laboral, y abarcan una gran cantidad de créditos conducentes a la adquisición de competencias de la figura del Ingeniero Técnico Industrial, que en ningún caso le serán concedidas.
- La propuesta planteada posee un carácter integrador, pero también individualista. La disposición de los módulos favorece una identidad común del título en Andalucía, garantizando la equidad en un 75% y favoreciendo la interconexión de las universidades que imparten el título. De igual forma, también deja espacio a la personalización a través del 25% restante, que deberá plantearse por cada centro junto con sus empresas colaboradoras. Los porcentajes se dejan con cierta flexibilidad para la posible adaptación a otras Comunidades Autónomas.
- Por otro lado, la flexibilidad se traslada a las posibilidades de colaboración Universidad-Empresa y a la distribución de créditos con responsabilidad única en la Universidad y responsabilidad compartida. Además de propiciar su adaptación a otras CC.AA., también lo hace a otros títulos de grado y máster.
- La propuesta busca la colaboración con empresas, pero también con otras entidades, como las

Asociaciones de profesionales y empresas, parques tecnológicos y empresariales y cámaras de comercio. No solo busca la formación del alumnado, sino también la divulgación del título, y la transferencia de los conocimientos generados, tanto en la Empresa como en la Universidad.

- Permite la participación de la Empresa, tanto en el desarrollo curricular, como en el diseño de asignaturas, su impartición, y evaluación de alumnos y alumnas. De forma recíproca, se plantea que la Universidad pase a ser un recurso más de la Empresa, posibilitando según los acuerdos establecidos entre ambas entidades, el uso de las instalaciones, la elaboración de contratos de investigación y transferencia, la contratación y/o movilidad de personal, etc.
- La propuesta potencia la visión del Diseño Industrial como “factor estratégico”, con el fin de posibilitar la adaptación del título a las nuevas profesiones del futuro, conservando su valor proyectual, que se acentúa, y planteando los cambios derivados de la sociedad, el rápido y continuo cambio de la tecnología, y el mercado y la gran variedad de oferta existente para cada tipología de producto como factores clave tanto para el diseño de nuevos productos, como para la aparición de las nuevas “profesiones del futuro”.
- En definitiva, la propuesta plantea una doble vertiente investigadora-profesionalizadora, enfocada tanto a estudiantes como a las propias Universidad y Empresa, con el objeto de lograr la conexión entre estas entidades y potenciar la especialización de cada una de las partes.

De igual manera, se plantean como líneas futuras de esta investigación:

- Explorar el nivel de personalización que podrían otorgar las Universidades de Cádiz, Málaga y Sevilla en los módulos correspondientes según las empresas colaboradoras y el Mercado laboral local.

- Desarrollar e implementar un plan piloto a través de un título de grado de 240 ECTS en una o varias Universidades de las que actualmente imparten el título en Andalucía: Cádiz, Málaga o Sevilla, bajo el estudio previo de la demanda según la exploración inicial, y la colaboración de empresas y docentes de las tres universidades. Estudiar las diferencias en la preparación de los alumnos de los dos Grados, y el nivel de divulgación de la profesión en la empresa que puede suponer la modalidad Dual.
- Desarrollar e implementar un plan piloto de un título de máster específico en Diseño Industrial y de naturaleza generalista, en alguna universidad Andaluza.
- Estudiar la posibilidad de implantar el Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de 300 ECTS, bien de forma autónoma, o bien bajo la combinación de grado de 240 ECTS Dual + máster de 60 ECTS dual.
- Replantear la propuesta de manera conjunta con otras comunidades Autónomas.
- Desarrollar una plataforma de colaboración en el que las empresas potencialmente colaboradoras, asociaciones y entidades puedan mostrar su interés en participar, así como su disponibilidad geográfica y modalidad de colaboración, para facilitar la labor del docente.



# Referencias



- Abad, N.A. (2011). El Diseñador Industrial y las prácticas de Diseño. Tesos Programa Diseño Industrial. Universidad Pontificia Javeriana.
- Accenture (2015). *Las competencias profesionales de los titulados. Contraste y diálogo Universidad-Empresa*.
- Alcalá, M., Julián, F., Espinach, F.J. y Verdaguer, N. (2010). Tensión creativa aplicada al análisis de competencias a alumnos de ingeniería. *Formación universitaria*, 3(3), pp. 23-32. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000300004>
- Allegre, C., Berlinguer, L., Blackstone, T. y Rüttgers, J. (1998), Declaración de La Sorbona. Declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo. La Sorbona, 25 de mayo de 1998.
- Alcidi, C. y Gros, D. (2019). Informe EU. Mobile Workers. CEPS. Recuperado de <https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2019/04/EU%20Mobile%20Workers.pdf>
- Alianza para la FP Dual. (2018). Apostando por la doble formación en aula y empresa. [https://www.alianzafpdual.es/sites/default/files/2018-07/Folleto\\_Alianza\\_2018\\_V2.pdf](https://www.alianzafpdual.es/sites/default/files/2018-07/Folleto_Alianza_2018_V2.pdf)
- Alemán, J.A. (2015). El sistema dual de formación profesional alemán: escuela y empresa. *Educação e Pesquisa*, 41(2), 495-511. <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022015021532>
- Alemania (2012). Deutscher Bundestag. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland. Berlín: Deutscher Bundestag.
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. ANECA (2009). Los procesos de inserción laboral de los titulados universitarios en España. Factores de facilitación y de obstaculización. Recuperado de <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Estudios-de-interespara-el-ambito-universitario/Los-procesos-de-insercion-laboral-de-los-titulados-universitarios-en-Espana>
- Asociación Catalana de Universidades Públicas (2015). Informe: “Promoción y desarrollo de la formación dual en el sistema universitario catalán”. Barcelona. ACUP. Recuperado de <http://www.acup.cat/sites/default/files/promocion-y-desarrollo-de-la-formacion-dual-en-el-sistema-universitario-catalan.pdf>

- Asociación de empresas Multinacionales por Marca España. (2018). La formación dual en España. Madrid.
- Baden-Württemberg. (2004). Ministerio de Educación. Blockunterricht an den berufsschulen in Baden-Württemberg und zuwendungen an schülerinnen und schüler. VD-BW, Stuttgart. Ministerio de Educación, Juventud y Deportes del Land de Baden-Württemberg, 3, 21-42.
- Barcelona Centre de Disseny (2015) Mapeo del sector diseño en Cataluña. Barcelona. BCD. Recuperado de <https://bit.ly/366yZkG>
- Barreto, L., Amaral, A. y Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245–1252.
- Bloch, P. (1995). Seeking the Ideal Form: Product Design and Consumer Response. *Journal of Marketing*, 59(3), 16-29.
- BMBF (2005). Die reform der beruflichen bildung: berufsbildungsgesetz. Berlín: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Buil, I., Martínez, E., y Montaner, T. (2005). Importancia del diseño industrial en la gestión estratégica de la empresa. *Universia Business Review*, 8, 52-67.
- Business Europe (2012). Creating opportunities four youth. How to improve the quality and image of apprenticeships. Brussels: Social Affairs Department. Recuperado de <https://bit.ly/2sDtvjw>
- Cámara de comercio de España, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y Fondo Social Europeo (2015). Guía Formación Dual. Madrid. Formación Profesional Dual.
- Cámara de comercio de España. (2015). Nuevas Formas de Cooperación entre Universidades y Empresas. Proyecto EMCOSU. Recuperado de <https://bit.ly/30zbqQc>
- Cela, J. M., Fandos, M., Gisbert, M. y González, A. P. (2005). Adaptación de titulaciones al EEES. Un ejercicio metodológico. *REIFOP*, 8(6), pp. 17-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4627524>

- Chirinos, C.R. y Rosado, J.F. (2016). Estrategia de diferenciación: el caso de las empresas industriales. *Ingeniería Industrial*, v.34, pp. 165-174. Universidad de Lima.
- Consejo Andaluz de Universidades (2009). CAU 17/07/2009 o Acuerdos Adoptados por el consejo Andaluz de Universidades en Relación con la implantación de enseñanzas oficiales conforme al Espacio Europeo de Educación Superior de 17 de Julio de 2009. Recuperado de <https://bit.ly/2RspBT0>
- Confederación de Empresarios de Andalucía. (2017). La formación Profesional Dual en Andalucía. Exploración del modelo en su primera etapa de implantación. Proyecto “Fomento de la Cultura Emprendedora y del Autoempleo 2016”. Sevilla. CEA. Recuperado de <https://bit.ly/2NGCasZ>
- Consultoría Roland Berger. (2016). Informe España 4.0. “El reto de la transformación digital de la economía”. Madrid. Roland Berger, S.A. Recuperado de <https://bit.ly/3683Kph>
- Crawley, Malmqvist, Ostlund, y Brodeur. (2007). What Competencies Should Undergraduate Engineering Programs Emphasize? A Systematic Review. *Journal of Engineering Education*, 106(3). doi: 10.1002/jee.20171
- Datosmacro. (2019). Distribución de tasas de paro y evolución por años. Recuperado de <https://datosmacro.expansion.com/> en Marzo de 2019.
- Davey, T., Meernman, A. Galan, V., Orazbayeva, B. y Baaken, T. (2017). Study on the Cooperation Between Higher Education Institutions and Public and Private Organisations in Europe. The State of University-Business Cooperation in Europe. Barcelona. UBC Country Reports.
- De la Cruz, M. A. (2003). El proceso de convergencia europea: ocasión de modernizar la universidad española si se produce un cambio de mentalidad en gestores, profesores y estudiantes. *Anla abierta*, 82, pp. 191-216.
- De Pablos, J., Colás, P., González, T. y Jiménez, R. (2007). La adaptación de las universidades al espacio europeo de educación superior. Un procedimiento metodológico para el diseño de planes estratégicos. *Revista de Investigación Educativa*, 25(2), pp. 533- 554.

- Downey, G.L. y Beddoes, K. (2010). What is Global Engineering Education For?. The Making of International Educators. Synthesis Lectures on Global Engineering. <https://doi.org/10.2200/S00302ED1V01Y201010GES001>
- Downey, G. L., Lucena, J. C., Moskal, B. M., Parkhurst, R., Bigley, T., Hays, C., Nichols y Belo, A. (2013). The globally competent engineer: Working effectively with people who define problems differently. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 107–122, doi: 10.1002/j.2168-9830.2006.tb00883.x
- Durán López, P., Santos Primo, J.R. y Gil Pérez, R. (2015). Guía de Formación Dual. Cámaras de Comercio, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y Fondo Social Europeo. Recuperado de [http://www.cnse.es/guia\\_formacion\\_dual/principal/pdf/GuiaFormacionDual.pdf](http://www.cnse.es/guia_formacion_dual/principal/pdf/GuiaFormacionDual.pdf)
- Echeverría Samanes, B. (2016). Transferencia del sistema de FP Dual a España. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 295-314. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.2.249341>
- Edwards, M., Fuentes, p. y Ballester, E. Competences of engineers: compared vision of graduates, employers and academics. Icece 2005. Madrid
- Eurostat (2019). Paro Juvenil en Europa. Recuperado de <https://ec.europa.eu>
- Federación Española de Entidades de Promoción de Diseño. (2001). El Diseño en España. Estudio estratégico. Recuperado de [https://www.bcd.es/site/unitFiles/1793/estudio\\_federacion.pdf](https://www.bcd.es/site/unitFiles/1793/estudio_federacion.pdf)
- Fernández, J., López, V. y Fernández J.C. (2010). Diseño Estratégico. Guía Metodológica. Gijón (Asturias). Fundación Proditec.
- Fidalgo, R. y Nicasio, J.N. (2007). Las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior en el marco legislativo del Sistema universitario español. *Aula abierta*, 35 (1,2), 35-48. ISSN 0210-2773.
- Gay, A. y Samar, L. (2004). El diseño industrial en la Historia. Córdoba (Argentina). Ediciones tec.

- Gemser, G. y Leenders, M. (2001). How Integrating Industrial Design in the Product Development Process Impacts on Company Performance. *Journal of Product Innovation Management*, 18, 28- 38.
- Gobierno de España (1983). Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria. Boletín Oficial del Estado, núm. 209 de 1 de septiembre de 1983, pp. 24034 a 24042. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/1983/08/25/11>
- Gobierno de España (1987). Real Decreto 1497/1987 de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Boletín Oficial del Estado, núm. 298, de 14 de diciembre de 1987, pp. 36639 a 36643. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1987/11/27/1497>
- Gobierno de España (1990). Real Decreto 1462/1990 de 26 de octubre por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero técnico en Diseño Industrial y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. Boletín Oficial del Estado, núm. 278, de 20 de noviembre de 1990, pp. 34405 a 34406. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1990/10/26/1462>
- Gobierno de España (1994). Real Decreto 1267/1994 de 10 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos universitarios de carácter oficial y diversos Reales Decretos que aprueban las directrices generales propias de los mismos. Boletín Oficial del Estado, núm. 139, de 11 de junio de 1994, pp. 18413 a 18420. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1994/06/10/1267>
- Gobierno de España (2001). Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre, de Universidades. Boletín Oficial del Estado, núm. 307, de 24 de diciembre de 2001. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/2001/12/21/6/con>

Gobierno de España (2006). Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de Mayo de 2006. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>

Gobierno de España (2007). Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, núm. 260, de 30 octubre de 2007. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/10/29/1393/con>

Gobierno de España (2009a). Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero. Boletín Oficial del Estado de 15 de enero de 2009, por la que se publica el núm. 25, pp. 9883 a 9884. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2009/01/29/pdfs/BOE-A-2009-1477.pdf>

Gobierno de España (2009b). Orden Ministerial CIN/351/2009 del 9 de febrero de 2009 por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Boletín Oficial del Estado, núm. 44 de 20 de febrero, pp. 18145 a 18149. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/o/2009/02/09/cin351>

Gobierno de España (2010a). Real Decreto 633/2010, de 14 de mayo de 14 de mayo, por el que se regula el contenido básico de las enseñanzas artísticas superiores de Grado de Diseño establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 137, de 5 de julio de 2010, pp. 48517 a 48533. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/05/14/633>

Gobierno de España (2010b). Real Decreto 861/2010 de 2 de julio por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, núm. 161, de 3 de julio de 2010, pp.58454 a58468. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/07/02/861>

Gobierno de España (2012). Real Decreto 1529/2012 de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación

profesional dual. Boletín Oficial del Estado, núm. 270, de 9 de noviembre de 2012.  
Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2012/11/08/1529/con>

Gobierno de España (2013). Orden ESS/2518/2013, de 26 de diciembre, por la que se regulan los aspectos formativos del contrato para la formación y el aprendizaje, en desarrollo del Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. Boletín Oficial del Estado, núm. 10, de 11 de enero de 2014. Recuperado en <https://www.boe.es/eli/es/o/2013/12/26/ess2518/con>

Gobierno de España (2014). Ministerios de Educación, Cultura y Deporte. MECD. Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE 2014. Madrid: Autor. Recuperado de <https://bit.ly/37fb18g>

Gobierno de España (2015). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y Conferencia de Consejos Sociales. Primer Informe de Inserción laboral de los egresados universitarios. La perspectiva de la afiliación a la Seguridad Social. Recuperado de <https://bit.ly/2Ra8R41>

Gobierno de España (2016). Procedimiento para aplicar las escalas y tablas de equivalencia de notas medias de estudios y títulos universitarios extranjeros, teniendo en cuenta la Resolución de 21 de marzo de 2016 y la Resolución de 21 de julio de 2016, y obtener la nota media equivalente a la escala de calificación de las universidades españolas. Anexo I. Escala de calificación de países extranjeros y las equivalencias generales a las notas medias del sistema de calificación de las universidades españolas. 1-29.

Gobierno de España (2018). Datos facilitados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte sobre el número de egresados en Ingeniería Técnica en Diseño Industrial y en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, por año, titulación y centro. Información recibida en Marzo de 2018.

González, M.C., Cueto, B. y Mato, J. (2008) ¿Qué beneficios tiene para la empresa su colaboración con el sector educativo? Un análisis de la Formación en Centros de Trabajo desde la perspectiva empresarial. Revista del Ministerio de Trabajo e Inmigración, 76, 39-58.

Recuperado de  
[http://www.mitramiss.gob.es/es/publica/pub\\_electronicas/destacadas/revista/numeros/76/est02.pdf](http://www.mitramiss.gob.es/es/publica/pub_electronicas/destacadas/revista/numeros/76/est02.pdf)

Hamel, G. (2009) The Facebook Generation vs. the Fortune 500. *The Wall Street Journal*.  
<http://goo.gl/CgleCY>

Hertenstein, J.H., Platt, M.B. y Veryzer, T.W (2005). The Impact of Industrial Design Effectiveness on Corporate Financial Performance. *Journal of Product Innovation Management*, 22(1), 3-21.

Hoeckel K. y Schwart R. (2010). Learning for Jobs. Synthesis report of the OECD Reviews of Vocational Education and Training. París. OECD.

Instituto Nacional de Estadística (2019), Encuesta de Población Activa.

Jamison, A., Kolmos, A., y Holgaard, J. E. (2014). Hybrid learning: An integrative approach to engineering education. *Journal of Engineering Education*, 103(2). 253–273.  
<https://doi.org/10.1002/jee.20041>

Julián, F., Espinach, X., Alcalá, M. y Verdaguer, N. (2008). Analysis of competencies in project management using Cycloid, TIC based applications. *International Conference on Engineering and Mathematics. ENMA*. Bilbao, Spain.

Junta de Andalucía (2014). Decreto 111/2014, de 8 de julio, por el que se establecen las enseñanzas artísticas superiores de diseño en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, num.150. Recuperado de [https://www.juntadeandalucia.es/boja/2014/150/BOJA14-150-00044-13135-01\\_00052567.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/boja/2014/150/BOJA14-150-00044-13135-01_00052567.pdf)

King, R. (2008). Addressing the supply and quality of engineering graduates for the new century, report to the Carrick Institute for Learning and Teaching in Higher Education Ltd. Sydney, 65-64. Recuperado de <http://hdl.voced.edu.au/10707/327048>.

Kitsis, S.M. (2008). The facebook generation: Homework as social networking. *The English Journal*, 98(2), 30-36.

- Kotler, P. y Alexander Rath, G. (1984). Design: A powerful but neglected strategic tool. *Journal of Business Strategy*, 5(2), pp. 16-21.
- Lecuona, M. (2004). Manual sobre Gestión de Diseño en empresas que abren nuevos mercados. Barcelona. BCD, Barcelona Centro de Diseño.
- Leiro, R. (2006). Diseño estratégico y gestión. Buenos Aires. Infinito.
- Liikamaa, K. y Vanharanta, H. (2004). Cycloid - The key to successful projects. Human organisational issues in the digital enterprise, *HAAMAHLA '04 9th International Conference, Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility and Hybrid Automation*, Galway, Ireland.
- López, I. y Manchado, E. (2008). Proyecto PIECYT\_08\_2\_415. Estudio de necesidades reales del mercado laboral aplicado a la correcta elaboración de los proyectos docentes en el Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto. Programa de Innovación Estratégica de Centros y Titulaciones de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.
- Maldonado, T. (1990). El diseño industrial reconsiderado. Barcelona. Gustavo Gili.
- Martínez, M., Guillén, E. y Barbeito, S. (2004). El diseño industrial como elemento clave de productividad y competitividad. Análisis en la comunidad autónoma de Galicia. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2183/14132>
- Memoria del título de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la Universidad de Cádiz. Recuperado de [https://esingenieria.uca.es/wp-content/uploads/2018/05/1765702329\\_3172011201158.pdf](https://esingenieria.uca.es/wp-content/uploads/2018/05/1765702329_3172011201158.pdf)
- Memoria del título de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la Universidad de Málaga. Recuperado de [http://cort.as/-NV\\_J](http://cort.as/-NV_J)
- Memoria del título de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://bit.ly/3748U6Z>
- Morales, M.A. (2014). The Dual learning system: An answer to the employability of youth?. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, 19, 87-110. [https://doi.org/10.1016/S1870-4670\(14\)70665-7](https://doi.org/10.1016/S1870-4670(14)70665-7)

- Morris, R. (2009). Fundamentos del diseño de productos. Barcelona: Editorial Parramon.
- National Academy of Engineering. (2004). The engineer of 2020: Visions of engineering in the new century. 0-309-53065-2. Recuperado de <http://www.nap.edu>.
- Observatorio Diseño. BCD. (2009). El impacto económico del diseño en las empresas de Cataluña. Barcelona. BCD. Recuperado de <https://bit.ly/2uav0X0>
- Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2011). Preparándose para trabajar. Informe de síntesis de los análisis de la OCDE sobre educación y formación profesional. Barcelona: Fundació Barcelona FP. Recuperado de <http://www.redetis.iipe.unesco.org/publicaciones/ocdept.pdf>
- Passow, H. J. y Passow C.H. (2017). What Competencies Should Undergraduate Engineering Programs Emphasize? A Systematic Review. *Journal of Engineering Education*. 106 (3). <https://doi.org/10.1002/jee.20171>
- Prensky. M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <http://dx.doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Ramos, M. (2014). La emoción como valor estratégico de la marca. De la inteligencia emocional al diseño Kansei. *Revista TELOS. Perspectivas*.
- Rosen, L. (2010). *Rewired: Understanding the igeneration and the way they learn*. London: Palgrave Macmillan Trade. New York.
- RTVE. (2012). El diseño sí que importa. Informe Semanal. Recuperado de <http://www.rtve.es/alcanta/videos/informe-semanal/informe-semanal-diseno-si-importa/1597511/>
- RUCT. Registro de Universidades, Centros y Títulos. Recuperado en Enero de 2019 de <https://www.educacion.gob.es/ruct/consultaestudios?actual=estudios>
- Sánchez, A., López, M. A., Fernández y M. V. (2010). Análisis de las competencias genéricas en los nuevos títulos de grado del EEES en las universidades españolas. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), pp. 35 -71.

- Sarmiento, J. A., Cid, A. y Pérez, A. (2011). Referencial, un instrumento para la evaluación y acreditación de las competencias desarrolladas a través del Practicum del Máster de Secundaria. *REDU-Revista de Docencia Universitaria*, 9(2), 11-33. doi: <https://doi.org/10.4995/redu.2011.6155>
- Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art y practice of learning organization*. New York: Currency Doubleday
- Serrano, A., Biedermann, A. y Santolaya, J.L. (2016). Perfil, objetivos, competencias y expectativas de futuro profesional de los estudiantes del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 14(1), pp. 69-96.
- Serrano, L. y Soler, A. (2015). Informe de la Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE): La formación y el empleo de los jóvenes españoles. Trayectoria reciente y escenarios futuros. Recuperado de <https://bit.ly/364IZMp>
- Sheppard, S., Pellegrino, J., y Olds, B. (2008). On becoming a 21st century engineer. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 231–234. doi:10.1002/j.2168-9830.2008.tb00972.x.
- Shou, F.L., Yann, L.L. Yi, Z.L. y Chien, F.T. (2013). Applying quality function deployment in industrial design curriculum planning. *International Journal of Technology and Design Education*. doi. 10.1007/s10798-012-9228-2
- Sociedad estatal para el desarrollo del diseño y la innovación. DDI (2008). Estudio del impacto económico del diseño en España. Madrid. DDI. Recuperado de <https://bit.ly/2TCUMh7>
- Sven G. Bilén, Elizabeth C., Rzasa, s. y Wise, J.C. Developing and Assessing Students Entrepreneurial Skills and Mind-Set. *Journal of Engineering Education*. 94(2). <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00844.x>
- Swearngen, J.C., Barnes, S., Coe, S., Reinhardt, C., y Subramanian, K. (2013) Globalization and the Undergraduate Manufacturing Engineering Curriculum. *Journal of Engineering Education*. 91 (2). 255-261. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2002.tb00700.x>

- Testar, X. (2012). La transferencia de tecnología y conocimiento universidad-empresa en España: estado actual, retos y oportunidades. *Colección documentos CYD 17/2012* pp. 62-63. Universitat de Barcelona.
- Torres, F. (2019). El rector apela a los empresarios a “participar y experimentar” con la UMA durante el foro Lidera Málaga. Recuperado de <https://bit.ly/38pps9Y>
- Tresseras, J. (2005). El diseño industrial como factor de innovación y competitividad. *Temas de Diseño*, 22, pp. 167-179.
- Trompisch, P. (2017). The implications of industry 4.0 on the future of work. *Elektrotechnik und Informa- tionstechnik* 134 (7), pp. 370–373.
- Trueman, M. (1998). Managing innovaion by design. A new design typology may facilitate the product development process in industrial companies and provide a competitiveadvantage. *European Journal of Innovation Management*, 1(1), pp. 44-56.
- Unibasq (2017). Acuerdo del Consejo de Gobierno de Unibasq Agencia de Calidad del Sistema Universitario Vasco, por el que se aprueba y ordena publicar la convocatoria para la obtención del reconocimiento de formación dual para títulos universitarios oficiales de Grado y Máster de 16 de octubre del 2017. Recuperado de <https://bit.ly/2ucW0oM>
- Universidad País Vasco (2016). Estudios sobre tendencias, empleabilidad e intervención Universitaria. Recuperado de <https://bit.ly/2Ruk928>
- Universidad de Navarra (s.f). Equivalencia de sistemas de calificación universitarios extranjeros a los sistemas de calificación universitarios españoles. Escala 0-10 y escala 0.4. Recuperado de [https://www.unavarra.es/digitalAssets/213/213368\\_100000tabla\\_conversion\\_Ministerio\\_Educacion.pdf](https://www.unavarra.es/digitalAssets/213/213368_100000tabla_conversion_Ministerio_Educacion.pdf)
- Ministerio de Trabajo, Administración, Formación y Empleo de los EE.UU. (2019). Summary Report for 27- 1021.00 Commercial and Industrial Designers. <https://www.onetonline.org/link/summary/27-1021.00>

- Ministerio de Trabajo, Administración, Formación y Empleo de los EE.UU. (2017). Engineering Competency Model from the Competency Model Clearinghouse. [careeronestop.org/competencymodel/competency-models/building-blocks-model.aspx](http://careeronestop.org/competencymodel/competency-models/building-blocks-model.aspx)
- Wagner, H.G. (2003). La cooperación en formación profesional con la República Popular de China: De la cooperación bilateral a la internacional: experiencias alemanas. *Revista Europea de Formación Profesional*, Tesalónica, 28(1), pp. 85-94.
- Wagner, T., Herrmann, C. y Thiede, S. (2017). Industry 4.0 impacts on lean production systems. 63, pp. 125–131. *The 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems*. doi.org/10.1016/j.procir.2017.02.041
- Walsh, V. (1996). Design, Innovation and the Boundaries of the Firm. *Research Policy*, 25, pp. 509-529.
- World Design Organization. WDO (s.f.) o antiguo Concilio Internacional de Asociaciones de Diseño Industrial (ICSID). <https://wdo.org/>
- Yamatomo, M. y Lambert, D.R. (1994). The impact of product aesthetics on the evaluation of industrial products. *Journal of Product Innovation Management*, 11(4), pp. 309-324. doi: 10.1016/0737-6782(94)90086-8
- Yang, M. M., You, M., y Guo, C. Y. (2005). A preliminary study on industrial design graduates' employment in Taiwan. *Journal of Design*, 2(15), pp. 73–94.
- Zabalza, M. A. (2003). Competencias personales y profesionales en el Prácticum, en Desarrollo de competencias personales y profesionales en el Prácticum. *VI Simposium Internacional sobre el Prácticum*.





**ANEXO I.**

**Análisis y comparativa de  
las competencias del  
GIDIDP en Andalucía**





<b>COMPETENCIAS BÁSICAS.</b>			
<b>Artículo 3.2 del Anexo I del RD 1393/2007 (modificado parcialmente por el Real Decreto 861/2010)</b>			
	<b>UCA</b>	<b>UMA</b>	<b>US</b>
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.	<b>CB1</b>	<b>CB1</b>	<b>G20</b>
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.	<b>CB2</b>	<b>CB2</b>	<b>G21</b>
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.	<b>CB3</b>	<b>CB3</b>	<b>G22</b>
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	<b>CB4</b>	<b>CB4</b>	<b>G23</b>
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	<b>CB5</b>	<b>CB5</b>	<b>G24</b>

*OBJETIVO: Capacitar al estudiante, previas habilidades generales obtenidas a aplicar los conocimientos adquiridos en el título a la práctica profesional así como ser capaces de adquirir otras habilidades de forma autónoma para la resolución de problemas de su área de estudio, la interpretación de datos y emisión de juicios de temas de índole social, científica o ética, la transmisión de información, ideas, problemas y soluciones a públicos tanto especializados como no.*

<b>COMPETENCIAS</b>	<b>GENERALES</b>	<b>TRANSVERSALES</b>	<b>ESPECÍFICAS</b>	<b>UCA</b>	<b>UMA</b>	<b>US</b>	
Competencia idiomática.				<b>CG1</b>			
Competencia en otros valores.				<b>CG2</b>			
<b>MATEMÁTICAS</b>	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.			<b>B01</b>	<b>DB1</b>	<b>E01</b>	
	Conocer los algoritmos básicos para la mejora de una imagen.				<b>D07</b>		
	Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de diseño de experimentos y de investigación operativa en el proceso de planificación, diseño y desarrollo del producto, que permitan obtener productos fiables al mínimo coste.				<b>OP06</b>		
	Capacidad para comprender los fundamentos matemáticos del diseño de superficies complejas.						<b>E78</b>

*Aptitud y capacidad para la aplicación de conocimientos sobre álgebra, geometría, cálculo y estadística en el diseño industrial u otras ramas de la ingeniería. Capacidad para comprender los fundamentos matemáticos y estadísticos de superficies complejas, mejora de imágenes y planificación, diseño y desarrollo de productos.*

*Peculiaridades:*

*MÁLAGA: Algoritmos básicos para la mejora de imagen*

*CÁDIZ: Técnicas estadísticas de diseño de experimentos de investigación operativa en el proceso de planificación, diseño y desarrollo de productos.*

*SEVILLA: Fundamentos matemáticos de diseño de superficies*

## LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO I

COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US
<b>FÍSICA Y QUÍMICA</b>	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería			B02	DB2	E02
	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.			C01	DC4	E07
	Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.			C02	DC5	E08
	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales y estructuras de producto.			C03	DC7	
	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales					E14
	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.			C04	DC6/ D025	E13
	Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.			C05	DC9	E10
	Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.			C06	DC10	E11
	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.			C07	DC11	E12
	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.			B04	DB4	E04
Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.				D026		

*Conocimientos generales y aplicación a problemas propios de la ingeniería de: termodinámica; campos de ondas; transmisión de calor; mecánica de fluidos; resistencia de materiales; estructura y electromagnetismo. Conocimientos y utilización de los principios de: máquinas y mecanismos; teoría de circuitos y máquinas eléctricas; electrónica, automatismos y métodos de control. Capacidad de comprender y aplicar los principios básicos de química general, orgánica e inorgánica y capacidad de su aplicación. Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.*

*Peculiaridades:*

*MÁLAGA: Instalaciones para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión*

*CÁDIZ Y MÁLAGA: No estructuras*

<b>MODELADO Y SIMULACIÓN TRIDIMENSIONAL</b>						
<b>INFORMÁTICA APLICADA AL</b>	Capacidad para conceptualizar matemáticamente las entidades geométricas y transformaciones. Procesos de modelado y simulación en diseño y la ingeniería del producto por ordenador.			DP16	DD12	E29
	Capacidad para modelar, simular y gestionar los datos de producto desde la perspectiva del ciclo de vida.			DP17	DD13	E30
	Capacidad para formalizar, resolver y simular por medios convencionales o asistidos por ordenador problemas gráficos de ingeniería a partir de los conocimientos de geometría métrica y geometría descriptiva. Dibujo técnico. Acotación funcional.			DP18	DD14	E31
	Capacidad para conceptualizar los procesos de modelado y simulación en diseño y la ingeniería del producto por ordenador.			OP08		



COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US	
<p>Conocimientos y capacidades para el modelado y simulación en el diseño y desarrollo de nuevos productos, su optimización y el diseño de productos inteligentes</p> <p>Conocimientos y capacidades para modelar entornos de ingeniería concurrente basados en PLM distribuido, datos de productos bajo STEP y de la experiencia de diseño.</p> <p>Conocimientos y capacidades para realizar, a partir de modelos virtuales en CAD, simulaciones funcional, térmica, de impactos, de carga estática y dinámica, de envejecimiento, ensamblado y animación tecnológica, integrando resultados de/con ensayo experimental.</p> <p>Capacidades y conocimientos para generar render estáticos, dinámicos y efectos visuales de productos, de entornos de la actividad de uso u operación y en su caso recorridos virtuales</p> <p>Capacidades y conocimientos teóricos de líneas y superficies complejas, su generación y edición (incluyendo sus atributos gráficos) en aplicaciones informáticas de CAD y de las técnicas de visualización de las mismas.</p> <p>Conocimientos y capacidad para desarrollar el diseño formal del producto por modelado interactivo en sistemas de CAD comerciales con líneas y superficies complejas, resolviendo problemas de elección de entidades, continuidad geométrica, morfológica e intencional y valorar su viabilidad constructiva.</p> <p>Conocimientos y capacidades teóricos de modelado sólido. Geometría computacional. Modeladores de sólidos. Paradigmas de diseño por modelado sólido.</p> <p>Capacidad para generar productos virtuales industriales, subconjuntos y piezas por modelado sólido con aplicaciones CAD comerciales, y de su integración en aplicaciones de análisis, fabricación o prototipado, así como de la generación de la documentación técnica para la industrialización del producto.</p> <p>Conocimiento y capacidades sobre representación gráfica de entidades en bases de datos de sistemas CAD y de personalización de estos sistemas y automatización de trabajos rutinarios de baja complejidad.</p> <p>Conocimientos y capacidades para el desarrollo de maquetas y prototipos de productos industriales, ensayos y evaluación de las mismas a partir de productos virtuales y documentación técnica, bajo criterios de semejanza, calidad, fiabilidad y mantenibilidad.</p> <p>Conocimiento básico de modelado de sistemas de eventos discretos y sistemas dinámicos.</p> <p>Capacidad para el modelado, simulación y optimización de productos en el contexto de un proyecto de producto industrial, articulando los conocimientos básicos de la rama de la ingeniería y el conocimiento tecnológico específicos de la especialidad de diseño y desarrollo de producto y las herramientas informáticas asociadas.</p>						E45	
							E47
							E49
							E50
							E59
							E60
							E62
							E63
							E64
							E68
						D024	
						DA8	
	<b>HERRAMIENTAS AVANZADAS PARA LA IMAGEN DIGITAL</b>						
					OP01		
						D08	
				OP04			
						E61	
					D05	E75	
						E67	

## LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO I

COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US	
<b>INFORMÁTICA APLICADA AL</b>	<b>PROGRAMACIÓN</b>						
	Conocimientos y capacidades para realizar modelos formales de productos, objetos y entidades gráficas en el contexto de proyectos de diseño y desarrollo de productos, para su procesamiento con lenguaje de programación.						E76
	Conocimientos de XML y de su aplicación a productos y entornos de diseño y desarrollo distribuidos y colaborativos.						E77
	Conocimientos y capacidades sobre la arquitectura de bases de datos gráficas de aplicaciones informáticas comerciales y su interconexión con bases de datos objeto-relación, aplicaciones de cálculo científico y entornos de diseño y desarrollo experimental de productos, para la resolución de problemas de datos de productos.						E52
<p><i>Capacidad para resolver problemas gráficos a través de programas de diseño asistido, a partir del <u>modelado</u> de productos utilizando modelado sólido y de superficies complejas, las <u>simulaciones</u> funcionales, térmicas, de impactos, de carga estática y/ o dinámica, de envejecimiento, ensamblado y animación tecnológica (integrando resultados con ensayo experimental), el <u>desarrollo de renders</u> estáticos y dinámicos y el <u>análisis</u> de fabricación o prototipado.</i></p> <p><i>Modelar productos desde la perspectiva del ciclo de vida del producto o a través de entornos de ingeniería concurrente basados en PLM distribuido, datos de producto bajo STEP y la experiencia de diseño. Generación de documentación técnica del producto bajo criterios de semejanza, calidad, fiabilidad y mantenibilidad.</i></p> <p><i>Capacidad para la creación de materiales digitales y e integrar modelos digitales entre distintas aplicaciones informáticas a través de la ingeniería inversa.</i></p> <p><i>Capacidad para la realización fotográfica, la compresión de imágenes y el análisis digital y el tratamiento digital de imágenes. Conocimientos y capacidades de técnicas de realidad virtual.</i></p> <p><i>Procesamiento con lenguaje de programación de modelos, conocimiento XML, y aplicación a productos y entornos distribuidos y colaborativos.</i></p> <p><i>Conocimientos y capacidades sobre la arquitectura de base de datos gráficas de aplicación informática comerciales.</i></p>							
<b>MATERIALES</b>	Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.						C08
	Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.						C09
	Capacidad para hacer propuestas de diseño de productos desde el conocimientos de propiedades sensoriales, simbólicas y ambientales de los materiales, materiotecas.						DP14
	Capacidad de selección de materiales para usos concretos.						D022
	Conocimientos de nuevos materiales especiales de aplicación a la innovación de productos.						E57
	Conocimientos de compatibilidad de materiales y acabados en diseño y desarrollo de productos.						E58
	Conocimiento y capacidad de determinar los parámetros característicos del comportamiento de los materiales en diferentes condiciones de servicio.						D021
	Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.						
	Conocimiento y capacidades sobre materiales poliméricos, compuestos, adhesivos y su aplicación en diseño de productos.						E53
	Capacidad para hacer propuestas en el diseño y desarrollo de productos desde el conocimiento de las propiedades y comportamiento en servicio de los materiales.						DP20
<p><i>Conocimiento sobre ciencia, tecnología, química, propiedades y comportamiento de materiales para la aplicación y selección de los materiales correctos en el diseño y desarrollo de nuevos productos.</i></p> <p><i>Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos.</i></p>							



COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US	
<b>DIBUJO Y VISIÓN ESPACIAL</b>	<b>DIBUJO TÉCNICO</b>						
	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.				<b>B05</b>	<b>DB5</b>	<b>E05</b>
	Conocimientos y capacidades de Dibujo Técnico.				<b>C12</b>	<b>DC12</b>	<b>E20</b>
	<b>DIBUJO LIBRE O REPRESENTATIVO</b>						
	Capacidad para hacer propuestas de diseño formal del producto con técnicas expresión artística convencionales (claro-oscuro, carboncillo, pastel, acuarela, lápices de colores, rotuladores, témpera, aerografía) y asistidas por ordenador.				<b>DP04</b>	<b>DD18</b>	<b>E35</b>
	Capacidad para comunicar el producto mediante dibujos de ilustración, estilismo y sketches (bocetos) de investigación, exploración, explicación y seducción.				<b>DP05</b>	<b>DD19</b>	<b>E36</b>
	Capacidad para hacer propuestas de análisis y síntesis de formas, desde los conocimientos de variables morfológica: composición, armonía ritmo, forma, color, luz e iluminación, texturas de productos y los aspectos semánticos y de percepción del producto.				<b>DP06</b>	<b>DD20</b>	<b>E37</b>
	Capacidad para el análisis y síntesis de forma, color y texturas, composición, armonía de los aspectos formales del producto, y para la aplicación de la psicología y antropología de los atributos formales del producto y la semiótica inicial. Capacidad para el análisis y síntesis de forma, color y texturas, composición, armonía de los aspectos formales del producto, y para la aplicación de la psicología y antropología de los atributos formales del producto y la semiótica inicial.					<b>DA11</b>	
	<i>Conocimiento y aplicación de técnicas de expresión gráfica técnicas y artísticas para facilitar la interpretación técnica, comunicación y comprensión de productos diseñados así como de sus acabados, materiales, etc.</i>						
	<b>FABRICACIÓN</b>	Conocimientos avanzados de procesos de fabricación, soldeo y su aplicación a productos.					
Capacidad para identificar y evaluar oportunidades de ahorro energético y de integración de energías renovables en productos: procesos industriales, edificios, y medios de transporte; conducentes a una reducción de costes de producción y operación, disminución del impacto ambiental y diferenciación del producto en el mercado frente a otros menos eficientes.						<b>D027</b>	
Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.					<b>C10</b>	<b>DC2</b>	<b>E15</b>
Conocimientos y capacidades de ingeniería de proyectos e industrialización del producto.					<b>C14</b>	<b>DC14</b>	<b>E19</b>
Conocimientos de tratamientos superficiales y acabados de aplicación a productos industriales.							<b>E56</b>
Capacidad para la aplicación de la integración de la fabricación en los criterios de diseño.						<b>D023</b>	
<i>Conocimientos del proceso de fabricación y producción de productos. Capacidad de ingeniería de proyectos e industrialización de productos diseñados. Capacidad de la integración de la fabricación en los criterios de diseño.</i>							

LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO I

COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US
<b>EMPRESA</b>	<b>CONOCIMIENTOS GENERALES EMPRESA</b>					
	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.			B06	DB6	E06
	Conocimientos aplicados de organización de empresas.			C11	DC3	E16
	Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos de diseño y desarrollo de cartera, gamas, líneas y familia de productos.				DA16	
	Capacidad para integrarse y liderar equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales, con el uso de TIC				DA19	
	<b>ACTIVIDADES ESPECÍFICAS ORIENTADAS A EMPRESA</b>					
	Capacidad para realizar propuestas de diseño de productos sostenible económicamente desde el conocimiento de teoría del diseño y producto. Estrategia de empresa. Marketing mix. Plataforma de producto y diseño modular. Diseño de envase y embalaje.			DP13	DD5	E25
	Capacidad de desarrollar habilidades y destrezas para la realización de proyectos de Diseño Gráfico, orientado fundamentalmente a la imagen de la Empresa, de la Marca y del Producto, es decir Identidad Corporativa, Logotipos y Packaging.			OP02	D01	
	Conocimientos y capacidades para el diseño de marcas e imagen corporativa bajo el enfoque del branding emocional y diseño experiencial.					E43
	Conocimientos y capacidades para llevar a cabo una auditoria y análisis estratégico del diseño y establecer una estrategia de actuación sobre el producto o el proceso de diseño.					E44
	Capacidad para el diseño innovador de los aspectos gráficos, comunicacionales y fotográficos asociados la cartera de productos, producto, envase y embalaje, manuales de uso del producto.					E73
	Conocimientos y capacidades para el diseño y desarrollo de nuevos productos, líneas, cartera de productos bajo el enfoque de producto rompedor, ecoinnovación y plataforma de producto.					E42
	Capacidad para el diseño de productos integrados en la empresa, usuarios, grupos, cultura y medioambiente, mediante técnicas de plataforma de producto, diseño modular, ergonomía y diseño ecoeficiente, analizando y valorando el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, bajo criterios deontológicos.				DA6	
	Conocimiento de diseño gráfico y de la información de los sistemas asociados al diseño industrial en la empresa, como son el diseño gráfico, señalética y diseño de la imagen corporativa.				DA17	



COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US	
<b>EMPRESA</b>	<b>HABILITADORA PARA EL TRABAJO</b>						
	<b>TEQUIPO</b>	Capacidad para la resolución de problemas.					G01
		Capacidad para tomar de decisiones.					G02
		Capacidad de organización y planificación.					G03
		Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.					G04
		Capacidad para trabajar en equipo.					G05
		Trabajo en equipo: capacidad de asumir las labores asignadas dentro de un equipo, así como de integrarse en él y trabajar de forma eficiente con el resto de sus integrantes			CT1		
		Dirección del Proyecto. Coordinar el trabajo en equipo, aplicar normas de calidad a la realización del proyecto y planificar y controlar el desarrollo de un proyecto; conocer los conceptos fundamentales de la dirección de proyectos; conocer la actividad proyectual en el campo del diseño.				DC17	
		Actitud de motivación por la calidad y mejora continua.					G06
		Capacidad de análisis y síntesis.					G07
		Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.					G08
		Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científico-técnicos.					G09
		Actitud social de compromiso ético y deontológico.				DA6	G11
		Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas.					G12
		Capacidad de innovación, iniciativa y espíritu emprendedor.					G13
		Capacidad para el razonamiento crítico.					G15
		Aptitud de liderazgo y comportamiento asertivo.					G16
		Habilidades en las relaciones interpersonales.					G17
		Capacidad para trabajar en un equipo de carácter multidisciplinar.					G18
Capacidad para trabajar en un contexto internacional						G19	
<p><i>Conocimientos aplicados de organización y gestión de empresas.</i>  <i>Capacidad para realizar propuestas de diseño gráfico, de producto y de marca a una empresa, así como auditorías y análisis estratégicos de diseño que contribuyan a establecer la estrategia de actuación sobre un producto o proceso. Capacidad para el diseño de productos rompedores, bajo ecoinnovación integrados en la empresa, usuarios, grupos, cultura y medioambiente, mediante técnicas de plataforma de productos, diseño modular, ergonomía...</i>  <i>Capacidad para la resolución de problemas, toma de decisiones, organización y planificación, aplicar conocimientos a la práctica de forma autónoma, capacidad para trabajar en equipo, motivación por la calidad y mejora continua, análisis y síntesis, adaptación a nuevas situaciones, gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas, innovación, iniciativa y espíritu emprendedor, razonamiento crítico, liderazgo y comportamiento asertivo, trabajar en equipos internacionales y/o multidisciplinarios. Habilidades de relaciones interpersonales. Actitud social de compromiso ético y deontológico. Creatividad y espíritu en la resolución de problemas científico técnicos.</i></p>							

## LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO I

COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US
<b>PROYECTO</b>	Conocimiento de la estructuración de un proyecto.				D03	
	Comprender la metodología a seguir para el cumplimiento de las fases de la Teoría General de Proyectos.				D04	
	Aplicación de los conocimientos adquiridos a problemas de planificación, administración y control de proyectos.					E72
	Conocimientos y capacidades para el diseño e innovación de los aspectos formales, de iluminación y visuales existentes en el ámbito de los proyectos de plantas, complejos y parques industriales en colaboración con ingenieros de la rama industrial.					
	Capacidad de realizar un ejercicio original individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un Proyecto de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.			TFG01	DFG	D015
	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyecto.			C13	DC13	E18
	Capacidades para la gestión integrada de proyectos de diseño y de la I+D+i como sistema.					E46
	Metodología Projectual. Comprender y aplicar la documentación del proyecto. Aplicar los conocimientos de metodología projectual impartidos en otras asignaturas a un problema projectual.					
	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, industrializar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería del diseño industrial y desarrollo de producto, que tengan por objeto la concepción, el desarrollo, explotación y demás tareas asociadas a productos, familia de productos y cartera de productos y los sistemas de soporte asociados.				DA1	
	Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos de productos, desde la perspectiva del ciclo de vida en el ámbito del diseño industrial y el desarrollo de producto.				DA2	
<p><i>Conocimientos de la estructuración de un proyecto y de la metodología a seguir para el cumplimiento de la Teoría General de Proyectos. Planificación, administración y control de proyectos</i></p>						
<b>MEDIOAMBIENTE</b>	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.			C15		E17
	Capacidad para realizar propuestas de diseño sostenible ambientalmente desde el conocimiento de la Ingeniería del ciclo de vida. Impacto ambiental, análisis del ciclo de vida, ecodiseño, ecoinnovación y el ecoetiquetado. Herramientas informáticas de ecodiseño.			DP12	DD7	E27
	Capacidad para gestionar los datos de producto desde la perspectiva del ciclo de vida.			OP07		
	Capacidad para generar maquetas y prototipos rápidos, series cortas e industrializar el producto, bajo criterios económicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.				DA5	
	Sensibilidad por temas medioambientales.					G14
<p><i>Capacidad para realizar propuestas de diseño sostenible ambientalmente. Herramientas para el ecodiseño. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibles. Gestión del ciclo de vida, creación de prototipos respetuosos con el medio ambiente.</i></p>						

COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US	
<b>GESTIÓN</b>	Conocimientos y aplicación de los principios básicos en la Calidad y Gestión del Diseño.			DP21			
	Conocimientos complementarios de metrología, calibración y acreditación.				Dd21		
	Capacidad de formular modelos dinámicos del producto y de su comportamiento por constantes concentradas, distribuidas y de eventos discretos, realizando análisis de dimensionado y optimización mediante distintas técnicas.						E48
	Conocimientos teóricos de plataforma de productos, capacidades para desarrollar plataformas de productos basadas en: estudios multivariantes, de tendencias del mercado.						E65
	Diseño prospectivo y experimental de plataformas, desarrollo y optimización de las mismas con técnicas convencionales y metaheurísticas y diseño para seis sigmas						E66
	Conocimientos de normalización dimensional optimización de variedades, modulación de series, optimización experimental por bucle $\zeta$ on y off line? Calidad de prototipos y gestión de talleres de maquetas y prototipos.						E69
	Capacidades y conocimientos para auditar, diseñar, desarrollar productos innovadores para los sectores del hábitat privado, público, residencial, laboral, sanitario, educativo y operar como gestor del diseño en este sector.						E70
	Conocimientos y capacidades auditar, diseñar, desarrollar de productos innovadores en el sector del transporte, intensificando en productos de alguno de los medios de transporte.						E71
	Capacidad para la realización de cálculos, valoración, tasación, peritaciones, informes, dictámenes y expedientes de conformidad para marcado C. E., planificación de tareas y otros trabajos análogos de diseño industrial y desarrollo de producto, tanto para los tribunales de justicia, administración pública y empresa privada.					DA7	
	Capacidad para la gestión del diseño y la innovación con enfoque estratégico y prospectivo en lo referente a productos, y los procesos de desarrollo distribuidos y concurrentes de productos en el contexto empresarial.					DA4	
	Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.					DA13	
	<i>Conocimientos y aplicación de principios básicos de Calidad y Gestión del Diseño</i>						
	<b>COMUNICACIÓN</b>	<b>COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA</b>					
Capacidad de presentar públicamente un proyecto o una memoria y de exponerlo ante un auditorio.					D02		
Capacidad de hacer un uso correcto de la entonación y aprovechar sus posibilidades expresivas.					DD10		
Capacidad de distinguir las características propias de la expresión hablada y de la expresión escrita.					DD11		
Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua propia.						G10	
Capacidad de redactar correctamente un texto y componer un discurso siguiendo un orden lógico, suministrando la información precisa y de acuerdo con las normas gramaticales y léxicas establecidas.					DD13		
<b>COMUNICACIÓN VISUAL</b>							
Conocer los distintos sistemas de representación del color.					DD14		
Capacidad para mostrar un producto en formato presentación multimedia.					D06		
Capacidad de comunicarse mediante la imagen.					D09		
Capacidad para la expresión artística con técnicas expresivas clásicas y asistidas por ordenador.				-	DA10		
<i>Capacidad para presentar proyectos de forma verbal, visual y escrita</i>							

LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO I

COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US
<b>TRABAJO</b>	Entender la significación y necesidad de condiciones de trabajo seguras.				D016	
	Conocer las responsabilidades del acacimiento de accidentes de trabajo, características y métodos en la resolución de conflictos laborales.				D017	
	Conocer de forma detallada los fundamentos de la Inspección de Seguridad y la Investigación de accidentes. Metodología y puesta en práctica.				D018	
	Conocer los fundamentos de la documentación científica y las fuentes de información en Higiene industrial.				D019	
	Conocimiento de los fundamentos de la investigación de enfermedades profesionales.				D020	
	Conocer los principales riesgos higiénicos físicos químicos y biológicos.					
<i>Higiene y Seguridad en el Trabajo (Sólo Málaga)</i>						
<b>MÉTODO Y DISEÑO</b>	<b>MÉTODO</b>					
	Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de diseño industrial formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.			DP07	DD1	E21
	Capacidad para aplicar técnicas Fuzzy front end. Creatividad aplicada. Triz. Invención, patente y protección del diseño industrial. Diseño for X: diseño para la Fiabilidad y para la Calidad. Diseño para seis sigmas: Taguchi y diseño de experimentos.			DP08	DD2	E22
	Capacidad para la realización de trabajos de ingeniería inversa. Desarrollo modelos, maquetas y prototipos.			DP09	DD3	E23
	Capacidad para formular y materializar propuestas de innovación del diseño mediante equipos distribuidos. Herramientas de ingeniería concurrente y TIC de ingeniería colaborativa.			DP10	DD4	E24
	Capacidad para realizar propuestas de diseño sostenible socialmente desde el conocimiento de ergonomía, diseño de la interacción y seguridad del producto, tanto para poblaciones normales como especiales. Herramientas informáticas de diseño ergonómico.			DP11	DD6	E26
	Conocimientos y capacidad para realizar diseños innovadores de nuevos productos, ideas y servicios utilizando la creatividad, usando diversos materiales en el taller de diseño.			OP03		
	Conocimientos y capacidades para realizar diseño innovador de nuevos productos bajo catálogos de tendencias, métodos prospectivos y experimentales, identificando oportunidades de negocios exitosos e innovadores en mercados globalizados, a través de nuevos productos como satisfactores de necesidades actuales o futuras, concibiendo dichos productos de la forma más integrada y eficiente con el sistema productivo y demás sistemas con los que interacciona en su ciclo de vida.			OP05		E39
	Proceso de Diseño. Síntesis y evaluación de los conocimientos de la ciencia del diseño aplicables al diseño de un producto industrial, explicados en las asignaturas de diseño conceptual y metodología del diseño.				DC15	
	Capacidad de delimitar un tema y ordenar adecuadamente las ideas.				DD12	
	Conocimientos y capacidad para realizar diseños de productos centrados en el usuario y en la cultura bajo el enfoque de etnodiseño, coodiseño, paneles de consumidores, ingeniería kansei, métodos fuzzy y Kano.					E38
	Capacidad para aplicar metodologías, técnicas y herramientas de diseño y desarrollo de productos que permitan la concepción sostenible de productos, envase, y manual de instrucciones en los distintos sectores del hábitat, consumo, mobiliario urbano, equipamiento industrial y de organizaciones de servicios.				DA12	
	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, tomar decisiones con autonomía y creatividad, comunicando y transmitiendo los conocimientos, habilidades, destrezas, y las realizaciones de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de forma valida, fiable y eficiente				DA14	



COMPETENCIAS	GENERALES	TRANSVERSALES	ESPECÍFICAS	UCA	UMA	US
<b>MÉTODO Y DISEÑO</b>	Conocimiento de técnicas actuales de diseño industrial bajo metodología Kansei orientadas a la inclusión de los aspectos de usabilidad, emocionales, semióticos, experienciales, cognitivos y de interacción, tanto de productos, envase y embalaje, así como de los sistemas asociados, incluido el interiorismo y la arquitectura efímera					
	Capacidad para identificar el potencial de innovación y desarrollo de proyectos experimentales a nivel de productos, familia de productos, cartera de productos y de gestionar las actividades para el desarrollo de una actividad empresarial emprendedora a partir de dicha innovación.					
	<b>MÉTODO PARA LA INVESTIGACIÓN</b>					
	Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto.			<b>DP01</b>		
	<b>DISEÑO</b>					
Capacidad para la realización de diseños inclusivos y universales, bajos criterios gerontológicos, de accesibilidad y de ayudas técnicas, garantizando la usabilidad del producto.						
Conocimientos y capacidades para el diseño de interiorismo de productos y microespacios, señalética, diseño de arquitectura efímera, espacios expositivos y eventos, bajo criterios macroergonómicos, ergonomía ambiental, visual y ergocromatismo.						
Conocer los fundamentos del diseño de envase y embalaje.			<b>DP15</b>			
<p><i>Habilidad para elegir y aplicar métodos y técnicas del diseño industrial para a la adquisición de objetivos, optimización de los mismos o la eficiencia</i></p> <p><i>Habilidad para aplicar la legislación correspondiente en el diseño y desarrollo de productos</i></p> <p><i>Diseño de Envase y Embalaje.</i></p>						
<b>CULTURAL</b>	Conocimiento de la historia del diseño industrial y movimientos estéticos en relación al diseño industrial, caracterización de los estilos de diseño de producto.					
	Conocimiento de fundamentos de estética, evolución de las ideas estéticas para su proyección en el análisis de diseño de productos industriales.			<b>DP02</b>		
	Conocimientos de historia del diseño industrial para operar como actor de la cultura material desde la sostenibilidad cultural.			<b>DP03</b>		
	Conocimientos y capacidades de aspectos de filosofía y antropología del la tecnología y el diseño en la sociedad actual, para la formación de criterios que permitan actuar como agente activo de la cultura material bajo criterios éticos, de sostenibilidad y sensibilidad estética y humanística.					
<p><i>Conocimientos de la historia del diseño industrial, fundamentos de la estética.</i></p> <p><i>Conocimientos y capacidades sobre aspectos filosóficos y antropológicos de la tecnología y el diseño en la actualidad</i></p> <p><i>Criterios éticos de sostenibilidad, estética y humanística</i></p>						



## **ANEXO II.**

# **Encuestas realidades**

## ÍNDICE

1. Encuesta a Empresas
2. Encuesta a Profesionales
3. Encuesta a Docentes generales
4. Encuesta a Docentes coordinadores

## 1. ENCUESTA A EMPRESAS

### DATOS DE CONTACTO

Nombre de la empresa	
Nombre de contacto	
Puesto en la empresa	
Teléfono de contacto o dirección de correo electrónico	

#### 1. Indique el sector de la empresa:

- Industria de bienes de equipo  
 Industria de bienes de consumo  
 Comercio  
 Servicios  
 Otro

#### 2. Número de empleados:

1-5	6-15	16-30	31-50	51-100	101-250	>250
-----	------	-------	-------	--------	---------	------

#### 3. Indique el objetivo principal de la empresa:

#### 4. Indique del 1 (nada) al 5 (mucho) el grado en el que valora las siguientes capacidades y habilidades de su personal:

	1	2	3	4	5
Toma de decisiones y resolución de problemas					
Gestión de la información, organización y planificación					
Análisis y síntesis					
Adaptación a nuevas situaciones					
Motivación por la calidad y mejora continua					
Creatividad y espíritu inventivo					
Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo					
Relaciones interprofesionales y razonamiento crítico					



Trabajo en equipo multidisciplinar					
Idiomas y habilidad en contexto internacional					
Actitud social de compromiso ético y deontológico					
Comunicación y transmisión de ideas a un público determinado					
Conocimiento en organización y gestión de empresas					
Aplicar conocimientos a la práctica de forma autónoma					

**5. ¿Cuenta su empresa con profesionales de la ingeniería en su plantilla?**

Sí  No  Lo desconozco

**6. Indique los conocimientos básicos para su aplicación a la ingeniería deseables en su empresa:**

Ingeniería Mecánica.	
Matemáticas. Álgebra, Cálculo y estadística.	
Termodinámica y transmisión de calor.	
Mecánica de fluidos.	
Resistencia de materiales.	
Estructuras.	
Ondas y Electromagnetismos.	
Teoría de Máquinas y Mecanismos.	
Teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	
Electrónica.	
Automatismos y métodos de control.	
Química general, orgánica e inorgánica.	
Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas.	
Comportamiento sobre propiedades y comportamiento de un material.	
Ingeniería Gráfica.	

**7. ¿Sabe qué es el diseño industrial y desarrollo del producto?**

Sí  No



**a) En caso afirmativo:**

¿Podría indicar una breve descripción de lo que es para usted esta disciplina?

¿Cree que el diseño industrial se integra de alguna manera en su empresa?

Sí  No  Lo desconozco

**b) En caso negativo: por favor, visualice este video y díganos:**

¿Cree que el diseño industrial se integra en su empresa?

Sí  No

*En caso negativo:*

¿Cree que podría suponer su integración un beneficio para su empresa?

**8. ¿Cómo se percibe y emplea el diseño industrial en su empresa?**

Como estrategia empresarial	
Como un proceso creativo que permite desarrollar nuevas ideas empresariales	
Para desarrollar nuevos productos y/o servicios	
Para incrementar las ventas	
Para mejorar la imagen externa de la empresa	
Otro	

**9. ¿Del 1 al 5, en qué grado calificaría la importancia del diseño industrial en la estrategia según evolución de la facturación de su empresa?**

**10. ¿Contrata usted servicios de diseño industrial?**

Sí  No

**En caso afirmativo**

**Indique la/s fuentes/s en las que se apoya para la búsqueda de estos profesionales:**

Centros tecnológicos		Agencias de desarrollo local	
Asociaciones profesionales		Publicaciones y medios especializados	
Centros de promoción del diseño		Otros	

**Indique su procedencia**

Andaluz	Nacional	Extranjero
---------	----------	------------

**¿Qué competencias específicas del diseño industrial valora más en estos empleados?**

Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos.	
Capacidad para resolver problemas gráficos y desarrollar simulaciones a través de herramientas gráficas comerciales de modelado y diseño asistido.	
Conocimientos del proceso de fabricación y análisis de fabricabilidad de productos.	
Conocimiento y aplicación de técnicas de expresión gráfica para facilitar la interpretación técnica del producto.	
Abilidad para generar renders y modelos gráficos.	
Capacidad para realizar propuestas de diseño gráfico, de producto y de marca a una empresa, así como auditorías y análisis estratégicos de diseño que contribuyan a establecer la estrategia de actuación sobre un producto o proceso.	
Realización fotográfica, comprensión de imágenes, análisis digital y tratamiento de imágenes.	
Ingeniería concurrente PLM, S'TEP.	
Capacidad para gestionar los datos del producto desde la perspectiva del ciclo de vida	
Realidad virtual	
Capacidad para generar maquetas y prototipos rápidos, series cortas e industrializar el producto, bajo criterios económicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.	
Conocimientos y aplicación de los principios básicos en la Calidad y Gestión del Diseño	
Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	
Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de diseño industrial formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.	
Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto.	

¿Contrata personal externo o interno?

a) En el caso de externos:

Indique el modo de remuneración de los servicios

Honorarios	Royalties	Otro
------------	-----------	------

b) En el caso de los servicios internos

¿Cuántos profesionales del diseño industrial tiene en plantilla?

1	2-4	5-10	11-20	>20
---	-----	------	-------	-----

¿De qué área/s depende el diseño industrial de su empresa?

Ingeniería		I+D+i	
Ingeniería de product		Dirección general	
Márketing		Otro	

En el caso de contar con departamento propio, valore del 1 al 5, cual es el nivel de relación con el resto de departamentos de su empresa?

11. ¿Ha protegido legalmente diseños en los últimos 3 años mediante...?

Patentes	Diseño Industriales	Modelos de utilidad	No he realizado ningún registro
----------	---------------------	---------------------	---------------------------------

12. ¿Conoce ayudas y programas de apoyo al diseño industrial procedentes de...?

Estatal	Provincial	Autonómico	Otros
---------	------------	------------	-------

13. ¿Ha recibido algún premio o reconocimiento en diseño industrial?

Sí  No

**14. Indique el Grado de satisfacción del uso de diseño industrial en los siguientes aspectos**

	Muy malo	Malo	Bueno	Muy bueno
Facturación				
Margen bruto de explotación				
Nuevos mercados				
Imagen empresas				
Comunicación clients				
Satisfacción clients				
Comunicación interna				
Productividad				
Motivación				

**15. Diría que la inversión en diseño facilita la apertura de nuevos Mercados?**

Sí  No

**16. ¿Ha incidido el diseño industrial en...**

	Nada	Poco	Bastante	Mucho
La mejora de la imagen de su empresa				
La mejora de la productividad				
La comunicación interna de la empresa				



## 2. Encuesta a Profesionales

### DATOS DE CONTACTO:

Titulación estudiada	
Año de finalización	
Centro/s de estudios	
Postgrados cursados	

1. En tu experiencia laboral, sean cuales sean los trabajos que hayas tenido hasta ahora, indica aquellos conocimientos y habilidades que hayan supuesto para ti un problema (al no tenerlos), o una ventaja competitiva (los tenías).

	Ha sido un problema	Ha sido una ventaja
Toma de decisiones y resolución de problemas		
Gestión de la información, organización y planificación		
Análisis y síntesis		
Adaptación a nuevas situaciones		
Motivación por la calidad y mejora continua		
Creatividad y espíritu inventivo		
Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo		
Relaciones interprofesionales y razonamiento crítico		
Trabajo en equipo multidisciplinar		
Idiomas y habilidad en contexto internacional		
Actitud social de compromiso ético y deontológico		
Comunicación y transmisión de ideas a un público determinado		
Conocimiento en organización y gestión de empresas		
Aplicar conocimientos a la práctica de forma autónoma		

2. ¿Has tenido experiencia/s laboral/es total o parcialmente relacionada con el diseño industrial?

Sí  No



**En caso afirmativo:**

**¿A que actividad te refieres?**

**Indica el/los tipo/s de contrato que has tenido en este ámbito:**

Becario	<input type="checkbox"/>	Colaboración esporádica	<input type="checkbox"/>
Cuenta propia (autónomo)	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Cuenta ajena (jornada media o completa)	<input type="checkbox"/>		

**¿Ha sido alguna de estas tu primera experiencia laboral como titulado?**

Si  No

**¿Podrías indicarnos cuales de los siguientes conocimientos básicos has necesitado en este tipo de puestos**

Ingeniería Mecánica.	<input type="checkbox"/>
Matemáticas. Álgebra, Cálculo y estadística.	<input type="checkbox"/>
Termodinámica y transmisión de calor.	<input type="checkbox"/>
Mecánica de fluidos.	<input type="checkbox"/>
Resistencia de materiales.	<input type="checkbox"/>
Estructuras.	<input type="checkbox"/>
Ondas y Electromagnetismos.	<input type="checkbox"/>
Teoría de Máquinas y Mecanismos.	<input type="checkbox"/>
Teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	<input type="checkbox"/>
Electrónica.	<input type="checkbox"/>
Automatismos y métodos de control.	<input type="checkbox"/>
Química general, orgánica e inorgánica.	<input type="checkbox"/>
Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas.	<input type="checkbox"/>
Comportamiento sobre propiedades y comportamiento de un material.	<input type="checkbox"/>
Ingeniería Gráfica.	<input type="checkbox"/>

3. Pese a haber necesitado o no necesitado estos conocimientos, desde tu experiencia, ¿crees que ha faltado o sobrado algo en tu etapa formativa con respecto a los mismos u otros? ¿crees que el enfoque ha sido el correcto?

--

4. Selecciona las competencias específicas de diseño industrial que hayas necesitado en este tipo de puestos (primera columna) así como si consideras las habías adquirido en tu etapa formativa (segunda).

	La he necesitado	Ya la tenía
Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos.		
Capacidad para resolver problemas gráficos y desarrollar simulaciones a través de herramientas gráficas comerciales de modelado y diseño asistido.		
Conocimientos del proceso de fabricación y análisis de fabricabilidad de productos.		
Conocimiento y aplicación de técnicas de expresión gráfica para facilitar la interpretación técnica del producto.		
Abilidad para generar renders y modelos gráficos.		
Capacidad para realizar propuestas de diseño gráfico, de producto y de marca a una empresa, así como auditorías y análisis estratégicos de diseño que contribuyan a establecer la estrategia de actuación sobre un producto o proceso.		
Realización fotográfica, comprensión de imágenes, análisis digital y tratamiento de imágenes.		
Ingeniería concurrente PLM, STEP.		
Capacidad para gestionar los datos del producto desde la perspectiva del ciclo de vida		
Realidad virtual		
Capacidad para generar maquetas y prototipos rápidos, series cortas e industrializar el producto, bajo criterios económicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.		
Conocimientos y aplicación de los principios básicos en la Calidad y Gestión del Diseño		
Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		
Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de diseño industrial formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.		
Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto.		

**5. A parte de la experiencia profesional en diseño, ¿consideras que has desempeñado actividades profesionales menos relacionadas o no relacionadas con la titulación que no nos hayas contado con anterioridad?**

Sí  No

**6. ¿A qué actividades no relacionadas o poco relacionadas con el diseño industrial te has dedicado?**

--

**7. ¿Podrías indicarnos cuales de los siguientes conocimientos básicos has necesitado en este tipo de puestos?**

Ingeniería Mecánica.	
Matemáticas. Álgebra, Cálculo y estadística.	
Termodinámica y transmisión de calor.	
Mecánica de fluidos.	
Resistencia de materiales.	
Estructuras.	
Ondas y Electromagnetismos.	
Teoría de Máquinas y Mecanismos.	
Teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	
Electrónica.	
Automatismos y métodos de control.	
Química general, orgánica e inorgánica.	
Cálculo y diseño de instalaciones eléctricas.	
Comportamiento sobre propiedades y comportamiento de un material.	
Ingeniería Gráfica.	

**8. Indica de igual manera las competencias específicas de diseño industrial que hayas necesitado en este tipo de puestos así como si consideras las habías adquirido en tu etapa formativa.**

	La he necesitado	Ya la tenía
Conocimiento y uso de materiales para la innovación en nuevos productos.		

**LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO II**

Capacidad para resolver problemas gráficos y desarrollar simulaciones a través de herramientas gráficas comerciales de modelado y diseño asistido.		
Conocimientos del proceso de fabricación y análisis de fabricabilidad de productos.		
Conocimiento y aplicación de técnicas de expresión gráfica para facilitar la interpretación técnica del producto.		
Abilidad para generar renders y modelos gráficos.		
Capacidad para realizar propuestas de diseño gráfico, de producto y de marca a una empresa, así como auditorías y análisis estratégicos de diseño que contribuyan a establecer la estrategia de actuación sobre un producto o proceso.		
Realización fotográfica, comprensión de imágenes, análisis digital y tratamiento de imágenes.		
Ingeniería concurrente PLM, STEP.		
Capacidad para gestionar los datos del producto desde la perspectiva del ciclo de vida		
Realidad virtual		
Capacidad para generar maquetas y prototipos rápidos, series cortas e industrializar el producto, bajo criterios económicos, seguros y respetuosos con el medio ambiente.		
Conocimientos y aplicación de los principios básicos en la Calidad y Gestión del Diseño		
Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		
Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de diseño industrial formalizadas en relación a un objetivo de innovación, mejora o eficiencia.		
Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto.		

**9. ¿Tienes alguna opinión concreta sobre la formación en la titulación que has estudiado?  
Por favor, háznosla llegar libremente.**

### 3. Encuesta a Docentes generales

#### DATOS DE CONTACTO:

Universidad en la que trabaja	
Titulación superior que posee	
Grado o título en el que imparte las clases	
Asignaturas que imparte	
Correo electrónico de contacto	

#### PREGUNTAS

1. Indique si realiza o ha realizado alguna actividad en clase en colaboración con alguna/s empresa/s.

Si  No

2. Describa brevemente las actividades, la experiencia y en qué asignatura/s la/s ha desarrollado.

3. Indique la procedencia de la/s empresa/s que colaboran o han colaborado en esta actividad.

Industria

Servicios

Nuevas Tecnologías

Otros

10. Indique las competencias del alumno que crea puedan mejorar con dicha actividad:

Toma de decisiones y resolución de problemas	
Gestión de la información, organización y planificación	
Análisis y síntesis	
Adaptación a nuevas situaciones	
Motivación por la calidad y mejora continua	
Creatividad y espíritu inventivo	



**LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO II**

Espíritu emprendedor, liderazgo y comportamiento asertivo	
Relaciones interprofesionales y razonamiento crítico	
Idiomas y habilidades en context internacional	
Actitud social de compromiso ético y deontológico	
Comunicación y transmisión de ideas a un público determinado	
Conocimientos en organización y gestión de empresas	
Aplicar conocimientos a la práctica de forma autónoma	

**11. ¿Crees que esta actividad/es puede/n ayudar a que la empresa perciba el diseño industrial...?**

Como estrategia empresarial	
Como un proceso creativo que permite desarrollar nuevas ideas empresariales	
Para desarrollar nuevos productos y/o servicios	
Para mejorar la imagen etenal de la empresa	
Para incrementar las ventas	
Otro	

**12. ¿Estaría dispuesto a desarrollar una breve entrevista telefónica para ampliar la información sobre esta actividad?**

Sí  No

**13. Indique su teléfono de contacto:**

**14. ¿Quieres recibir información sobre esta encuesta, así como de la propuesta derivada de esta investigación?**

Sí, de la encuesta

Sí, de la investigación

No

#### 4. Encuesta a Docentes coordinadores

##### DATOS DE CONTACTO:

Universidad en la que trabaja	
Puesto y relación con el Grado	
Correo electrónico	
Teléfono de contacto	

##### PREGUNTAS

1. Indique el nivel (de 0 a 3) en el que su entidad desarrolla colaboraciones con empresas en relación a las siguientes actividades.

	0	1	2	3
Prácticas de empresa para estudiantes				
Investigación y desarrollo				
Desarrollo curricular de estudios				
Aprendizaje permanente de Profesorado				
Movilidad de profesores				
Otros				

2. Consideraciones y aclaraciones al respecto.

3. Indique (en el caso de existir cualquier tipo de colaboración), la procedencia de las empresas

	Industria	Servicios	Nuevas Tecnologías	Otros
Prácticas de empresa para estudiantes				
Investigación y desarrollo				
Desarrollo curricular de estudios				
Aprendizaje permanente de Profesorado				
Movilidad de profesores				
Otros				

**4. ¿Con qué frecuencia participan estas entidades con el centro y/o Grado?**

	Nunca (0)	Poco (1)	Participación media (2)	Frecuentemente (3)
Personal de la empresa en estudios, docencia y actividades de investigación				
Cooperación con incubadoras de negocio				
Colaboración con organismos que promueven la cooperación Universidad-Empresa				
Cooperación con oficinas orientación profesional de las universidades				
Participación en actividades de la red de alumnos				
Otros				

**En el caso de indicar Otro:**

**5. En qué medida los siguientes aspectos facilitan la cooperación con empresas?**

	Nunca (0)	Poco (1)	Participación media (2)	Frecuentemente (3)
Existencia de confianza y compromisos mutuos				
Interés de las instituciones de educación superior en acceder al conocimiento práctico				
Existencia de objetivos compartidos				
Cercanía geográfica a las empresas colaboradoras				
Relación previa con ls empresas colaboradoras				
Flexibilidad de su institución				
Existencia de recursos financieros por parte de la empresa destinada a trabajar con instituciones de educación superior				
Instalaciones de I+D pertenecientes a las instituciones de educación superior				

**6. ¿Qué relevancia tienen las siguientes barreras para la cooperación entre instituciones de educación superior y las empresas?**

	Nunca (0)	Poco (1)	Participación media (2)	Frecuentemente (3)
Diferencias entre Universidad y Empresa en cuanto a motivación y valores				
Horizonte temporal de la empresa diferente al de la Unviersidad				
Burocracia tanto dentro como fuera de la Universidad				
Diferencia entre universidad y empresa en cuanto al lenguaje utilizado y la forma de comunicar				
La actual crisis financiera				
Capacidad limitada para la transferencia de conocimiento				
Dificultad para encontrar perfiles de empresas afines con el grado				
La universidad difunde resultados confidenciales				

**7. Por favor, indique en qué medida esta de acuerdo con las siuientes afirmaciones: La cooperación Unviersidad-Empresa mejora de forma importante...**

	Nada de acuerdo (0)	Algo de acuerdo (1)	Muy de acuerdo (2)
La capacidad de innovación de la empresa			
Las habilidades de los estudiantes que son relevantes para el mercado de trabajo			
El desarrollo regional y la cohesión social			
Las habilidades prácticas de los profesionales de las empresas			
El conocimiento de los académicos			
El funcionamiento de los negocios			
Otros.			

**8. En caso de haber indicado otra:**

**9. Desde su punto de vista, ¿en qué medida debería cambiar o mejorar la Universidad/Escuela para facilitar la colaboración con empresas?**

**10. Desempeña su Universidad o Escuela alguna actividad con componentes de formación dual en colaboración con alguna empresa o entidad que ponga en contacto de forma directa al alumno con el entorno laboral?**

Sí

No

Lo desconozco

**11. En caso afirmativo, ¿puede describir brevemente estas actividades o derivarnos a la persona de contacto?**

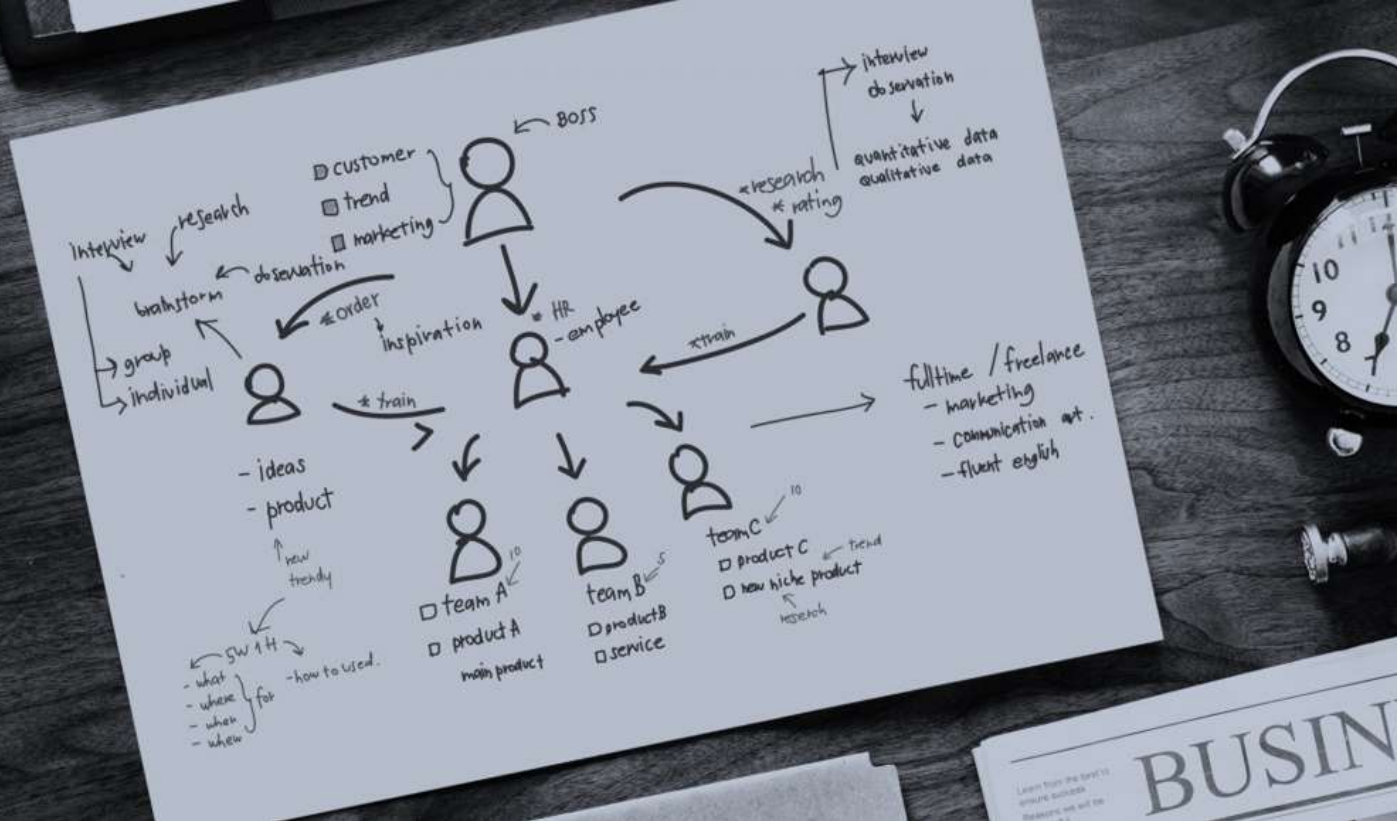
**12. ¿Quieres recibir información sobre esta encuesta, así como de la propuesta derivada de esta investigación?**

Sí, de la encuesta

Sí, de la investigación

No





## ANEXO III.

# Propuesta diseño previo del título

LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO III

MATERIAS	CURSO 1		CURSO 2		CURSO 3		CURSO 4	
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8
BÁSICAS	CMM (6)	TMM/ RM (9)		TMM/ RM (9)				
BÁSICAS DE RAMA	IG1 (6) FIS (6) INF (6)	MAT (6)	IG2 (6)	EST (6)				
OBLIGATORIAS	TEDI (6)	MTD (9) FD (6)	PI (9) DHC (6)	PD1 (6) DAO (6)	ERG (6) DC (6) MA (6)	PD2 (6) CGD (6)	EMP (6)	PD3 (6)
OPTATIVAS								
TFG							12	
PRÁCTICAS EMPRESA						6		
MÓDULO PROFESIONAL								

**RM.** Resistencia de Materiales (9)

**CMM.** Ciencia en Ingeniería de los Materiales (6)

**TMM.** Teoría de Máquinas y Mecanismos (9)

**IG1.** Ingeniería Gráfica I (6)

**FIS.** Física (6)

**MAT.** Matemáticas (6)

**INF.** Informática (6)

**IG2.** Ingeniería Gráfica II (6)

**EST.** Estadística (6)

**TEDI.** Teoría y Estética del Diseño Industrial (6)

**FD.** Fundamentos del Diseño (6)

**MTD.** Metodología del Diseño (9)

**DHC.** Desarrollo Histórico-Cultural del Diseño Industrial (6)

**DC.** Diseño para la Comunicación (6)

**PI.** Procesos Industriales (9)

**PD1.** Proyectos de diseño I (6)

**CGD.** Calidad y Gestión del Diseño (6)

**ERG** Ergonomía y Ecodiseño (6)

**DAO.** Diseño Asistido por Ordenador (6)

**MA.** Materiales aplicados al Diseño Industrial (6)

**PD2.** Proyectos de diseño II (6)

**EMP.** Empresas (6)

**PD3.** Proyectos de diseño III (6)

MÓDULO 1. FORMACIÓN BÁSICA				
24 ECTS	15 ECTS en el primer semestre y 9 ECTS en el segundo.			
COMPETENCIAS	BÁSICAS RD 1393/2007	GENERALES CAP 5. RESULTADOS	ESPECÍFICAS CAP 5. RESULTADOS	CONOCIMIENTOS BÁSICOS CAP 5. RESULTADOS
	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5	G3	-	B1, B5, B6, B8
EVALUACIÓN	ACTIVIDADES	10/30%	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	70/90%
DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS	TEORÍA	PROBLEMAS	PRÁCTICAS	MÓDULO PROFESIONAL
	20/70%	0/70%	20/50%	2-10%
ASIGNATURAS	CONTENIDOS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p><i>Resistencia de materiales y estructuras</i></p> <p>9 ECTS</p> <p>COMPETENCIAS: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, G3, B1, B5, B6</p>	<p>Introducción a la Resistencia de Materiales. Hipótesis sobre los cuerpos en estudio, las cargas y las deformaciones. Tensiones, deformaciones y ecuaciones de comportamiento. Solicitaciones. Relación entre las tensiones y las solicitaciones. Tracción y compresión uniaxial. Depósitos. Análisis de tensiones mediante el Círculo de Mohr. Medición experimental de tensiones. Cortadura. Elementos de unión. Flexión recta pura y simple. Flexión oblicua y flexión compuesta. Pandeo. Torsión. Solicitaciones combinadas. Teoremas basados en la Energía de deformación. Introducción al método de los elementos finitos.</p>		<p>Capacidad para definir y relacionar a través de ecuaciones, las diferentes magnitudes que aparecen al cargar un sólido deformable cualquiera conociendo las hipótesis simplificativas referentes al material, a las cargas y a las deformaciones. Determinar analítica y gráficamente los vectores tensión/deformación correspondiente a una dirección y sus componentes intrínsecas, identificando los planos en los que las tensiones tangenciales/deformaciones angulares son máximas y poder predecir el fallo en materiales dúctiles y frágiles. Capacidad para determinar en problemas isoestáticos e hiperestáticos de barras aisladas y de sistemas de barras, bajo diversas combinaciones de carga (tracción-compresión, flexión y torsión) las solicitaciones, las tensiones y los desplazamientos de sus secciones rectas y en barras comprimidas la carga admisible para evitar el pandeo y aplicarlos en problemas de diseño o de comprobación. Capacidad para determinar tensiones en la envolvente y calcular uniones atornilladas y soldadas. Capacidad para aplicar los teoremas basados en la energía de deformación y en el principio de los trabajos virtuales al cálculo de desplazamientos y a la resolución de estructuras hiperestáticas.</p>	
<p><i>Ciencia en ingeniería de los materiales</i></p> <p>6 ECTS</p> <p>COMPETENCIAS:</p>	<p>Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Estructura, disposición y movimiento de los átomos. Propiedades mecánicas y ensayos de materiales. Relación propiedades – microestructura – procesado –</p>		<p>Emplear adecuadamente la terminología básica de la asignatura ciencia e ingeniería de los materiales. Explicar las interrelaciones entre procesado, estructura, propiedades y función de los principales materiales de ingeniería de materiales. Explicar y calcular, usando diagramas, esquemas y expresiones, los valores de las principales propiedades de los materiales. Describir la</p>	

LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO III

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, G3, B14	función. Principales materiales de ingeniería y aplicaciones	metodología para la realización de ensayos de materiales y aplicarla interpretando las medidas obtenidas en dichos ensayos.		
<i>Teoría de máquinas y mecanismos</i> 9 ECTS COMPETENCIAS: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, G3, B1, B8	Estática, cinemática y dinámica del sólido rígido. Conceptos generales de máquinas y mecanismos. Cinemática de máquinas y mecanismos. Dinámica de máquinas y mecanismos.	Adquirir los conocimientos de los principios de la teoría de máquinas y mecanismos.		
<b>MÓDULO PROFESIONAL</b> (INTERNO EN ASIGNATURA)	Seminarios impartidos por profesionales o visitas a empresas de entre 1.5 y 6 horas de duración por asignatura, en el que se muestre la aplicación de los contenidos impartidos al diseño de productos. Se plantean charlas donde se muestre la implicación de la resistencia de materiales en el diseño de productos con fuerte componente estructural como pueden ser elementos de mobiliario, la aplicación de materiales a productos que requiera características específicas, y la práctica de la teoría de máquinas y mecanismos a productos concretos que requieran un movimiento específico, o el diseño de mecanismos internos que favorezcan el mismo.			
<b>MÓDULO 2. FORMACIÓN BÁSICA DE RAMA</b>				
36 ECTS	24 ECTS en el primer semestre y 12 ECTS en el segundo.			
<b>COMPETENCIAS</b>	<b>BÁSICAS</b> RD 1393/2007	<b>GENERALES</b> CAP 5. RESULTADOS	<b>ESPECÍFICAS</b> CAP 5. RESULTADOS	<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS</b> CAP 5. RESULTADOS
	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5	G1, G2	E2, E4	B1, B2, B3, B6, B8, B14, B15
<b>EVALUACIÓN</b>	ACTIVIDADES	10/40%	PRUEBAS	60/90%
<b>DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS</b>	TEORÍA	PROBLEMAS	PRÁCTICAS	MÓDULO PROFESIONAL
	20/70%	0/70%	0/50%	2-10%
<b>ASIGNATURAS</b>	<b>CONTENIDOS</b>		<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<i>Expresión Gráfica 1</i> 6 ECTS COMPETENCIAS G1, G2, B15, E2, E4	Técnicas de rep. gráfica, geometría métrica y descriptiva por métodos convencionales, técnicas de rep. gráfica, geometría métrica y geometría descriptiva con aplicaciones de diseño asistido por ordenador.		Conocer las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.	
<i>Expresión Gráfica 2</i> 6 ECTS COMPETENCIAS G1, G2, B15, E2, E4	Dibujo técnico. Acotación funcional. Tolerancias y ajustes. Uniones. Representación normalizada de elementos de máquina. Representación de gráfica para la industrialización de mecanismos y estructuras de productos. Isométricos de Instalaciones de productos.		Conocimientos de normalización de dibujo técnico. Capacidad de percibir y representar gráficamente piezas, elementos de máquinas, mecanismos y estructuras de productos. Capacidad de percibir y representar gráficamente diferentes tipos de instalaciones, en diferentes sistemas de representación.	

<i>Física</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, B1, B3	Cinemática, introducción a la termodinámica, oscilaciones, mov. Ondulatorio, campos de fuerzas centrales. Electricidad y Magnetismo.	Ser capaz de comprender y dominar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y aplicarlos para la resolución de problemas propios de la ingeniería.		
<i>Matemáticas</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, B2	Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmica numérica, geometría y ecuaciones diferenciales.	Ser capaz de resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para palicar los conocimientos sobre algebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y algorítmica.		
<i>Informática</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, E2	Uso de programas informáticos con aplicación a la ingeniería, fundamentos de la programación, bases de datos y sistemas operativos.	Ser capaz de aplicar conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.		
<i>Estadística</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, B2	Estadística descriptiva, probabilidades, inferencia estadística y optimización.	Ser capaz de resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: estadística y optimización		
<b>MÓDULO PROFESIONAL</b> (INTERNO EN ASIGNATURA)	Seminarios impartidos por profesionales o visitas a empresas de entre 1.5 y 6 horas de duración por asignatura, en el que se muestre la aplicación de los contenidos impartidos al diseño de productos. Se plantean charlas o visitas de fabricantes donde se explique la importancia del desarrollo de planos e información técnica para la producción de productos reales, charlas de profesionales o empresas con diseños de productos con una aplicación de conocimientos de física fuerte, charlas de estudios matemáticos que expliquen la optimización de productos en volumen o cualquier otro aspecto, la aplicación de los conocimientos informáticos para el diseño de productos o la investigación en diseño y charlas con análisis de usuario/tendencia/mercado donde la estadística juegue un papel importante.			
<b>MÓDULO 3. FORMACIÓN OBLIGATORIA</b>				
90 ECTS	6 ECTS en el primer semestre, 15 ECTS en el segundo., 15 en el tercero, 12 en el cuarto, 18 en el 5º, 12 en el sexton, 6 en el séptimo y 6 en el octavo.			
<b>COMPETENCIAS</b>	<b>BÁSICAS</b> RD 1393/2007	<b>GENERALES</b> CAP 5. <b>RESULTADOS</b>	<b>ESPECÍFICAS CAP 5.</b> <b>RESULTADOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS CAP 5.</b> <b>RESULTADOS</b>
	CB1, CB2. CB3. CB4, CB5	G1-G14	E1, E2, E3, E5, E6, E8, E9, E12, E13, E14, E15	B14, B15
	TEORÍA	PROBLEMAS	PRÁCTICAS	SEMINARIOS

LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO III

<b>DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS</b>	0/70%	0/70%	0/100%	2-20%
-----------------------------------	-------	-------	--------	-------

MÓDULO 3A. FORMACIÓN OBLIGATORIA PROYECTUAL				
DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS	TEORÍA	PROBLEMAS	PRÁCTICAS	MÓDULO PROFESIONAL
	0/30%	0/30%	70/100%	10/20%
ASIGNATURAS	CONTENIDOS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p><i>Metodología del Diseño</i> <b>9 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, G3, G4, G5, G6, G12, E13, E14</p>	<p>Sistemas de análisis y síntesis de diseño. Metodología y técnica del diseño industrial y modelado formal de productos. Sistemas de análisis y síntesis de productos. Fuzzy front end. Creatividad aplicada. Triz. Invención, patente y protección del diseño industrial. Diseño for X: Técnicas de Diseño for X, en especial: diseño para la Fiabilidad y para la Calidad. Diseño para seis sigmas: Taguchi, diseño de experimentos y diseño axiomático. Modelos, maquetas y prototipos. Ingeniería inversa. Innovación del diseño mediante equipos distribuidos. Herramientas de ingeniería concurrente y TIC de ingeniería colaborativa.</p>		<p>Capacidad para elegir, relacionar y aplicar métodos y técnicas de diseño industrial. Conocimiento de técnicas Fuzzy front end y otras técnicas de diseño. Capacidad para la realización de trabajos de ingeniería inversa. Conocimientos de herramientas de ingeniería concurrente y colaborativa. Capacidad para formular y materializar propuestas de innovación del diseño mediante equipos distribuidos.</p>	
<p><i>Proyectos de diseño I</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, G3, G4, G5, G6, G12, E14</p>	<p>Introducción al proyecto de diseño. Normativa, reglamentos y organizaciones. Gestión y dirección de proyectos. Sostenibilidad e ingeniería en proyectos de diseño.</p>		<p>Conocimiento de las teorías de Dirección y Gestión de Proyectos. Conocimiento de las Normas y Reglamentos de aplicación en la Gestión y Dirección de Proyectos, así como las Técnicas y Métodos de aplicación. Capacidad de aplicar criterios de sostenibilidad en la Dirección y Gestión de los Proyectos.</p>	
<p><i>Proyectos de diseño II</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, G3, G4, G5, G6, G12, E13, E14</p>				
<p><i>Proyectos de diseño III</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G1, G2, G3, G4, G5, G6, G12, E13, E14</p>	<p>Innovación del diseño y desarrollo de Nuevos Productos. Auditoría del diseño industrial. Análisis estratégico del diseño, producto y cartera de producto. Técnicas y herramientas. Diseño de productos rompedores. Diseño prospectivo, experimental y basado en catálogos de tendencias. Gestión del diseño y la innovación sostenible de: empresas, sectores, cluster empresariales, centros tecnológicos.</p>		<p>Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para realizar diseño innovador de nuevos productos bajo catálogos de tendencias, métodos prospectivos y experimentales. Capacidad de identificar oportunidades de negocio en la creación de nuevos productos, procesos o servicios. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la identificación de oportunidades en la creación de nuevos productos o servicios.</p>	

Gestión de la I+D+i. Proyectos y normas de I+D+i.

<p><i>Ergonomía y Ecodiseño</i> <b>6 ECTS</b></p> <p>COMPETENCIAS G1, G2, G3, G4, G5, G6, G12, E9, E13, E14</p>	<p>Ergonomía y biomecánica del diseño, de la interacción y seguridad del producto e interfaces, tanto para poblaciones normales como especiales. Herramientas informáticas de diseño ergonómico. Usabilidad y diseño centrado en el usuario. Macroergonomía y ergonomía ambiental del interior de producto. Evaluación de interfaces y del diseño por eye-tracking. Vibraciones de producto y evaluación de vibraciones. Sostenibilidad social del producto. Ingeniería del ciclo de vida. Impacto ambiental, análisis del ciclo de vida, ecodiseño, ecoinnovación y el ecoetiquetado. Normas y reglamentos. Herramientas informáticas de análisis del ciclo de vida. Sostenibilidad ambiental del producto.</p>	<p>Conocimientos de ergonomía y de herramientas informáticas para el diseño ergonómico. Conocimientos del ciclo de vida del producto, y del ecodiseño. Capacidad de realizar propuestas de diseño ergonómico y ecológico.</p>		
<p><b>MÓDULO PROFESIONAL</b> (INTERNO EN ASIGNATURA Y EXTERNO)</p> <p>Tutorías con empresas para el seguimiento de proyectos (INTERNO EN ASIGNATURA) Cualquier otra actividad, visita, taller o seminario que pueda contribuir al correcto desarrollo del proyecto. Se plantean charlas o visitas a fabricantes e institutos tecnológicos, talleres de prototipado, asesoramiento de especialistas según temática del proyecto, proveedores, etc.</p>				
<p><b>MÓDULO 3B. FORMACIÓN OBLIGATORIA UNIVERSIDAD NO PROYECTUAL</b></p>				
<p>DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS</p>	<p>TEORÍA 20/70%</p>	<p>PROBLEMAS 0/70%</p>	<p>PRÁCTICAS 0/50%</p>	<p>MÓDULO PROFESIONAL 2-10%</p>
<p>ASIGNATURAS</p>	<p>CONTENIDOS</p>		<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p>	
<p><i>Teoría y Estética del Diseño Industrial</i> <b>6 ECTS</b></p> <p>COMPETENCIAS E15</p>	<p>Fundamentos de estética. Ideas estéticas y de su evolución. Semiótica.</p>		<p>Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto. Conocimiento de fundamentos de estética, evolución de las ideas estéticas para su proyección en el análisis de diseño de productos industriales.</p>	
<p><i>Fundamentos del Diseño</i> <b>6 ECTS</b></p> <p>COMPETENCIAS E5, E14, E15</p>	<p>Conocimiento de las técnicas de expresión artística convencionales (claro-oscuro, carboncillo, pastel, acuarela, lápices de colores, rotuladores, témpera, aerografía) y asistidas por ordenador de los aspectos formales del producto.</p>		<p>Conocimiento de las técnicas de expresión artística convencionales (claro oscuro, carboncillo, pastel, acuarela, lápices de colores, rotuladores, témpera, aerografía) y asistidas por ordenador. Capacidad para hacer propuestas de diseño formal del producto con las técnicas anteriores.</p>	
<p><i>Desarrollo Histórico-Cultural del Diseño Industrial</i></p>	<p>Historia del diseño Industrial. Estilos y corriente actuales de diseño industrial. El diseño como agente cultural, de producción y comunicación.</p>		<p>Conocimientos contextualizados de historia del diseño industrial.</p>	

LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO III

6 ECTS

COMPETENCIAS

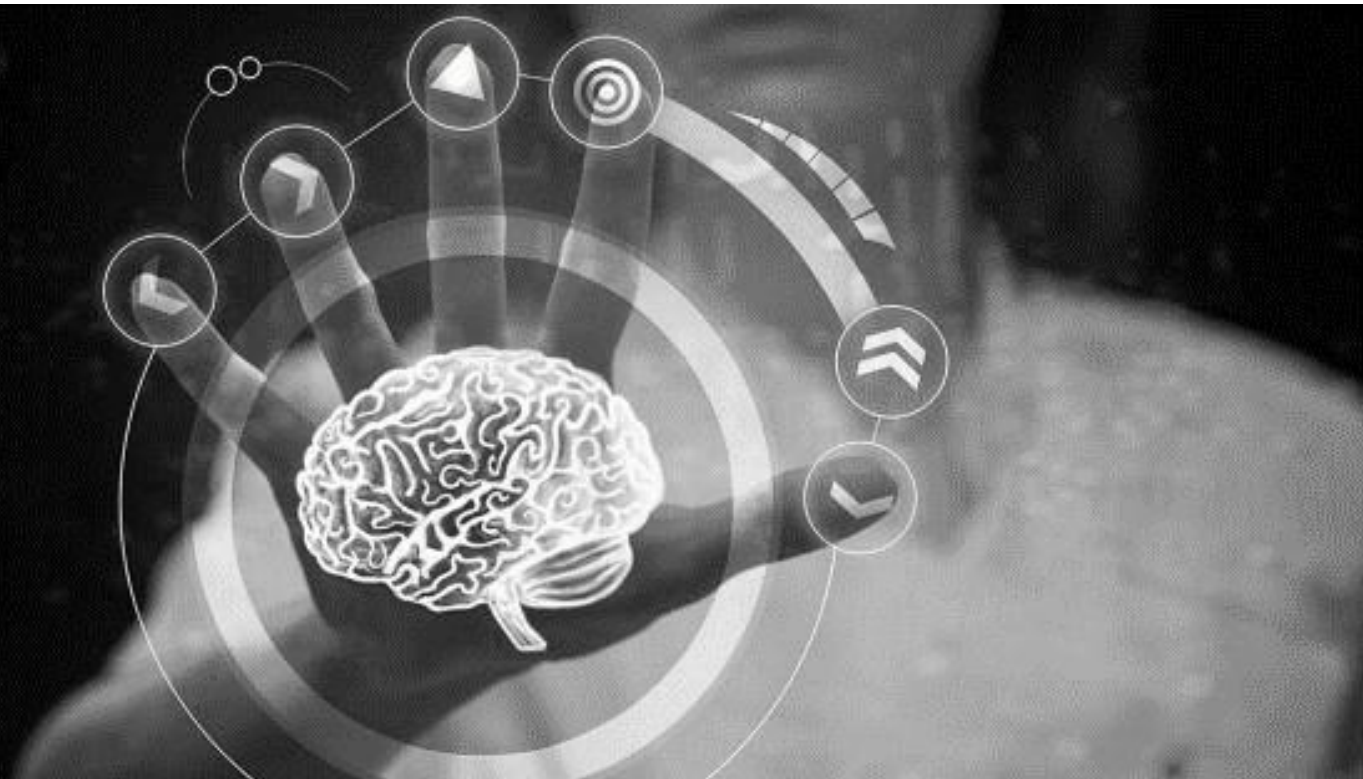
E15

<p><i>Diseño para la Comunicación</i> 6 ECTS COMPETENCIAS E4, E6, E7,</p>	<p>Dibujos de estilismos de ilustración de producto. Sketches (bocetos) de investigación, exploración, explicación y seducción. Análisis y síntesis de formas. Composición, armonía ritmo. Forma, color, luz e iluminación y texturas. Movimiento y dinámica. Aspectos semánticos y perceptuales del producto.</p>	<p>Capacidad para realizar dibujos de ilustración, estilismo y bocetos. Capacidad para realizar propuestas de análisis y síntesis de formas. Conocimientos de composición, armonía ritmo, forma, color, luz e iluminación, texturas de productos y los aspectos semánticos y perceptuales del producto.</p>
<p><i>Procesos Industriales</i> 9 ECTS COMPETENCIAS E1, E3, E11,</p>	<p>Procesos de fabricación. Materiales de ingeniería y proceso. Metrología dimensional y control de calidad. Fabricación por moldeo. Fabricación por deformación plástica. Conformación de materiales no metálicos. Poliméricos, compuestos, madera, vidrio, otros. Fabricación por arranque de viruta. Procesos de tratamientos superficiales, recubrimientos y acabados industriales. Procesos de unión y ensamble de piezas. Conocimientos aplicados de organización de empresas.</p>	<p>Adquirir los conocimientos básicos para la selección de los materiales y sus procesos, así como, las diferentes características por las que se rigen cada uno de ellos y su repercusión en el diseño, rediseño y desarrollo del producto.</p>
<p><i>Calidad y Gestión del Diseño</i> 6 ECTS COMPETENCIAS E12, E13,</p>	<p>Conceptos fundamentales de la calidad. Evolución y técnicas. Conceptos fundamentales de la gestión del diseño. Estrategias de diseño y beneficios empresariales. Herramientas para la gestión de la calidad del diseño. Los sistemas de gestión de la calidad. Documentación, auditoría y certificación.</p>	<p>Conocimiento de los conceptos fundamentales de la calidad. Conocimiento de los principios de gestión y estrategias del diseño y sepa aplicarlos para la obtención de beneficios. Dominio de las herramientas para la gestión de la calidad del diseño. Conocimiento de los sistemas de gestión de la calidad, así como la documentación para su implantación en una organización.</p>
<p><i>Diseño Asistido por Ordenador</i> 6 ECTS COMPETENCIAS E2, E8,</p>	<p>Fundamentos matemáticos de CAD/CAE. Modelado y simulación de productos con aplicaciones informáticas. Sistemas PLM de productos.</p>	<p>Conocimientos de los fundamentos del CAD/CAE. Capacidad para modelar y simular el diseño de productos por ordenador. Capacidad para modelar, simular y gestionar los datos de producto desde la perspectiva del ciclo de vida.</p>
<p><i>Materiales aplicados al Diseño Industrial</i> 6 ECTS COMPETENCIAS B14, E1,</p>	<p>Estrategias de selección de materiales. Comportamiento en servicio de materiales. Diseño con materiales.</p>	<p>Capacidad para emplear adecuadamente la terminología básica de los materiales para el diseño. Capacidad para manejar las principales estrategias de selección de materiales. Conocimientos sobre el comportamiento en servicio de los materiales más habituales. Conocimiento sobre las propiedades y procesamiento de materiales avanzados de mayor interés industrial y tecnológico.</p>

<p><i>Empresas</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G13, E13</p>	<p>La empresa. Concepto y relación con su marco económico, institucional y jurídico. Funciones y tareas en la empresa. Organización y gestión de empresas.</p>	<p>Conocer el concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Conocer la organización y gestión de empresas.</p>		
<p><b>MÓDULO PROFESIONAL</b> (INTERNO EN ASIGNATURA Y EXTERNO)</p>	<p>Tutorías con empresas para el seguimiento de proyectos (INTERNO EN ASIGNATURA) Cualquier otra actividad, visita, taller o seminario que pueda contribuir al correcto desarrollo del proyecto. Se plantean charlas o visitas a fabricantes e institutos tecnológicos, talleres de prototipado, asesoramiento de especialistas según temática del proyecto, proveedores, etc.</p>			
<b>MÓDULO 4. OPTATIVAS</b>				
DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS	TEORÍA 0/30%	PROBLEMAS 0/30%	PRÁCTICAS 30/100%	MÓDULO PROFESIONAL 0-10%
ASIGNATURAS	CONTENIDOS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p><i>Teoría y Estética del Diseño Industrial</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS E15</p>	<p>Fundamentos de estética. Ideas estéticas y de su evolución. Semiótica.</p>		<p>Capacidad para hacer análisis de productos desde el conocimiento estético, histórico, hermenéutico, semiótico, sociológico y antropología del producto. Conocimiento de fundamentos de estética, evolución de las ideas estéticas para su proyección en el análisis de diseño de productos industriales.</p>	
<p><i>Fundamentos del Diseño</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS E5, E14, E15</p>	<p>Conocimiento de las técnicas de expresión artística convencionales (claro-oscuro, carboncillo, pastel, acuarela, lápices de colores, rotuladores, témpera, aerografía) y asistidas por ordenador de los aspectos formales del producto.</p>		<p>Conocimiento de las técnicas de expresión artística convencionales (claro oscuro, carboncillo, pastel, acuarela, lápices de colores, rotuladores, témpera, aerografía) y asistidas por ordenador. Capacidad para hacer propuestas de diseño formal del producto con las técnicas anteriores.</p>	
<p><i>Desarrollo Histórico-Cultural del Diseño Industrial</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS E15</p>	<p>Historia del diseño Industrial. Estilos y corriente actuales de diseño industrial. El diseño como agente cultural, de producción y comunicación.</p>		<p>Conocimientos contextualizados de historia del diseño industrial.</p>	
<p><i>Diseño para la Comunicación</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS</p>	<p>Dibujos de estílos de ilustración de producto. Sketches (bocetos) de investigación, exploración, explicación y seducción. Análisis y síntesis de formas. Composición, armonía ritmo. Forma, color, luz e iluminación y</p>		<p>Capacidad para realizar dibujos de ilustración, estilismo y bocetos. Capacidad para realizar propuestas de análisis y síntesis de formas. Conocimientos de composición, armonía ritmo, forma, color, luz e iluminación, texturas de productos y los aspectos semánticos y perceptuales del producto.</p>	

## LA FORMACIÓN DUAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO APLICADO A LA INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | ANEXO III

E4, E6, E7,	texturas. Movimiento y dinámica. Aspectos semánticos y perceptuales del producto.	
<i>Procesos Industriales</i> <b>9 ECTS</b> COMPETENCIAS E1, E3, E11,	Procesos de fabricación. Materiales de ingeniería y proceso. Metrología dimensional y control de calidad. Fabricación por moldeo. Fabricación por deformación plástica. Conformación de materiales no metálicos. Poliméricos, compuestos, madera, vidrio, otros. Fabricación por arranque de viruta. Procesos de tratamientos superficiales, recubrimientos y acabados industriales. Procesos de unión y ensamble de piezas. Conocimientos aplicados de organización de empresas.	Adquirir los conocimientos básicos para la selección de los materiales y sus procesos, así como, las diferentes características por las que se rigen cada uno de ellos y su repercusión en el diseño, rediseño y desarrollo del producto.
<i>Calidad y Gestión del Diseño</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS E12, E13,	Conceptos fundamentales de la calidad. Evolución y técnicas. Conceptos fundamentales de la gestión del diseño. Estrategias de diseño y beneficios empresariales. Herramientas para la gestión de la calidad del diseño. Los sistemas de gestión de la calidad. Documentación, auditoría y certificación.	Conocimiento de los conceptos fundamentales de la calidad. Conocimiento de los principios de gestión y estrategias del diseño y sepa aplicarlos para la obtención de beneficios. Dominio de las herramientas para la gestión de la calidad del diseño. Conocimiento de los sistemas de gestión de la calidad, así como la documentación para su implantación en una organización.
<i>Diseño Asistido por Ordenador</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS E2, E8,	Fundamentos matemáticos de CAD/CAE. Modelado y simulación de productos con aplicaciones informáticas. Sistemas PLM de productos.	Conocimientos de los fundamentos del CAD/CAE. Capacidad para modelar y simular el diseño de productos por ordenador. Capacidad para modelar, simular y gestionar los datos de producto desde la perspectiva del ciclo de vida.
<i>Materiales aplicados al Diseño Industrial</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS B14, E1,	Estrategias de selección de materiales. Comportamiento en servicio de materiales. Diseño con materiales.	Capacidad para emplear adecuadamente la terminología básica de los materiales para el diseño. Capacidad para manejar las principales estrategias de selección de materiales. Conocimientos sobre el comportamiento en servicio de los materiales más habituales. Conocimiento sobre las propiedades y procesado de materiales avanzados de mayor interés industrial y tecnológico.
<i>Empresas</i> <b>6 ECTS</b> COMPETENCIAS G13, E13	La empresa. Concepto y relación con su marco económico, institucional y jurídico. Funciones y tareas en la empresa. Organización y gestión de empresas.	Conocer el concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Conocer la organización y gestión de empresas.
<b>MÓDULO PROFESIONAL</b> (INTERNO EN ASIGNATURA Y EXTERNO)	Tutorías con empresas para el seguimiento de proyectos (INTERNO EN ASIGNATURA) Cualquier otra actividad, visita, taller o seminario que pueda contribuir al correcto desarrollo del proyecto. Se plantean charlas o visitas a fabricantes e institutos tecnológicos, talleres de prototipado, asesoramiento de especialistas según temática del proyecto, proveedores, etc.	



## **ANEXO IV.**

# **Publicaciones realidades**

## ÍNDICE

### 1. Comunicaciones en congresos Internacionales:

- 1.1. Design promotion in University and Business. A strategic teaching methodology (*International Conference of Education, Research and Innovation*).
- 1.2. Diseñando soluciones de movilidad para cuatro productos Zumex bajo la triple perspectiva innovación-competitividad-experiencia del usuario. (*I Agora International Educación, Investigación y Empleo*)
- 1.3. Diseño y desarrollo de cobertores de prótesis para mujeres mediante procesos de fabricación aditiva. Proyecto Universidad-Empresa. (*I Agora International Educación, Investigación y Empleo*)
- 1.4. Design of emergency vehicle lighting integrated in fire fighting trucks. (*29 Congreso Internacional INGEGRAF*)

### 2. Publicaciones en revistas JCR:

- 2.1. Viability of competencies, skills and knowledge acquired by industrial design students (*International Journal of Technology and Design Education*)
- 2.2. Planning an Industrial Design Engineering curriculum according to the labour market based on dual training (*Journal of Engineering Design*)

# ICERI

10th annual International Conference of Education, Research and Innovation  
Seville, Spain. 16-18 November, 2017.

ISBN: 978-84-697-6957-7 / ISSN: 2340-1095

doi: [10.21125/iceri.2017](https://doi.org/10.21125/iceri.2017)

Publisher: IATED

## **A CASE OF DUAL VOCATIONAL TRAINING ACTIVITIES IMPLEMENTATION IN THE INDUSTRIAL DESIGN AND PRODUCT DEVELOPMENT DEGREE**

M. Alonso García<sup>1</sup>, O.D. de Cozar Macías<sup>2</sup>, E.B. Blazquez Parra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Cádiz (SPAIN)

<sup>2</sup>University of Málaga (SPAIN)

The comparison of national and international reports makes clear that industrial design is a positive tool for enterprise's economic growth. However, according to the quantitative information available, Spain hasn't understood the binomial "Design and Enterprise" the same way other countries have, considering vital, both on a social and industrial level, as in economical and political matters. This fact is partly and directly responsible for the weakness of Spanish SMEs (Small and medium sized enterprises) and those from countries with a similar situation to our country. This is due, according to Buil et.al., to the existence of three factors of distrust. Based on these factors, during the 2016/2017 course, a dual vocational training case of study collaborating with a company located in Cádiz was planned and carried out at the University of Cadiz. This was a work strategy within the subject of "Creation of New Products", which aimed to minimize this distrust through the work with students from University of Cadiz on these factors, and build new job opportunities for the graduate in Industrial Design and Product Development.

This paper describes and analyzes the case study of the experience from the perspective of the student, the Company and teaching team. The students experience has been collected through a survey answered by them. According to the data obtained, the experience has been positive and the motivation in the students has been greater than in works carried out in a traditional way, but also have been detected some negative data that could be improved in future implementations, in addition to the need to increase the level of dual training component applied in order to achieve the connection between employee and company.

**keywords: industrial design, product design, company, competitiveness, design and strategy, innovation, management, economy, educational innovation, strategy, vocational educational training.**

# AGORA

I Agora Internacional. Educación, Investigación y Empleo

10-13 Septiembre 2019. Badajoz



## **Diseñando soluciones de movilidad para cuatro productos Zumex bajo la triple perspectiva innovación-competitividad-experiencia del usuario**

---

### ***Abstract***

*The integration of design in innovation processes supposes an improvement in the companies performance, contributing differentiating value and Brand image to their products. To achieve this competitiveness, many companies consider as a key, develop products and services together. User-Centered Design and Service Design are already part of companies innovation processes, which include in their catalog, products designed from the emotional motivations of users. However, the high workload and the need to adapt products to the changing market make, in many cases, this work is relegated to the background, or the entire process is not developed. This work presents the need to foster new dynamics of collaboration between University and Business, which allow exploring the theoretical aspects with a strong research and innovation component of the first, and the experience and knowhow of the second, in order to achieve the conceptual design of new products adapted to the Company service, user, image and identity. For this, a case study of University-Business collaboration is presented whose main goal is the design and development of mobility solutions for “Zumex” under the “Design Thinking” methodology, based on the user’s experience. In addition, this work pursues the suitability of the solutions adopted for the desired Company and service including the Benchmarking technique in the design process. The collaboration takes place in the classroom, maintaining direct contact with the Company and achieving an Exchange of student-teacher-company knowledge.*

**Keywords:** *product design, User Centered Design, Experience Design, Innovation, University-Enterprise, Industrial Design*Resumen.



# **AGORA**

I Agora Internacional. Educación, Investigación y Empleo

10- 13 Septiembre 2019. Badajoz



## **Diseño y desarrollo de cobertores de prótesis para mujeres mediante procesos de fabricación aditiva. Proyecto Universidad-Empresa.**

*Additive Manufacturing technologies are increasingly consolidated and extended, not only as a tool for prototyping, but also as a final production tool. Its allow the manufacture and personalization of products, favoring the design of products under request. Its suppose also deep economic and environmental implications, promoting new businesss models.*

*The emergence of Industry 4.0. encourages the use of these technologies and its use for the offer of added value to the final user, from the product customization. Promotes important social changes in work environments, and new communication and entertainment channels, recommending dual training as a way to adapt young professionals o these changes.*

*The University of Cádiz, within a Teaching Innovation Project developed in the Industrial Design Engineering and Product Development Degree, collaborates with different companies to design new products in classroom. This research focuses on the development of 3D prosthetic covers for women, under the collaboration with a company specialized in the sector. The students will combine their academic training at the University, with the development of internships in the collaborating company.*

*This collaborations, not only offer a good experience to students, and the opportunity for the University to renew itself and meet the needs of the labor market. It supposes also the decrease of the transfer's gap between research and market, and the opportunity of the Company to know those possibilities that the University offers them.*

**Keywords:** *product design, Additive Manufacturing, 3D printing, University-Enterprise, Industrial Design*

# **INGEGRAF 2019**

Lecture Notes in mechanical Engineering.



“Advances in Design Engineering” (págs. 464-471)

DOI. 10.1007/978-3-030-41200-5\_51(Capítulo 51)

20-21 Junio 2019. Logroño



# Design of Emergency Vehicle Lighting Integrated in Fire Fighting Trucks

María Alonso-García<sup>1</sup> , Aída Solís-Mellado<sup>2</sup>,  
Cristina Gómez-Vázquez<sup>2</sup>, Manuel Fernández-Rubio<sup>3</sup>,  
Óscar D. de-Cózar-Macías<sup>4</sup>, and Elidia Beatriz Blázquez-Parra<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Dpto. Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial,  
Escuela Superior de Ingenierías, Universidad de Cádiz,  
Av. Universidad de Cádiz, 10, 11519 Puerto Real, Cádiz, Spain  
maria.alonso@uca.es

<sup>2</sup> Universidad de Cádiz, Av. Universidad de Cádiz, 10,  
11519 Puerto Real, Cádiz, Spain

<sup>3</sup> Departamento I+D+I, Feniks Cleaning & Safety SL, Seville, Spain

<sup>4</sup> Dpto. de Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos,  
Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Málaga,  
c/Doctor Ortiz Ramos s/n, 29071 Málaga, Spain

**Abstract.** This research focuses on the design and development of emergency vehicle lighting integrated in fire fighting trucks. The Project uses the Design Thinking methodology, and has been developed at University of Cádiz, in collaboration with Feniks Cleaning and Safeting, S.L. It has been part of a teaching innovation project developed during the first semester of the academic year 2018–2019, being the responsible, two students from “Industrial Design Engineering and Product Development Degree” (IDEPDD), who have had the opportunity to work on a real product design, under the University-Business cotutorization. The students have combined practical ECTS of the subject “Creation of New Products” with two internships offered by the Company, which is dedicated to special vehicles customization. This company looks for a versatile product adaptable to the range of vehicles they work with, in order to differentiate itself from the competition. A challenge is not only for the formal and aesthetic characteristics, but also for the need to guarantee the viability and manufacturability of the product, with an estimated production of less than 200 vehicles per year.

**Keywords:** Industrial design · University-Business · Dual training · Product design



# **International Journal of journal of technology and design education**

Acceptado. 11 Enero 2020

ISSN 0957-7572

DOI: 10.1007/s10798-020-09561-6



# Viability of competencies, skills and knowledge acquired by industrial design students

María Alonso-García<sup>1</sup>  · Óscar D. de-Cózar-Macías<sup>2</sup> · Elidia Beatriz Blazquez-Parra<sup>2</sup>

Accepted: 11 January 2020  
© Springer Nature B.V. 2020

## Abstract

Many Industrial Design professionals in Spain have difficulties when it comes to getting a job related to their field. They also have difficulties incorporating into the labor market as what they have learnt as students does not correspond with the demands of the labour market as far as industrial designers are concerned. By using a nationally representative survey sample of 195 professionals and 36 companies, this paper analyzes competencies, skills and knowledge acquired in Industrial Design Engineering and Product Development Degree, as well as the requirements of the labor market in order to check if this degree has correctly been adapted to the spanish workplace. Results shows the acquired skills' level is not bad, as a general rule, but this does not mean the labor market needs are fulfilled. There are even more differences between what has been learnt and what is demanded. There is too much content as far as variety is concerned that is generally not demanded by companies. Other demanded knowledge and skills are not taught at all or in a scarce and an insufficient way. This research invite engineering educators and businesses to collaborate redefining skills, competencies and knowledge correctly by transforming the degree's academic plans.

**Keywords** Workplace · Industrial design · Engineering curriculum · Engineering skills · Knowledges · Competencies

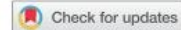


# **Journal of Engineering Design**

Aceptado. 28 Abril 2020

ISSN 1466-1837

DOI:10.1080/09544828.2020.1763273



## Planning an industrial design engineering curriculum according to the labour market based on dual training

María Alonso-García <sup>a</sup>, Elidia Beatriz Blázquez-Parra<sup>b</sup> and Óscar D. de-Cózar-Macías<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of Mechanical Engineering and Industrial Design, University of Cádiz, Puerto Real, Cádiz, Spain;

<sup>b</sup>Department of Graphic Expression in Engineering, Design and Projects, University of Málaga, Málaga, Spain

### ABSTRACT

Industrial Design depends on industry, society and enterprise, all in constant change. The sector's companies and professionals admit a gap between skills, competences and knowledge acquired in the University, and what is demanded by the labor market. In addition, there has been a clear dissatisfaction and lack of preparation on graduates, and a distrust on the employing company towards the profession. This research, facilitates adaptability and proposes the improvement of the current curriculum of Industrial Design and Product Development Engineering Degree (IDPDED) according to the Andalusian regulation, being adaptable to other autonomous communities, and counting on participation of 195 professionals, 36 companies and 80 professors nationwide, that recognize this gap, in addition to other difficulties or deficiencies, especially legislative and administrative, for University-Business collaboration. Proposed training model takes into account the needs of the three different groups, as well as the current legislation, concluding with a participative, and collaborative, dual training plan. The designed plan is flexible and adaptable both, to companies and to time, giving companies the possibility to participate (passively or actively) in the training of their future employers. The model adapts, in addition to any Degree, fostering local employability, and nurturing both society and the economy itself through the transfer of knowledge.

### ARTICLE HISTORY

Received 28 May 2019

Accepted 28 April 2020

### KEYWORDS

Competences; skills; knowledge; industrial design; workplace; labor market

