

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



“ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA  
PERCEPCIÓN DEL NIVEL DE  
CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS  
ADQUIRIDAS POR TITULADOS/AS DEL  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA DE LA  
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE  
ELCHE”

TRABAJO FÍN DE GRADO

Febrero-2021

AUTOR: Guillermo Esteban Paredes Echart

DIRECTOR: Abel Riquelme Navarro Arcas

### **Resumen**

Las orientaciones educativas promovidas por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) requieren la planificación didáctica de materias o asignaturas orientadas hacia la adquisición de conocimientos y aptitudes por parte del estudiantado.

El objetivo de esta encuesta es analizar y evaluar la percepción del nivel de conocimientos y competencias adquiridas por titulados/as del grado en ingeniería mecánica de la universidad Miguel Hernández de Elche. Para ello, elaboramos una encuesta formada por cuestiones basadas en respuestas con diferente grado de conformidad que contestaron aquellos que consiguieron obtener el grado en la universidad Miguel Hernández de Elche.

El método utilizado podrá ser usado en otros grados de distintas ramas de la ingeniería, replanteando las preguntas a las que harían alusión a cada una de las competencias concretas de la titulación a evaluar.

Palabras clave: encuesta, competencias, desarrollo humano, ingeniería.

### **Abstract**

The educational guidelines promoted by the European Higher Education Area (EHEA) require the didactic planning of subjects or subjects oriented towards the acquisition of knowledge and skills by the students.

The objective of this survey is to analyze and the perception of the level of knowledge and skills acquired by graduates of the degree in mechanical engineering from the Miguel Hernández de Elche University. To do this, we developed a survey consisting of questions based on responses with different degrees of agreement answered by those who managed to obtain the degree at the Miguel Hernández University of Elche.

The method used may be used in other degrees in different branches of engineering, rethinking the questions that would refer to each of the specific skills of the degree to be evaluated.

**Keywords:** *survey*, skills, human development, engineering.

En el siguiente proyecto no se hace distinción de género. Se ha pretendido utilizar un lenguaje inclusivo en todas las partes del siguiente documento.

## Índice

1. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
2. <b>MARCO TEÓRICO</b> .....	6
2.1 ORDEN CIN/351/2009 .....	11
3. <b>OBJETIVO</b> .....	14
4. <b>METODOLOGÍA</b> .....	16
4.1 DISEÑO DEL CUESTIONARIO .....	16
4.2 CUESTIONARIO .....	18
4.2.1 COMPETENCIAS GENERALES .....	18
4.2.2 COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....	19
4.2.2.1 DE FORMACIÓN BÁSICA: .....	19
4.2.2.2 COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL: .....	20
4.2.2.3 DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA MECÁNICA: .....	20
5. <b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b> .....	21
6.1 COMPETENCIAS GENERALES .....	22
6.1.1 CONCLUSIONES COMPETENCIAS GENERALES.....	32
6.2 COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....	33
6.2.1 DE FORMACIÓN BÁSICA .....	33
6.2.1.1 CONCLUSIONES DE FORMACIÓN BÁSICA.....	38
6.2.2 COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL .....	39
6.2.2.1 CONCLUSIONES COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL.....	50
6.2.3 COMÚN A LA RAMA MECÁNICA.....	51
6.2.3.1 CONCLUSIONES COMÚN A LA RAMA MECÁNICA .....	58
6. <b>CONCLUSIONES</b> .....	59

## Índice de figuras:

<b>Figura 1:</b> Aptitud para abordar proyectos.....	22
<b>Figura 2:</b> Capacidad de dirigir las actividades asociadas a un proyecto. ....	23
<b>Figura 3:</b> Aprendizaje de nuevos métodos y teorías.....	24
<b>Figura 4:</b> Resolución de problemas con iniciativa y transmisión de conocimientos.....	25
<b>Figura 5:</b> Capacidad para realizar mediciones, cálculos y otros trabajos análogos. ....	26
<b>Figura 6:</b> Manejo de especificaciones, reglamentos y normas. ....	27
<b>Figura 7:</b> Capacidad para analizar y valorar el impacto social y ambiental. ....	28
<b>Figura 8:</b> Conocimientos sobre calidad. ....	29
<b>Figura 9:</b> Capacidad para organizar y planificar en el ámbito de la empresa. ....	30
<b>Figura 10:</b> Trabajar con profesionales y en un entorno multilingüe.....	31
<b>Figura 11:</b> Legislación técnica y capacidad de comprensión y aplicación.....	32
<b>Figura 12:</b> Formación matemática para afrontar y resolver problemas.....	33
<b>Figura 13:</b> Conceptos sobre leyes generales de la mecánica. ....	34
<b>Figura 14:</b> Conocimientos informáticos. ....	35
<b>Figura 15:</b> Conocimientos sobre química general.....	36
<b>Figura 16:</b> Visión espacial y representación gráfica .....	37
<b>Figura 17:</b> Concepto de empresa. ....	38
<b>Figura 18:</b> Termodinámica aplicada y transmisión de calor. ....	39
<b>Figura 19:</b> mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas.....	40
<b>Figura 20:</b> Conocimientos de ciencia, tecnología y química. ....	41
<b>Figura 21:</b> Principios de la teoría de circuitos y máquinas eléctricas.....	42
<b>Figura 22:</b> Fundamentos de la electrónica.....	43
<b>Figura 23:</b> Conocimientos sobre automatismos y métodos de control.....	44
<b>Figura 24:</b> Principios de la teoría de máquinas y mecanismos. ....	45
<b>Figura 25:</b> Principios de la resistencia de materiales. ....	46
<b>Figura 26:</b> Conocimientos de sistemas de producción y fabricación.....	47
<b>Figura 27:</b> Tecnologías medioambientales y sostenibilidad. ....	48
<b>Figura 28:</b> Conocimientos de organización de empresas. ....	49
<b>Figura 29:</b> organización y gestión de proyectos.....	50
<b>Figura 30:</b> Aplicación de técnicas de ingeniería gráfica. ....	51
<b>Figura 31:</b> Cálculo, diseño y ensayo de máquinas.....	52
<b>Figura 32:</b> Conocimientos de ingeniería térmica. ....	53
<b>Figura 33:</b> Capacidad de aplicar fundamentos de elasticidad y resistencia de materiales.....	54
<b>Figura 34:</b> Cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.....	55
<b>Figura 35:</b> Sistemas y máquinas fluido-mecánicas.....	56
<b>Figura 36:</b> Aplicación de la ingeniería de materiales. ....	57
<b>Figura 37:</b> Sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad. ....	58

## 1. INTRODUCCIÓN.

Las universidades, las empresas y, en definitiva, el mundo laboral, se enfrentan a nuevas necesidades derivadas de la sociedad del conocimiento donde están insertos. Una sociedad basada en aprender a aprender, adquirir nuevas competencias, para poder hacer frente a los nuevos acontecimientos en un entorno en constante cambio. La globalización de los mercados, la internalización profesional, la creciente rapidez con la que se producen los cambios tecnológicos exigen nuevos profesionales formados no sólo en el conocimiento teórico sino también en el desarrollo de habilidades y competencias. Esto nos lleva a pensar en la formación de los graduados en una realidad concreta donde adquiere gran protagonismo el concepto de empleabilidad [1].

En este contexto, las áreas de trabajo, las competencias necesarias de las personas, en general, y en este caso específico, de los ingenieros de la rama de ingeniería mecánica, evolucionan rápidamente obligándoles a los empleados a un proceso continuo de adaptación para mantenerse día a día en el mercado laboral cambiante. En este ambiente transformador, las Universidades y las Instituciones educativas tienen que desarrollar y promover los cambios descubriendo en ellos el verdadero sentido y equilibrio entre lo que se aprende y la practicidad de lo aprendido. En este sentido, las universidades se enfrentan a nuevos retos, ya que deben preparar a sus estudiantes ofreciéndoles una base formativa y competencial que cubra las nuevas demandas del mundo laboral de hoy en día. Para ello, las universidades y las empresas deben ser capaces de adquirir una comprensión completa de las necesidades del mercado actual en áreas emergentes y ofrecer justo a tiempo, y justo lo suficiente, un aprendizaje flexible, adaptado exclusivamente a las necesidades de los estudiantes y su futuro puesto de trabajo [2], constituyéndose así una formación activa, sólida, bien estructurada, consensuada y debidamente planificada para contribuir a un aumento de la productividad y a un crecimiento económico.

Una persona competente no solo se caracteriza por el conjunto de conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera y de su vida, el valor está en la capacidad de ponerlos en práctica (habilidades y destrezas) y dar respuestas efectivas a los problemas relacionados con su actividad profesional y su comunidad, enmarcada bajo los principios y valores que identifican a los seres humanos [2].

El profesional de hoy debe de estar preparado para afrontar los cambios en su entorno, relacionados por ejemplo con las nuevas condiciones que impone la globalización, los

avances tecnológicos, las tendencias culturales y sociales, que de una u otra manera pueden afectar su desempeño, y que lo retan a mejorar sus competencias permanentemente [25].

Con este estudio se pretende identificar las competencias recogidas en la [3] Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero. de mayor impacto en el desempeño laboral, con el objetivo de evaluar su adquisición por parte de las personas que hayan cursado el grado de ingeniería mecánica en la Universidad Miguel Hernández de Elche.

La programación de las actividades didácticas a proponer a los estudiantes resulta de suma importancia para que estos logren asimilación e internalización de las competencias tendientes a fortalecer en forma integral su futuro desempeño laboral profesional, tanto en lo técnico como en valores y ética profesional [4].

El trabajo en la ingeniería es muy diverso en cuanto a áreas de desempeño, y poco predecible. Los ingenieros pueden trabajar en proyectos y diseños muy variados, construcciones de distintos tipos y envergaduras, gestión, operaciones, desarrollo, etc. Por esta razón, clarificar competencias e implementar procesos de enseñanza que las desarrollen en forma temprana es básico para enfrentar un contexto laboral amplio y cambiante [4].

Desde este prisma, se concede un papel primordial a la adquisición y desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes generalizar fácilmente situaciones profesionales y que además faciliten el aprendizaje continuo. Así, se demanda un perfil apropiado del estudiante caracterizado por ser un aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable [5]. Sin duda, esto exige un gran cambio de mentalidad en la cultura dominante del estudiantado universitario y requiere también de una atención especial, por parte de la comunidad universitaria, principalmente en cuanto a los estilos, metas, necesidades, expectativas y creencias de los propios estudiantes sobre el proceso de construcción del conocimiento.

## **2. MARCO TEÓRICO.**

La Declaración de Bolonia tiene como precedente la firma de la Magna Charta Universitatum por los rectores de universidades europeas el 18 de septiembre de 1988 en Bolonia, que proclama los principios básicos que deben sustentar en el presente y en el futuro la vocación de la universidad [18]:

1º Libertad de investigación y enseñanza.

- 2° Selección de profesorado.
- 3° Garantías para el estudiante.
- 4° Intercambio entre universidades.

Diez años después se firmó la Declaración de la Sorbona (25 de mayo de 1998) en una reunión de ministros de Educación de cuatro países europeos (Alemania, Italia, Francia y Reino Unido) para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo. El 19 de junio de 1999, 29 ministros de Educación europeos firmaron la Declaración de Bolonia, que da el nombre al proceso y en el que se basan los fundamentos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que ha finalizado en el año 2010 [24].

[5] El Plan Bolonia se trata de una declaración conjunta que en 1999 inició un proceso de convergencia que tenía como objetivo facilitar el intercambio de titulados y tituladas y adaptar el contenido de los estudios universitarios a las demandas sociales, mejorando su calidad y competitividad a través de una mayor transparencia y un aprendizaje basado en el estudiante cuantificado a través de los créditos ECTS, tal y como se definen en el [7] Real Decreto 1125/2003.

Antes de continuar se define el concepto de competencia, ya que es diverso dependiendo según el ángulo del cual se mire o el énfasis que se le otorgue a uno u otro elemento, pero el más generalizado es el de saber hacer en un contexto.

Las competencias en la educación pueden definirse como [8] Documento Marco. "...competencias, genéricas y específicas, entendidas como el conjunto de conocimientos, capacidades, destrezas, aptitudes y actitudes más adecuados para alcanzar unos objetivos sociales de largo recorrido." [5].

Según [9] Zabala y Arnau, en el año 2007, la noción del término competencia procede del mundo empresarial y se asocia con la necesidad de contar con profesionales capaces de desenvolverse eficientemente dentro del mercado laboral. Aunque no se trata de un concepto nuevo, se ha extendido en la enseñanza de forma rápida con un nuevo sentido que parte de una perspectiva holística que entiende las competencias vinculadas a la persona y no únicamente al puesto de trabajo, en contraposición a una perspectiva técnica que las vinculaba exclusivamente al empleo.

Por competencia se entiende el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que se integran a las características personales como capacidades, rasgos, motivos y valores y experiencias personales [23].

Según la Real Academia de la Lengua se define competencia como pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado.

Posteriormente en el [10] Comunicado de Praga (2001) se introducen algunas líneas adicionales:

1. El aprendizaje a lo largo de la vida como elemento esencial para alcanzar una mayor competitividad europea, para mejorar la cohesión social, la igualdad de oportunidades y la calidad de vida.
2. El rol activo de las universidades, de las instituciones de educación superior y de los estudiantes en el desarrollo del proceso de convergencia.
3. La promoción del atractivo del Espacio Europeo de Educación Superior mediante el desarrollo de sistemas de garantía de la calidad y de mecanismos de certificación y de acreditación.

Según él [8] Documento-Marco (2003) entre los objetivos fundamentales de la Unión Europea se encuentra la coordinación de las políticas y normas legislativas de sus estados miembros en cuestiones relacionadas no sólo con el desarrollo económico, sino también con el progreso y el bienestar social de los ciudadanos. Este objetivo se ha extendido, en la última década, al ámbito de la educación y, muy singularmente, de la enseñanza superior, en el que diversos países, en un proceso que no hará sino incrementarse, han adoptado ya medidas conducentes a la reforma de la estructura y organización de sus enseñanzas universitarias para favorecer la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior.

Los objetivos formativos de las enseñanzas oficiales de nivel de grado tendrán, con carácter general, una orientación profesional, es decir, deberán proporcionar una formación universitaria en la que se integren armónicamente las competencias genéricas básicas, las competencias transversales relacionadas con la formación integral de las personas y las competencias más específicas que posibiliten una orientación profesional que permita a los titulados una integración en el mercado de trabajo [18].

Estas titulaciones deberán diseñarse en función de unos perfiles profesionales con perspectiva nacional y europea y de unos objetivos que deben hacer mención expresa de las

competencias genéricas, transversales y específicas (conocimientos, capacidades, y habilidades) que pretenden alcanzarse [18].

A partir de la publicación del Real Decreto (RD) 1393/2007, de 29 de octubre, (BOE 30/10/2007) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, las universidades españolas deben conseguir la progresiva armonización de los sistemas universitarios, exigida por el proceso de construcción del EEES. Esta normativa recoge que se garantizarán, como mínimo, las siguientes competencias básicas en el caso del Grado, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (BOE 19/julio/2007) [10]:

[11] Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Los planes de estudios conducentes a la obtención de un título deberán, por tanto, tener en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, ampliando, sin excluir, el tradicional enfoque basado en contenidos y horas lectivas. Se debe hacer énfasis en los métodos de aprendizaje de dichas competencias, así como en los procedimientos para evaluar su adquisición. Se proponen los créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, como unidad de medida que refleja los resultados del aprendizaje y volumen de trabajo realizado por el estudiante para alcanzar los objetivos establecidos en el plan de estudios, poniendo en valor la motivación y el esfuerzo del estudiante para aprender [11].

En cuanto a las competencias básicas exigidas para obtener el título de grado, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES [19]:

- 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;
- 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 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 puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

En abril de 2008 el Consejo Europeo y el Parlamento europeo aprobaron el denominado Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente [12] (EQF-MEC). El EQF es una recomendación a los Estados miembros y establece el año 2010 como fecha límite para que los países realicen los ajustes entre sus sistemas de cualificaciones y el EQF (El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente), y el 2012 como fecha de aplicación completa.

Dada la diversidad de los sistemas educativos europeos, el EQF define los niveles de referencia en términos de resultados de aprendizaje y no en función del propio sistema de aprendizaje, como la formación o las asignaturas que componen un grado. Los resultados de aprendizaje se definen como "expresiones de lo que una persona en proceso de aprendizaje sabe, comprende y es capaz de hacer al culminar un proceso de aprendizaje" y se clasifican en tres categorías [12]:

- Conocimientos: teóricos.
- Destrezas: cognitivas (uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) y prácticas (fundadas en la destreza manual y en el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos).
- Competencia: responsabilidad y autonomía.

El EEES implica la instauración de nuevas metodologías docentes, en detrimento de las tradicionales clases magistrales:

- Evaluación continua: seguimiento diario al trabajo personal del estudiantado mediante evaluaciones continuas. Para llevar a cabo la evaluación continua se proponen principalmente dos herramientas: el uso de todas las posibilidades que ofrece Internet y las nuevas tecnologías TIC y las tutorías personales.

- Enseñanza práctica: intervención activa del estudiantado a través de ejercicios, trabajo en grupo, prácticas profesionales, etc. [8].

Los esfuerzos por la actual reforma educativa universitaria se centran en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes y en las competencias necesarias del personal docente para proporcionar una formación tendente a la excelencia [13].

El estudiantado es el máximo responsable y es por ello por lo que en el mundo universitario actual tiene especial interés en el desarrollo de un perfil profesional, unas actividades diferentes a las tradicionales.

## 2.1 ORDEN CIN/351/2009

A continuación, tenemos la orden [3] CIN/351/2009 recogida en el boletín oficial del estado donde se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de ingeniero técnico industrial, en nuestro caso nos interesa el apartado 3 ya que redacta las competencias de los estudiantes deben adquirir para recibir el título. Además, en el apartado 5 analiza las competencias que se deben de adquirir en cada una de las ramas de la ingeniería industrial, de las cuales nosotros solo analizaremos la rama mecánica:

Apartado 3. Objetivos: Competencias que los estudiantes deben adquirir:

1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
2. Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de ingeniero técnico industrial.

Apartado 5: Deberán cursarse el bloque de formación básica de 60 créditos, el bloque común a la rama industrial de 60 créditos, un bloque completo de 48 créditos, correspondiente a cada ámbito de tecnología específica, y realizarse un trabajo fin de grado de 12 créditos.

De formación básica:

1. 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.
2. 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.
3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

5. 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.
6. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas

Común a la rama industrial:

1. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
2. 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.
3. Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.
4. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
5. Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
6. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
7. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
8. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
9. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
10. Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
11. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
12. Conocimientos aplicados de organización de empresas.
13. Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

De tecnología específica mecánica:

1. Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.
2. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.
3. Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
4. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
5. Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

6. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluido-mecánicas.
7. Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.
8. Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

Es muy importante la adquisición y desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes generalizar fácilmente situaciones profesionales y que además faciliten el aprendizaje continuo. Es así como se demanda un perfil apropiado del estudiante caracterizado por ser un aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable. Esto supone un gran cambio de mentalidad y de una atención especial por parte de la comunidad universitaria en cuanto a los estilos, metas, necesidades, expectativas y creencias de los propios estudiantes sobre el proceso constructivo del conocimiento [4] Beltrán, 2001; 2003.

Tal y como resumen acertadamente [14] Hernández “Pina et al” el proceso de convergencia demanda:

“(…) una enseñanza que profesionalice, cualifique, capacite y haga posible en el estudiante el desarrollo profesional y personal, una formación que combine los conocimientos básicos y específicos de las disciplinas con las habilidades personales y sociales (...). En definitiva, un currículum que aporte las competencias que el graduado necesita para adaptarse a la versatilidad, sofisticación y volatilidad de la sociedad y del mercado laboral”.

### **3. OBJETIVO**

¿Están los ingenieros preparados para enfrentarse al mundo laboral? Se analizan las competencias fijadas por la normativa de grado y cómo recibe el estudiantado esos conocimientos a la hora de ser contratado por una empresa.

En el capítulo I del [11] Real Decreto 1393/2007 hace referencia a los planes de estudios conducentes a la obtención del título, que deberán tener en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, ampliando, sin excluir, el tradicional enfoque basado en contenidos y horas lectivas. Se debe hacer énfasis en los métodos de aprendizaje de dichas competencias, así como en los procedimientos para evaluar su adquisición.

El citado Real Decreto pone en manos del profesorado las estrategias necesarias o convenientes para que los alumnos adquieran las competencias previstas para la obtención del título, pero no se genera una retroalimentación por parte del estudiantado para saber si realmente han adquirido esas competencias o capacidades [11].

Además, se proponen los créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el [7] Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, como unidad de medida que refleja los resultados del aprendizaje y volumen de trabajo realizado por el estudiante para alcanzar los objetivos establecidos en el plan de estudios, poniendo en valor la motivación y el esfuerzo del estudiante para aprender.

Por lo tanto, el objetivo general será evaluar la adquisición de las competencias previstas por parte de los ingenieros mecánicos que hayan cursado el grado de ingeniería mecánica en la Universidad Miguel Hernández. Para ello se creará una encuesta con una serie de preguntas para que la rellenen dichos alumnos.

Con esto lo que se pretende es mejorar las técnicas y métodos utilizados por el profesorado para la formación de los alumnos, buscando la excelencia en la formación. Haciendo que la transición de la universidad al ámbito laboral sea lo más lineal posible.

En el artículo 12 del capítulo II del [11] R.D 1393/2003 establece las directrices para el diseño de títulos de grado:

- Los planes de estudios conducentes a la obtención del título de Grado serán elaborados por las universidades y verificados de acuerdo con lo establecido en el presente real decreto. En la elaboración de los planes de estudios, la Universidad primará la formación básica y generalista y no la especialización del estudiante.
- Los planes de estudios tendrán entre 180 y 240 créditos, que contendrán toda la formación teórica y práctica que el estudiante deba adquirir: Aspectos básicos de la rama de conocimiento, materias obligatorias u optativas, seminarios, prácticas externas, trabajos dirigidos, trabajo de fin de Grado u otras actividades formativas.

La principal salida profesional o laboral para alguien que ha estudiado ingeniería mecánica es incorporarse en una empresa con capacidad para realizar su trabajo en distintas áreas, ya sea calculista de estructuras o máquinas, mantenimiento de sistemas de protección, técnico, innovación, desarrollo, etc. Para ello al titulado o titulada se le prepara para que obtenga

ciertos conocimientos básicos a lo largo de la carrera que le permitan tener una base a la hora de empezar a trabajar.

Además, a la hora de incorporarse al entorno laboral hay aspectos esenciales que se recogen en la [3] Orden CIN/351/2009 como el manejo y destreza con herramientas informáticas como programas de diseño, la capacidad de trabajar con un grupo de proyecto, liderazgo, toma de decisiones, etc.

Así pues, el objetivo es conocer mediante un breve formulario si las personas que hayan cursado el grado de ingeniería mecánica de la universidad Miguel Hernández de Elche han adquirido las competencias exigidas por la [3] Orden CIN/351/2009.

En definitiva, conocer si los graduados en ingeniería mecánica una vez terminada la carrera, disponen de las capacidades o conocimientos suficientes para incorporarse al entorno laboral.

Como fin último tratar de armonizar al máximo la formación universitaria con el desempeño laboral.

#### **4. METODOLOGÍA**

Se pretende realizar una encuesta a ingenieros/as mecánicos/as que se hayan incorporado al mundo laboral, para saber si realmente se han adquirido las competencias exigidas por la universidad.

##### **4.1 DISEÑO DEL CUESTIONARIO**

Para el diseño de la encuesta se realizan una serie de preguntas de respuesta cerrada, para las que se utiliza el método de escala de LIKERT [14] para conocer en qué nivel considera el estudiantado que ha adquirido esa competencia.

La escala de Likert es un método de investigación de campo que permite medir la opinión de una persona sobre un tema a través de un cuestionario que identifica el grado de acuerdo o desacuerdo de cada pregunta [16].

Se empieza elaborando los enunciados de las preguntas, para saber el punto de vista del encuestado y para ello se tienen en cuenta las competencias exigidas por la [3] Orden CIN/351/2009.

Para las respuestas se valora la opción de una escala visual pero finalmente se decide por respuestas de opción múltiple, donde el encuestado pueda decidir si está satisfecho o no y en qué grado desde totalmente de acuerdo hasta totalmente en desacuerdo y 7 niveles de respuesta. Para las respuestas se emplean 7 niveles, ya que en las de 5 niveles los encuestados suelen evitar las dos opciones extremas, obteniendo muy poca variación. Esto último se conoce como “sesgo de la tendencia”.

No se aconseja la utilización de más niveles, ya que existen estudios en los que se concluye que los a partir de 8 niveles, los resultados obtenidos son los mismos, con lo que agregar niveles no redundará en una mayor variación. A la hora de aplicar la escala se debe elegir el público adecuado, que serán antiguos estudiantes de ingeniería mecánica de la universidad Miguel Hernández de Elche, que se encuentren actualmente incorporados al mundo laboral. La encuesta es elaborada en una plataforma web y enviada al estudiantado mediante un enlace informático.

Una vez enviada la encuesta a toda la población objeto de estudio se asigna una puntuación a las respuestas [16]:

Valor	Comentario
1	Totalmente en desacuerdo
2	Muy en desacuerdo
3	En desacuerdo
4	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
5	De acuerdo
6	Muy de acuerdo
7	Totalmente de acuerdo

**Tabla 1:** Puntuación escala de Likert.

Una vez conocidas las competencias exigidas en el grado por la normativa, tanto específica como general, se procede a la formulación de las preguntas para la realización del cuestionario, estableciendo para ello dos partes claramente diferenciadas.

En la primera parte se analizarán las competencias generales exigidas en la rama de la ingeniería (trabajo en grupo, capacidad de liderazgo, impacto social y ambiental, etc.).

En la segunda parte de la encuesta se analizan las competencias específicas exigidas por la rama mecánica relacionadas con las asignaturas presentes en esta.

A lo largo de la carrera existen ciertas competencias que engloban varias asignaturas que están relacionadas, y normalmente se requieren los conocimientos de una para conseguir superar la siguiente. Para ello, a la hora de analizar los resultados veremos si las competencias exigidas por ese conjunto de asignaturas han sido desarrolladas lo suficiente por el estudiantado.

Además, actualmente en la mayoría de las empresas y trabajos se utilizan softwares informáticos que les ayudan a resolver y agilizar multitud de tareas y problemas que aparecen a lo largo del día. Es importante, por lo tanto, conocer hasta qué punto se consigue proporcionar al estudiantado ese conocimiento sobre el uso de programas informáticos relacionados con las ingenierías y en este caso con la rama mecánica [22].

Las materias necesarias para la formación del ingeniero mecánico se agrupan en dos bloques: materias básicas y fundamentos de la ingeniería. Hay materias pertenecientes a cada bloque que pueden basarse en alguno o varios de los tres pilares de la ingeniería: la ciencia, la técnica y la ejecución o práctica [3].

## 4.2 CUESTIONARIO

El apartado relacionado con las competencias generales [3] (Orden CIN/351/2009), se refiere a la formación común de todas las ramas para el ejercicio de la profesión de ingeniero técnico industrial.

A continuación, se redactan las cuestiones relacionadas con las competencias específicas, que son aquellas que se refieren a la formación básica común a la rama industrial y de tecnología específica mecánica.

Todas estas preguntas planteadas están relacionadas con las competencias descritas anteriormente y expresadas en la normativa Orden CIN/351/2009.

### 4.2.1 COMPETENCIAS GENERALES.

Objetivos: Competencias que los estudiantes deben adquirir:

- 1- Pienso que las aptitudes adquiridas me permiten abordar proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica (estructuras, instalaciones, fabricación, equipos mecánicos entre otras).
- 2- Me siento capaz de dirigir las actividades asociadas a un proyecto de ingeniería mecánica.

- 3- Pienso que he adquirido unos conocimientos básicos y tecnológicos que me permiten aprender nuevos métodos y teorías y me siento capaz de adaptarme a nuevas situaciones.
- 4- Las actividades en grupo y autónomas planteadas durante mis estudios pueden haberme ayudado a resolver problemas con iniciativa, creatividad, razonamiento crítico, tomar decisiones y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en ingeniería mecánica.
- 5- Después de haber concluido los estudios, me siento capaz de realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios y otros trabajos análogos.
- 6- Dispongo de la destreza suficiente para manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- 7- He adquirido suficiente capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental que se pueden dar en distintas soluciones técnicas.
- 8- Dispongo de conocimiento suficiente sobre “calidad” y podría aplicar sus principios y métodos.
- 9- Ahora que ya he terminado los estudios, me siento capaz de participar en la organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones u organizaciones.
- 10- Me siento capacitado/a para trabajar con profesionales de otros ámbitos y en un entorno multilingüe.
- 11- Dispongo de conocimientos sobre la existencia de legislación técnica y me siento con capacidad para comprenderla y aplicarla.

#### 4.2.2 COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

##### 4.2.2.1 DE FORMACIÓN BÁSICA:

1. Dispongo de suficiente formación matemática para afrontar y resolver los problemas que puedan plantearse en la ingeniería mecánica.
2. Comprendo y domino los conceptos básicos sobre las generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
3. Poseo conocimientos básicos sobre el uso y programación de ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y software con aplicación en ingeniería.
4. Comprendo y podría aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.

5. Dispongo de suficiente capacidad de visión espacial y conocimientos de técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales como por aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
6. Conozco de forma adecuada el concepto de empresa, así como su marco institucional y jurídico. La organización y la gestión.

#### 4.2.2.2 COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL:

7. Conozco los principios básicos de termodinámica aplicada y transmisión de calor y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
8. Entiendo los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas, como el cálculo de tuberías, canales o sistemas de fluidos.
9. Dispongo de suficientes conocimientos de ciencia, tecnología y química de materiales y comprendo la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
10. Comprendo y podría utilizar los principios de la teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
11. Conozco los fundamentos de la electrónica.
12. Dispongo de conocimientos básicos sobre automatismos y métodos de control.
13. Comprendo los principios de la teoría de máquinas y mecanismos.
14. Entiendo y podría utilizar los principios de la resistencia de materiales.
15. Poseo conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
16. Poseo nociones sobre tecnologías medioambientales y sostenibilidad y su aplicación.
17. Dispongo de conocimientos suficientes de organización de empresas.
18. Me siento con suficiente capacidad para organizar y gestionar proyectos, porque conozco la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos. (Soy capaz de organizar y gestionar proyectos. Conozco la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.)

#### 4.2.2.3 DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA MECÁNICA:

19. Poseo conocimientos y me siento capaz de aplicar técnicas de ingeniería gráfica.
20. Comprendo suficientemente y me siento capaz de calcular, diseñar y ensayar máquinas.
21. Dispongo de conocimientos suficientes de ingeniería térmica.
22. Conozco y me siento capaz de aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

23. Dispongo del conocimiento suficiente y me siento capaz de calcular y diseñar estructuras y construcciones industriales.
24. Comprendo los fundamentos básicos de sistemas y máquinas fluido-mecánicas, así como su aplicación.
25. Conozco y me siento capaz de aplicar la ingeniería de materiales.  
Poseo una base sólida que me permite la aplicación de la ingeniería de materiales
26. Dispongo de suficientes conocimientos aplicados de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

Una vez elaborado el cuestionario inicial se administró a lo largo de 15 días mediante diferentes plataformas de comunicación como WhatsApp, una aplicación de mensajería instantánea que permitió difundir el cuestionario por grupos en los cuales se encontraban antiguos alumnos y alumnas del grado de ingeniería mecánica.

Se estima una población total de 105 personas que terminaron el grado de ingeniería mecánica en los últimos 2 años en la Universidad Miguel Hernández de Elche. De esas personas se ha conseguido enviar el formulario a 93, que actualmente están o han trabajado en alguna empresa relacionada con la ingeniería, de las cuales han rellenado el formulario 55. Considerando un nivel de confianza del 95%, se estima como error un 5,1% sobre los resultados obtenidos, error que puede considerarse adecuado ya que lo que se pretende obtener es la opinión del estudiantado sobre las competencias adquiridas [20].

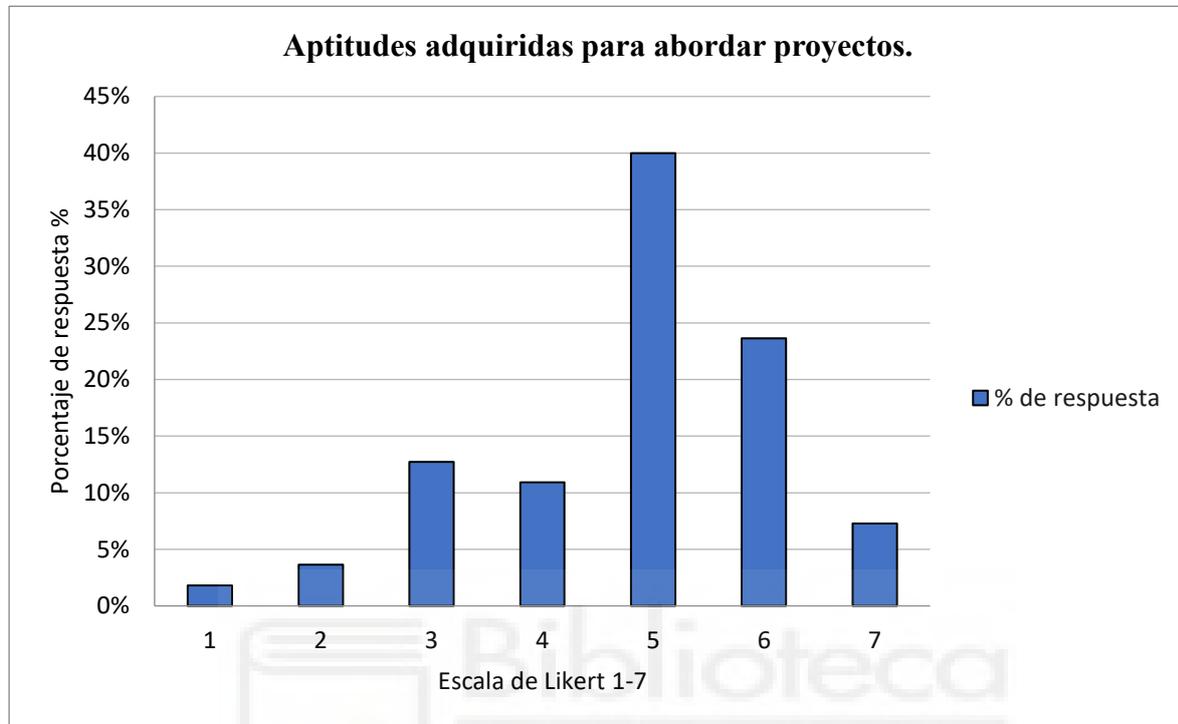
## **5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Hay un replanteamiento general de la función del sistema universitario, en gran medida orientado a la adaptación de este a los cambios que ha experimentado el mundo del trabajo y la economía en general. Uno de los principales objetivos que se enuncian en las declaraciones son el adecuar las enseñanzas a las necesidades del mercado laboral [7].

Siguiendo este criterio y una vez finalizada la encuesta, se muestran a continuación las respuestas a las preguntas planteadas en el cuestionario:

## 6.1 COMPETENCIAS GENERALES

1-En la figura 1 se analizan las aptitudes adquiridas por el estudiantado para abordar proyectos en el ámbito de la ingeniería.



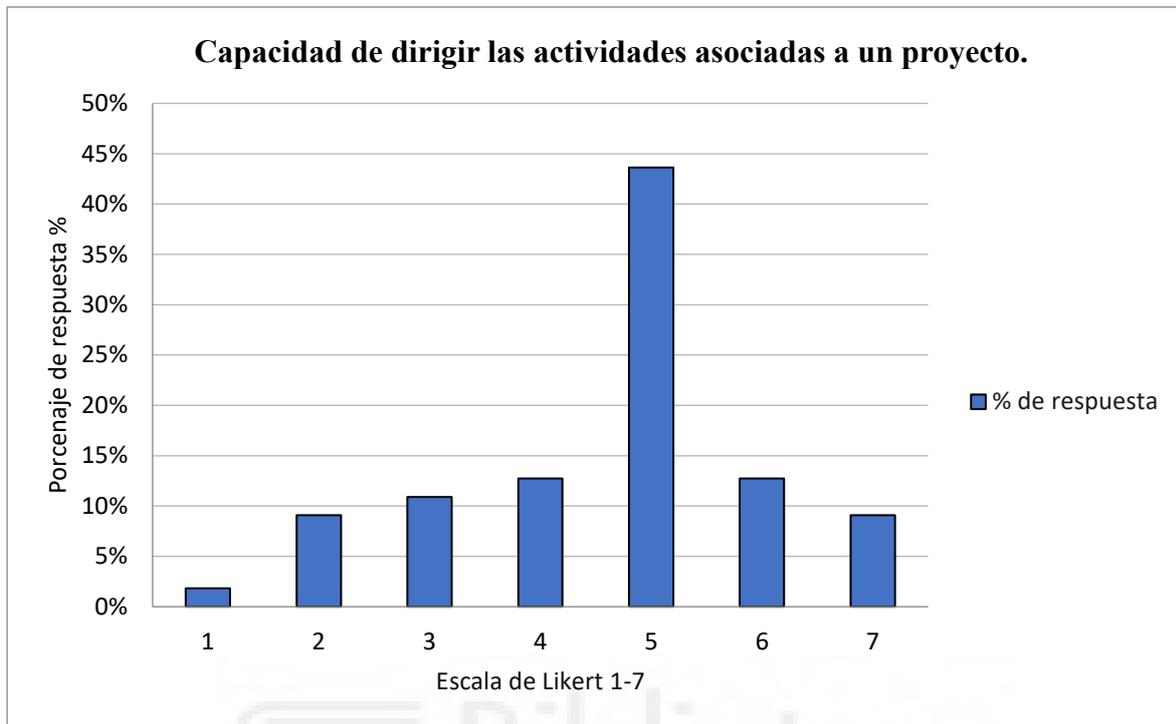
**Figura 1:** Aptitud para abordar proyectos

A lo largo de la carrera se involucra al alumno en numerosos proyectos, y se le enseña a realizar cada una de las tareas que existen desde su inicio hasta su puesta en marcha.

El 71% de los encuestados afirma haber conseguido las aptitudes necesarias para abordar proyectos en este ámbito. El 11% del estudiantado que ha rellenado la encuesta no sabe qué responder. Es posible que ese 11% corresponda a alumnos y alumnas que no hayan tenido la oportunidad de desarrollar actividades de esta índole por el momento.

No obstante, se puede considerar altamente satisfactorio el resultado obtenido en esta competencia dado que la mayoría del estudiantado está conforme con las aptitudes adquiridas.

2-A continuación, se pregunta acerca de la capacidad de dirigir actividades asociadas a un proyecto de ingeniería mecánica.



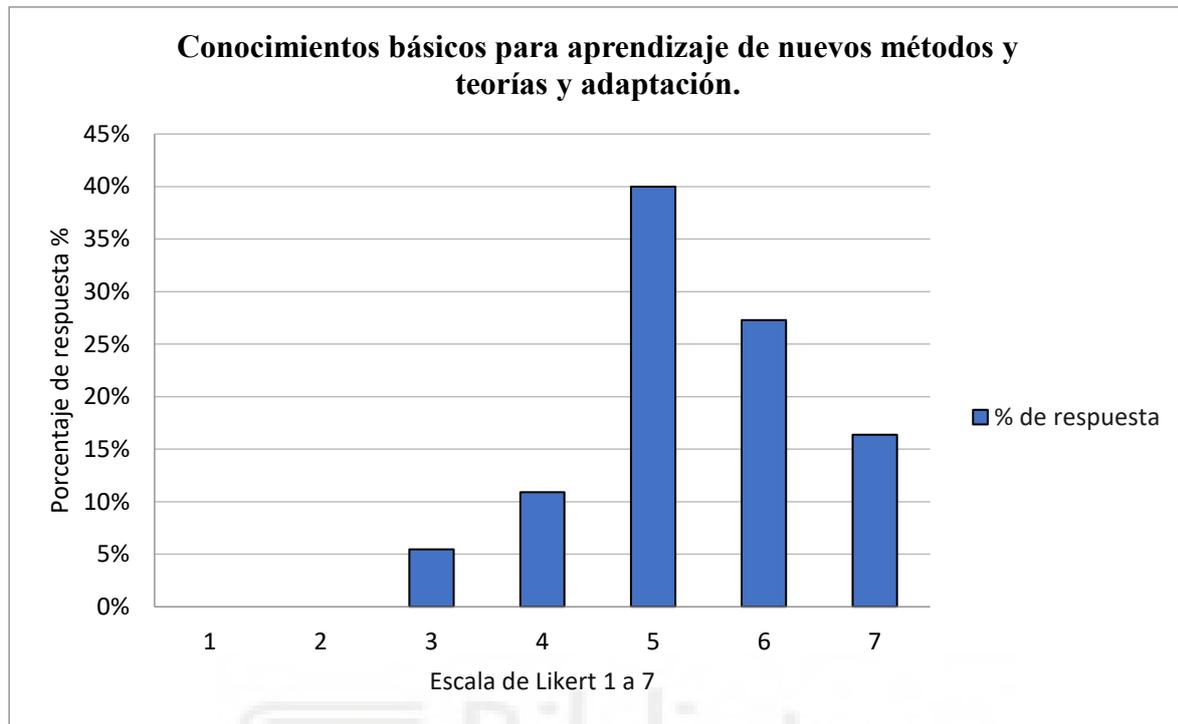
**Figura 2:** Capacidad de dirigir las actividades asociadas a un proyecto.

En todo proyecto existe una persona que dirige al resto del equipo, repartiendo y distribuyendo las actividades asociadas a este.

El 65% de los encuestados admite sentirse capaz de dirigir las actividades asociadas a un proyecto de ingeniería mecánica. Esto indica que el estudiantado agradece todas aquellas actividades llevadas a cabo a lo largo del grado relacionadas con un proyecto.

Todo proyecto tiene asociadas ciertas actividades (administrar, planificar, coordinar, seguimiento y control) para que este cumpla un orden. Pero para que todo esto suceda de manera correcta se debe ser capaz de dirigir las, y esto es uno de los propósitos que persigue el grado de ingeniería mecánica.

3- En la Figura 3 se pregunta al estudiantado acerca de si los conocimientos adquiridos le permiten aprender nuevos métodos y teorías para adaptarse a nuevas situaciones



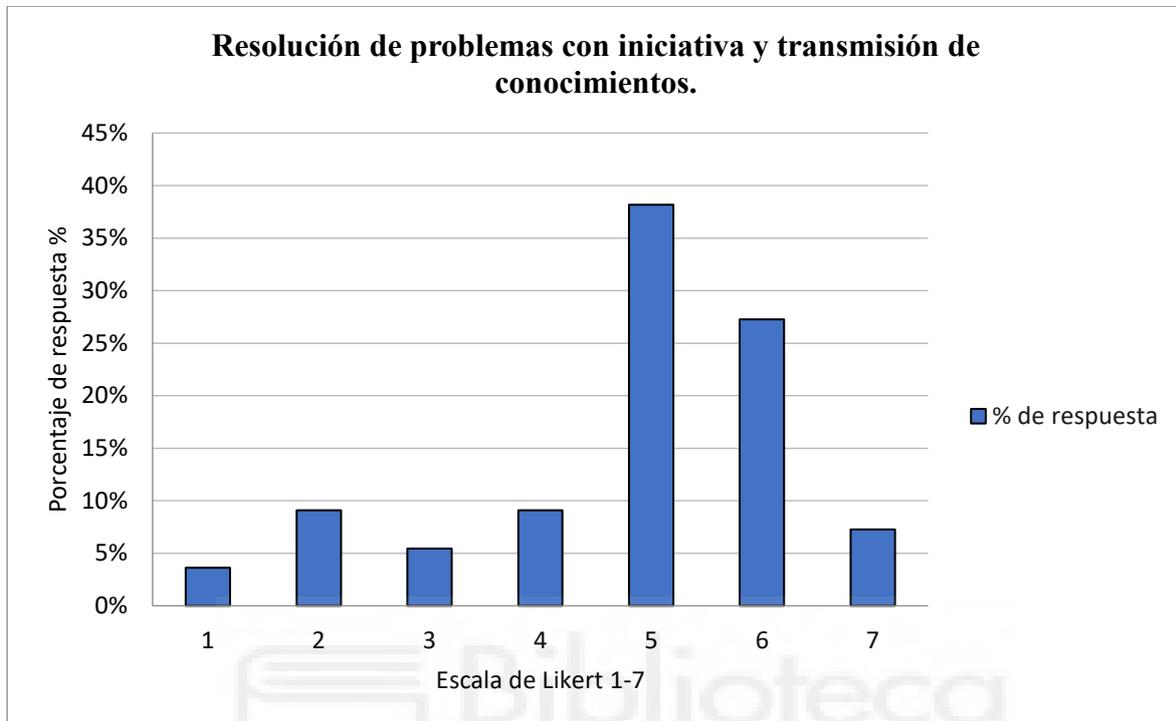
**Figura 3:** Aprendizaje de nuevos métodos y teorías.

Según los resultados de la tabla se observa que un 84% de los encuestados piensa que ha adquirido estos conocimientos básicos y tecnológicos, mientras que un 11% se muestra indiferente.

La mayoría de las respuestas positivas a esta cuestión es abrumadora, por lo que hace pensar en factores personales, sin relación con la formación adquirida en la universidad

En la mayoría de los proyectos asociados a la ingeniería se puede ver obligado a aprender nuevos métodos y teorías necesarias para poder continuar con el proyecto, para ello debe de haber adquirido unos conocimientos básicos y tecnológicos que se lo permitan.

4- En la siguiente pregunta se analiza la capacidad de resolución de problemas con iniciativa y transmisión de conocimientos conseguida a través de actividades en grupo y autónomas planteadas a lo largo de los estudios.



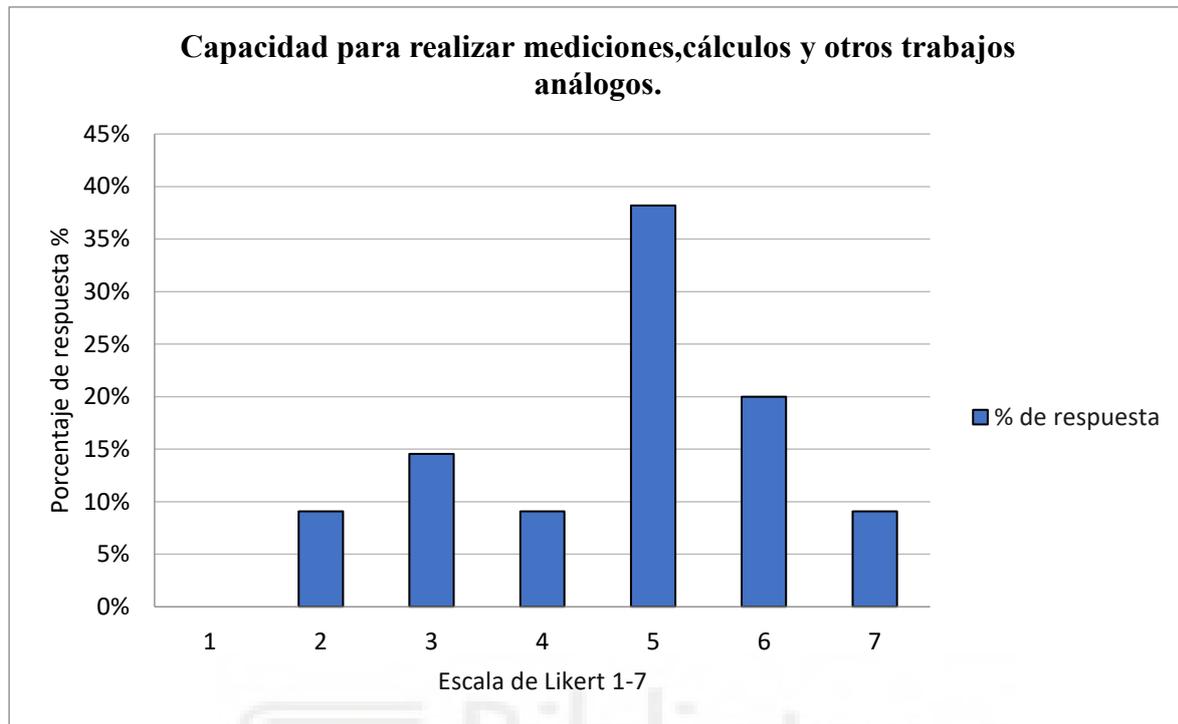
**Figura 4:** Resolución de problemas con iniciativa y transmisión de conocimientos.

A parte de todo lo anterior necesario en un proyecto, también se ha de saber resolver problemas que puedan aparecer con iniciativa, creatividad, razonamiento crítico, tomar decisiones y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas. Para ello a lo largo de los estudios se han realizado actividades en grupo y autónomas para promover estas aptitudes.

Pues bien, un 73% del estudiantado está de acuerdo con este tipo de actividades que les permite tomar decisiones con criterio propio. Un 9% se muestra indiferente.

Por lo tanto, se deduce que el enfoque y la forma de trabajar en este apartado es la correcta, pues la mayoría del estudiantado así lo expresa.

5- Importancia de la capacidad para realizar mediciones, cálculos y otros trabajos análogos tras concluir los estudios.



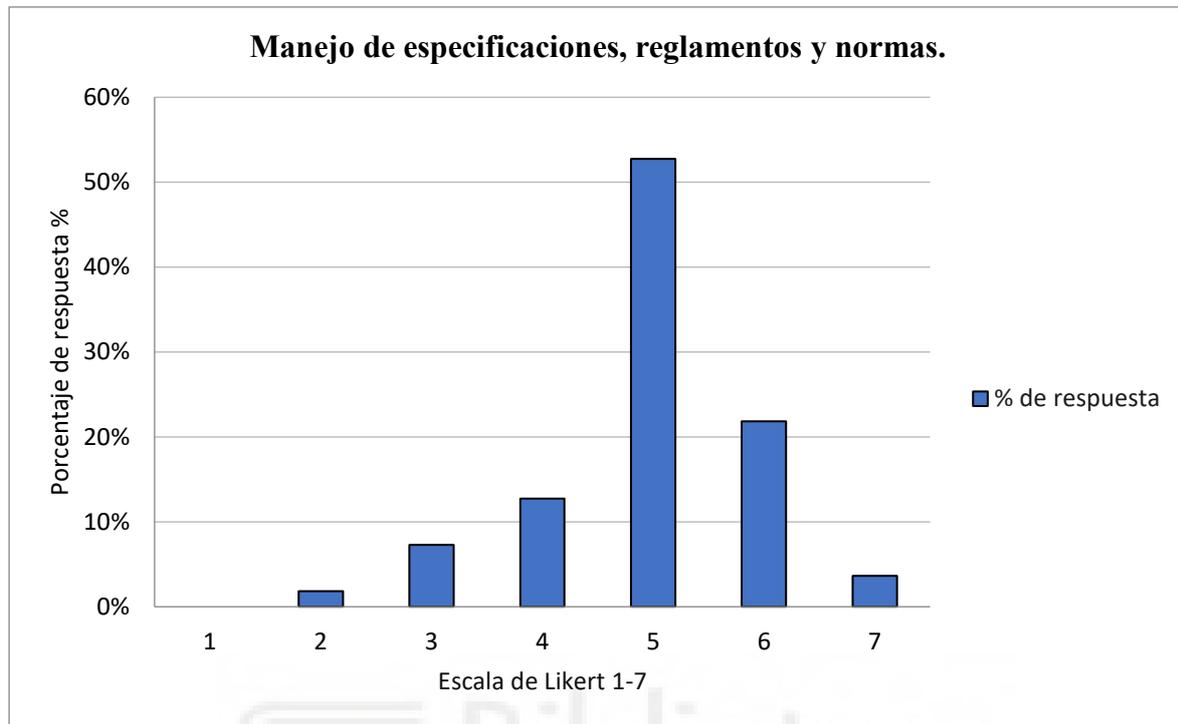
**Figura 5:** Capacidad para realizar mediciones, cálculos y otros trabajos análogos.

En la labor del ingeniero mecánico se incluyen multitud de tareas como mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios y otros trabajos análogos las cuales se han de poder desarrollar una vez terminado el grado.

De la figura anterior se deduce que un 67% se siente capaz de realizar estas tareas propias del ingeniero. Esta se puede analizar junto con la competencia nº2 relacionada con las actividades asociadas a un proyecto de ingeniería, además los resultados obtenidos en ambas preguntas se consideran muy parecidos. No obstante, se debe de plantear el por qué 3 de cada 7 no se sienten capacitados. Es una cantidad nada despreciable dada la importancia de la cuestión. Además, así como en otras cuestiones las capacidades “sociales” de cada individuo pueden influir, en las cuestiones técnicas no deberían, pues se supone que han sido evaluados convenientemente antes de salir al mercado laboral.

No obstante, a lo largo de los estudios se pretende que el alumno adquiriera unos conocimientos básicos para que una vez incorporado al mundo laboral adquiriera una adaptación en el ámbito donde trabaja. Por lo que se entiende que una vez terminada la carrera no se sepa realizar todo tipo de tareas, pero sí capacidad para aprenderlas.

6- En la siguiente cuestión se pretende conocer la destreza del estudiantado en el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.



**Figura 6:** Manejo de especificaciones, reglamentos y normas.

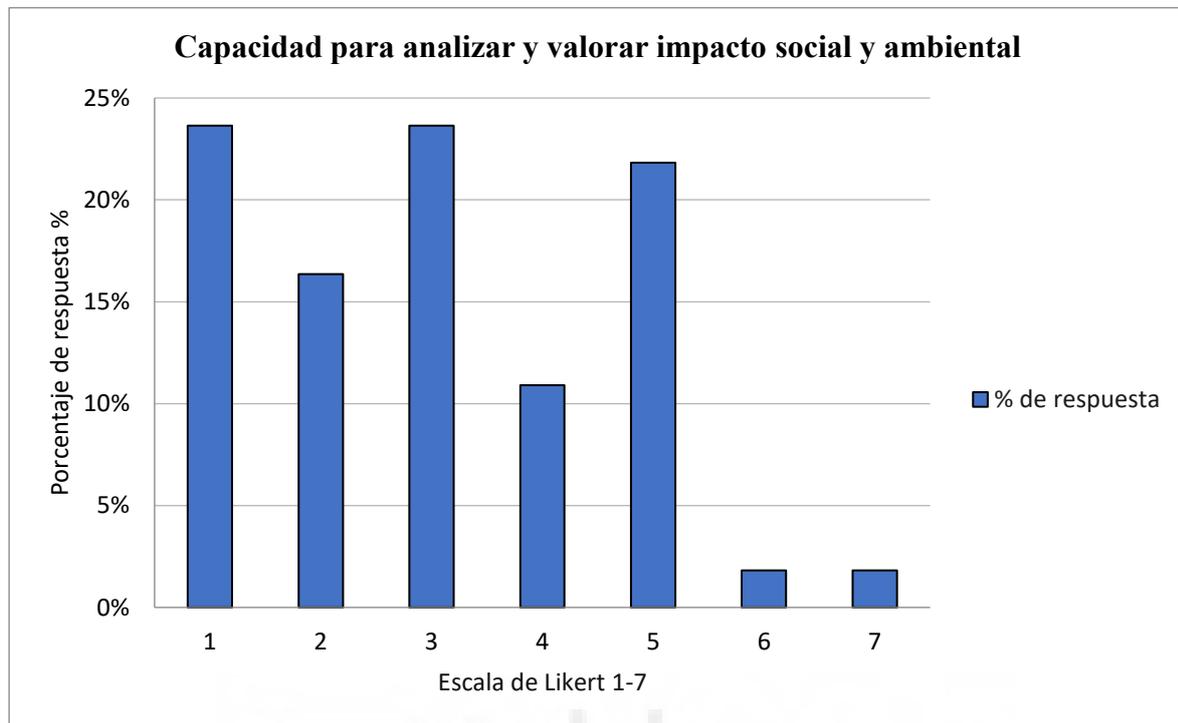
Para realizar la mayoría de las tareas o proyectos relacionados con la ingeniería se han de cumplir ciertos reglamentos y normativas, que para poder aplicarlas se han de saber manejar con destreza.

Un 78% de las personas encuestadas se ve con la habilidad suficiente para manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, sin embargo, un 13% se muestra indiferente.

A lo largo de la carrera en multitud de asignaturas se pone en contacto al alumno con normativa, especificaciones y reglamentos para que este conozca su existencia para multitud de tareas relacionadas con la ingeniería, además de perfeccionar su capacidad de interpretarlas como se verá más adelante en otra competencia.

El 13% puede explicarse simplemente por el poco interés que suscitan en algunas personas los aspectos simplemente legales, la mayoría de las respuestas positivas justifican sobradamente la buena formación a nivel de universidad en este campo.

7-A continuación, se cuestiona al estudiantado acerca de su capacidad para analizar y valorar el impacto social y ambiental generado en las distintas soluciones técnicas.



**Figura 7:** Capacidad para analizar y valorar el impacto social y ambiental.

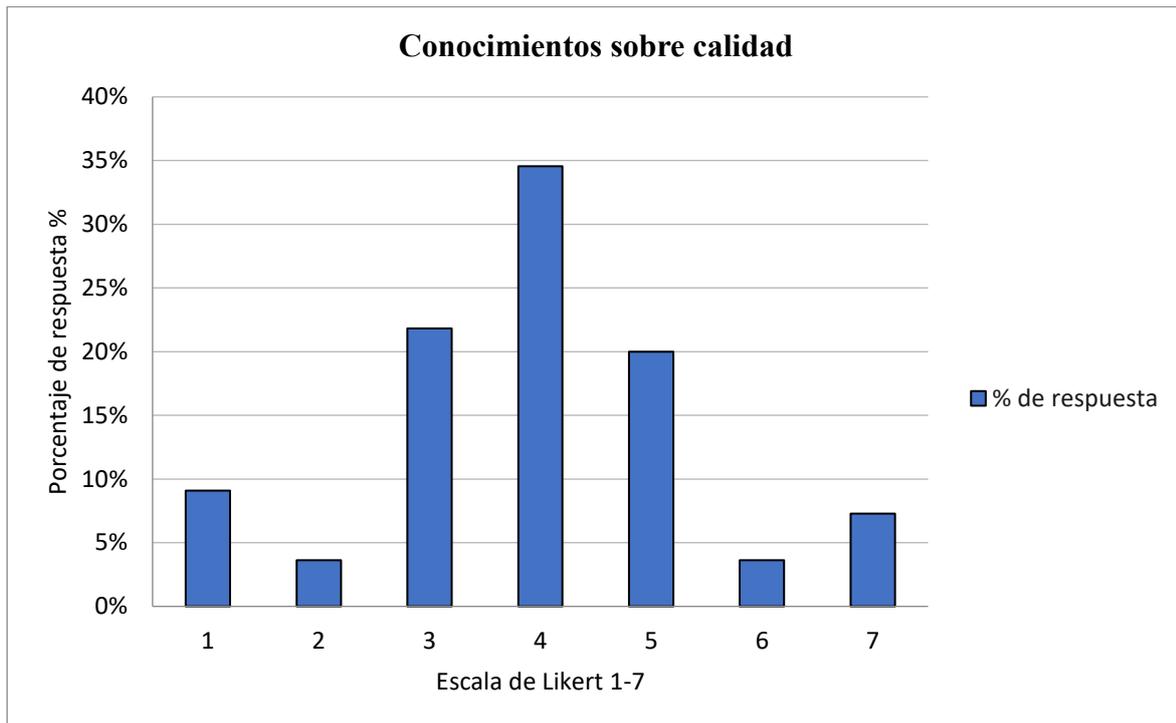
En todo proyecto de ingeniería se ha de tener en cuenta el impacto social y ambiental generado tras la aplicación de ciertas soluciones técnicas, y por ello se considera importante la adquisición de esta competencia.

En la tabla se puede ver como el 64% de los encuestados no siente haber adquirido la capacidad de analizar y valorar este impacto social y ambiental.

Esto puede deberse a que esta capacidad de analizar y valorar el impacto generado está muy relacionada con la interpretación de la normativa y reglamentos y el encuestado no ha sabido relacionarlo. No obstante, en la pregunta nº6 se habla de esta normativa.

La concienciación medioambiental es fundamental, especialmente dada la responsabilidad de la profesión del ingeniero en el logro de la armonización del desarrollo y aplicación de la tecnología y el “ecologismo”. En este apartado, dados los resultados, se debería hacer una autocrítica y plantearse mayor dedicación a este campo.

## 8-Cuánto conocimiento acerca de la calidad y su aplicación dispone el estudiantado.



**Figura 8:** Conocimientos sobre calidad.

A la hora de elaborar un producto o servicio se ha de conocer el término calidad, así como saber aplicar sus principios y métodos.

Las respuestas no son significativas, indicando tal vez la no comprensión de la pregunta.

También habría que valorar que el concepto de calidad, a nivel de empresa, a veces lo marca la empresa y no el técnico.

9- La siguiente cuestión trata de la capacidad del estudiante de participar en la organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones u organizaciones.

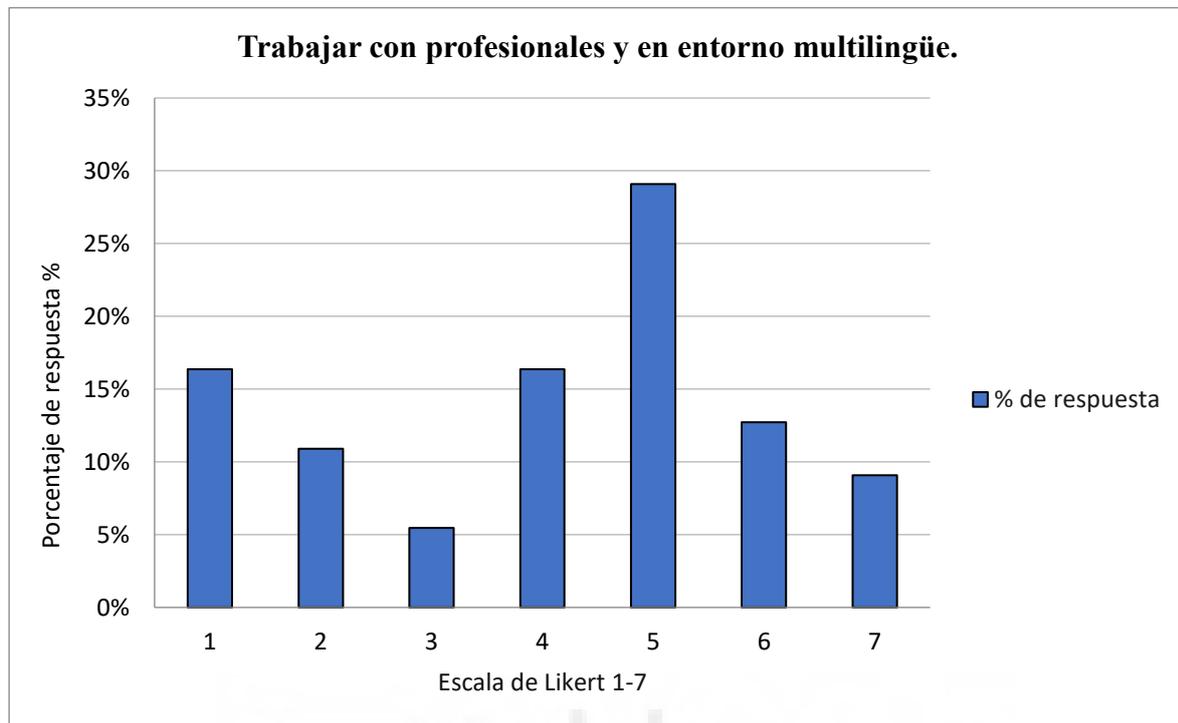


**Figura 9:** Capacidad para organizar y planificar en el ámbito de la empresa.

Un 73% se siente capacitado, la formación universitaria hace hincapié en el trabajo de grupo.

En este apartado una vez más se debe recordar que las capacidades sociales de cada individuo son particulares y por lo tanto no solo pueden descansar en la formación, no obstante, lograr un 73% de respuestas positivas en este campo tan subjetivo debe hacer pensar en la idoneidad de la formación.

10-Que capacidad considera el estudiantado que posee para trabajar con profesionales de otros ámbitos y en un entorno multilingüe.



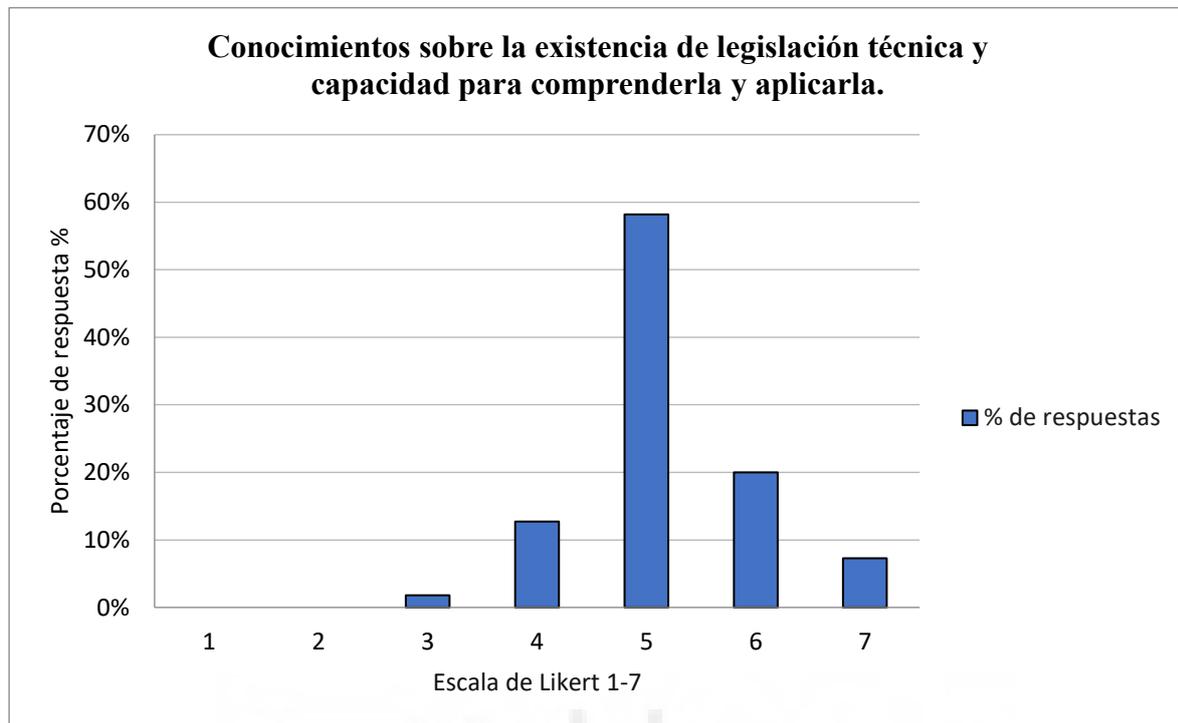
**Figura 10:** Trabajar con profesionales y en un entorno multilingüe.

La mayoría de las empresas actuales están cada vez más relacionadas con otras empresas de multitud de países diferentes, y para ello necesitan cada vez más personas cualificadas capaces de comunicarse en diversas lenguas y poder trabajar en equipo.

Se puede observar que el 51% de respuestas son positivas, 33% negativas y 16% indiferentes.

No se debe olvidar que además de la universidad, la formación idiomática, tan importante en estos días a la hora de trabajar con otros profesionales, también es una responsabilidad individual del estudiantado. Tal vez la diferencia de esta cuestión respecto a otras similares sobre el trabajo en equipo se deba al aspecto multilingüe de la cuestión.

11-La siguiente cuestión habla de los conocimientos en base a la existencia de legislación técnica y la capacidad para comprenderla y aplicarla en el ámbito laboral.



**Figura 11:** Legislación técnica y capacidad de comprensión y aplicación

Pues bien, un 85% se considera preparado, 2% no y 13% indiferente. En este campo, la formación universitaria es importante, por supuesto, pero, además, el alumno debe continuar su formación continuada en aspectos a menudo áridos, debido al continuo cambio de las legislaciones que acontecen en nuestro país.

#### 6.1.1 CONCLUSIONES COMPETENCIAS GENERALES

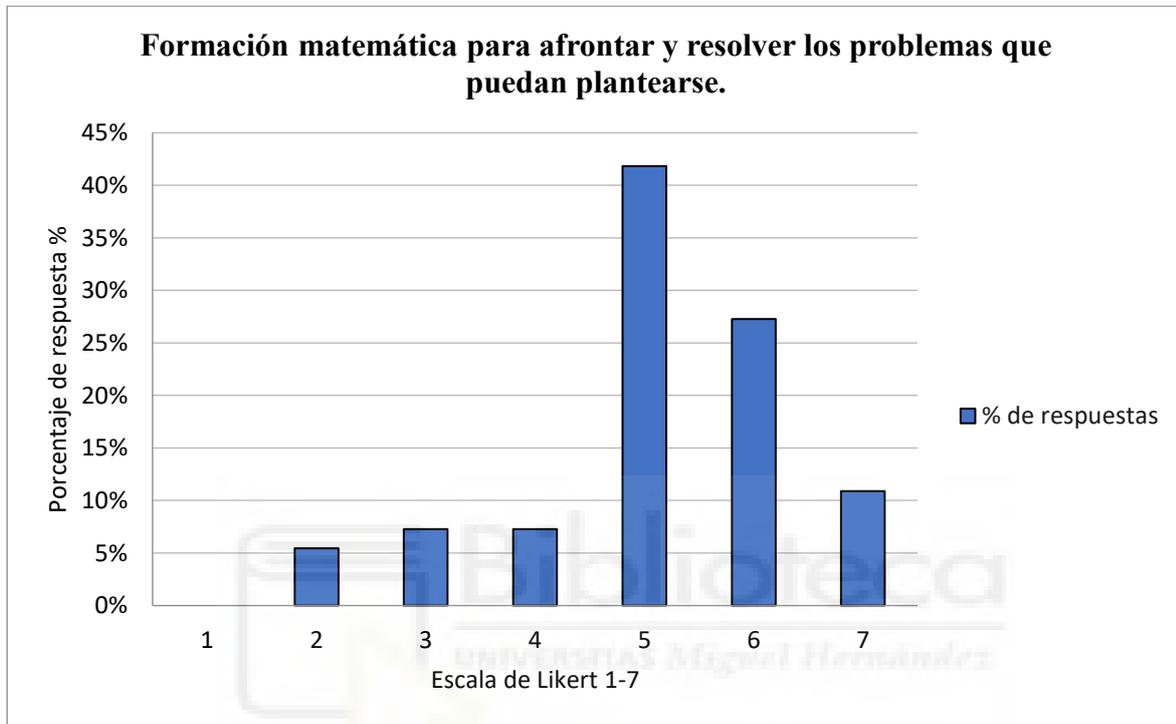
Podemos concluir que básicamente, las capacidades más importantes se alcanzan para la mayoría de los alumnos. Hay dos campos que quedan fuera de estos resultados, como son el de calidad e impacto ambiental.

En cuanto a la formación ambiental ya se ha explicado en su apartado, aunque no se ha conseguido un resultado muy positivo en esta cuestión, la capacidad de analizar y valorar el impacto generado está muy relacionada con la interpretación de la normativa y reglamentos y el encuestado no ha sabido relacionarlo.

## 6.2 COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 6.2.1 DE FORMACIÓN BÁSICA

12- Cuestión acerca de la formación matemática para afrontar y resolver problemas que puedan plantearse.

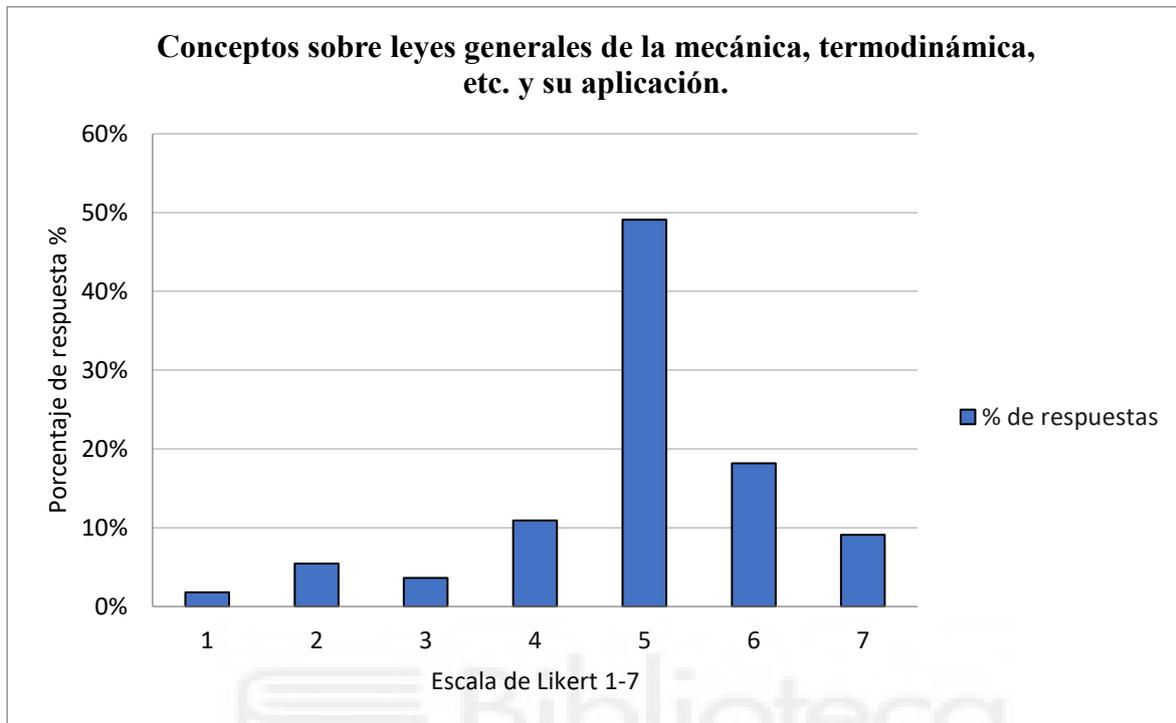


**Figura 12:** Formación matemática para afrontar y resolver problemas.

Es necesario tener una formación a nivel de cálculo matemático suficiente como para afrontar y resolver los problemas que puedan acontecer en la labor del ingeniero mecánico. De esta figura se deduce que un 80% de respuestas son positivas, 13% negativas y 7% indiferentes.

No debería de ser posible que, tras ser evaluados por la universidad, casi 2 de cada 10 alumnos no se sientan capacitados a nivel técnico para resolver problemas de ingeniería. Si se tiene en cuenta los resultados de la competencia nº3 sobre la capacidad para aprender nuevos métodos y teorías, se entiende que, aunque su formación no le permita resolver un problema matemática en un primer momento, si puede tener la habilidad de buscar los medios para conseguirlo, que realmente es el objetivo de la universidad.

13- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo, así como su aplicación para la resolución de problemas.

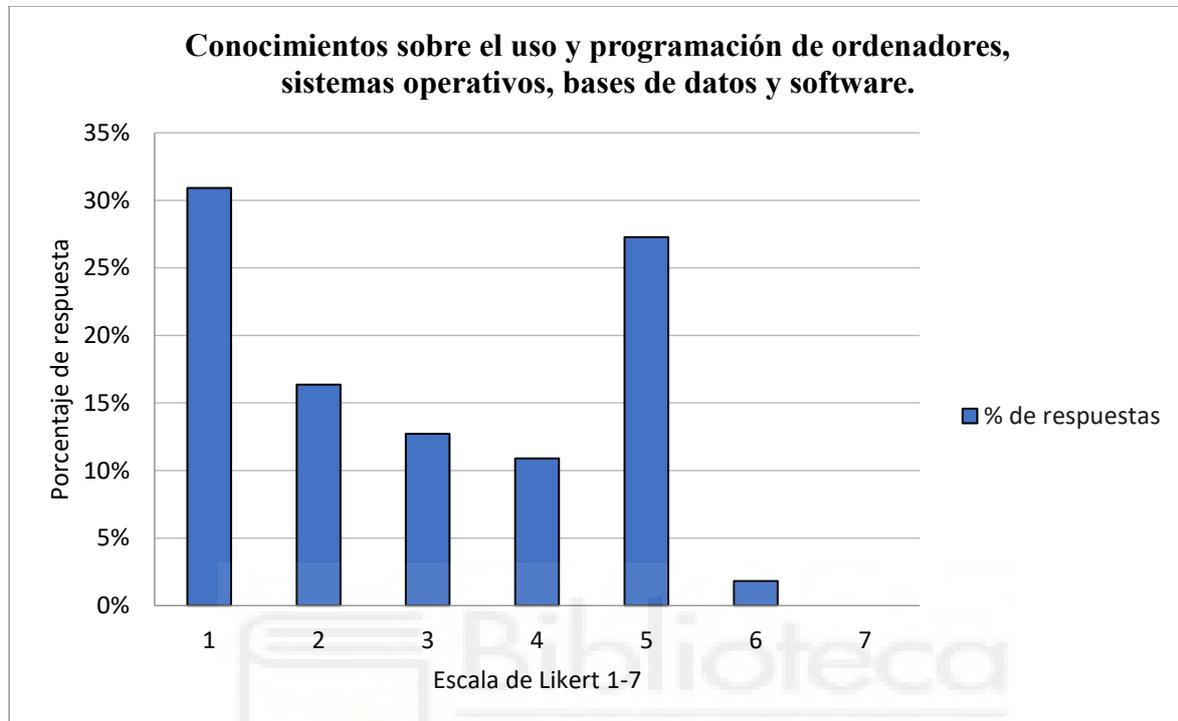


**Figura 13:** Conceptos sobre leyes generales de la mecánica.

Durante el grado de ingeniería mecánica se considera esencial ciertos conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

En la figura se muestra como un 76% de los encuestados dicen estar de acuerdo con la adquisición de estas competencias y conocimientos. Cabe decir también que se trata de conceptos esenciales para poder avanzar curso tras curso, y que sin ellos se haría muy cuesta arriba la aprobación de ciertas asignaturas sin haber adquirido estos conocimientos.

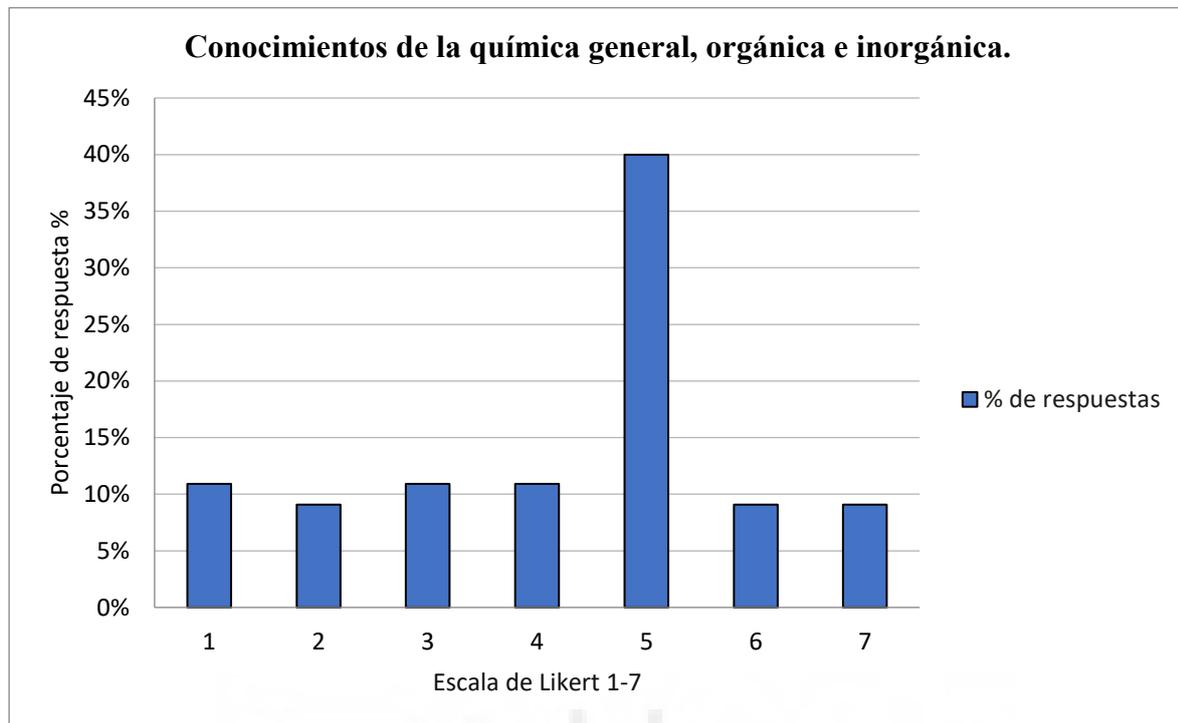
14-Actualmente cualquier trabajo tiene cierta relación con los ordenadores, sobre todo en el ámbito de la ingeniería existen multitud de programas de cálculo, etc. En esta pregunta se engloba el uso de estos programas informáticos con programación y uso de sistemas operativos, bases de datos.



**Figura 14:** Conocimientos informáticos.

Pues bien, un elevado porcentaje del estudiantado (60%) dice no estar muy conforme con esta competencia, ya que en la actualidad existen multitud de programas y se considera imposible poder verlos todos y de todas las ramas. En cuanto al uso de bases de datos y programación cabe decir que existen otras ramas de la ingeniería que hacen más hincapié en estos aspectos y que por ello quizás ha podido crear cierta confusión entre los encuestados en cuanto a los objetivos de esta competencia, entendiendo por parte de estos un mayor conocimiento.

15-La siguiente cuestión trata sobre los conocimientos básicos referentes a la química en general, orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.

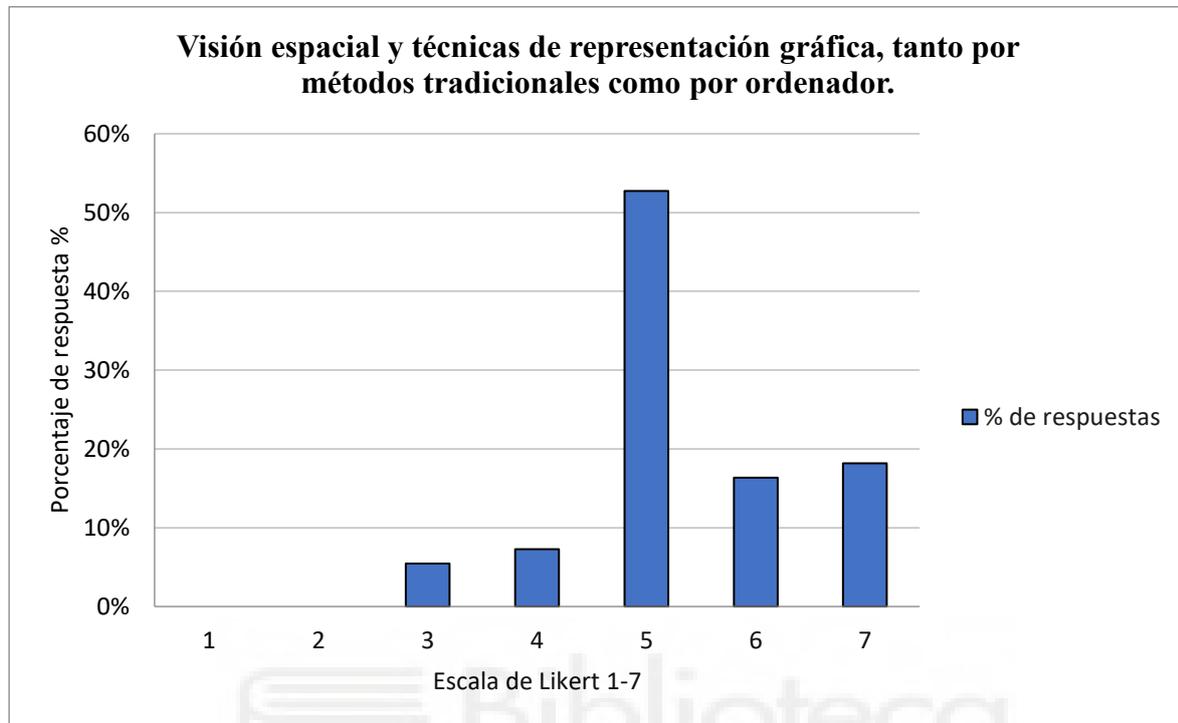


**Figura 15:** Conocimientos sobre química general.

Aunque existan ramas de la ingeniería que se centran más en este tipo de competencias, dentro de la ingeniería mecánica se exige también unos conocimientos básicos de química general, orgánica e inorgánica y sus aplicaciones.

Como se aprecia en la figura se obtiene casi un 60% de personas que admiten haber captado esos conocimientos mientras que un 10,9% de los encuestados presenta indiferencia. Se puede entender este resultado ya que como se indica en la introducción de la pregunta se trata de una mínima parte de una rama de la ingeniería diferente y por ello puede generar confusión a la hora de interpretar la pregunta y lo exigido.

16-Pregunta acerca de la visión espacial adquirida a lo largo de la carrera, así como sus técnicas de representación, ya sea por métodos tradicionales como por aplicaciones de diseño asistido por ordenador.



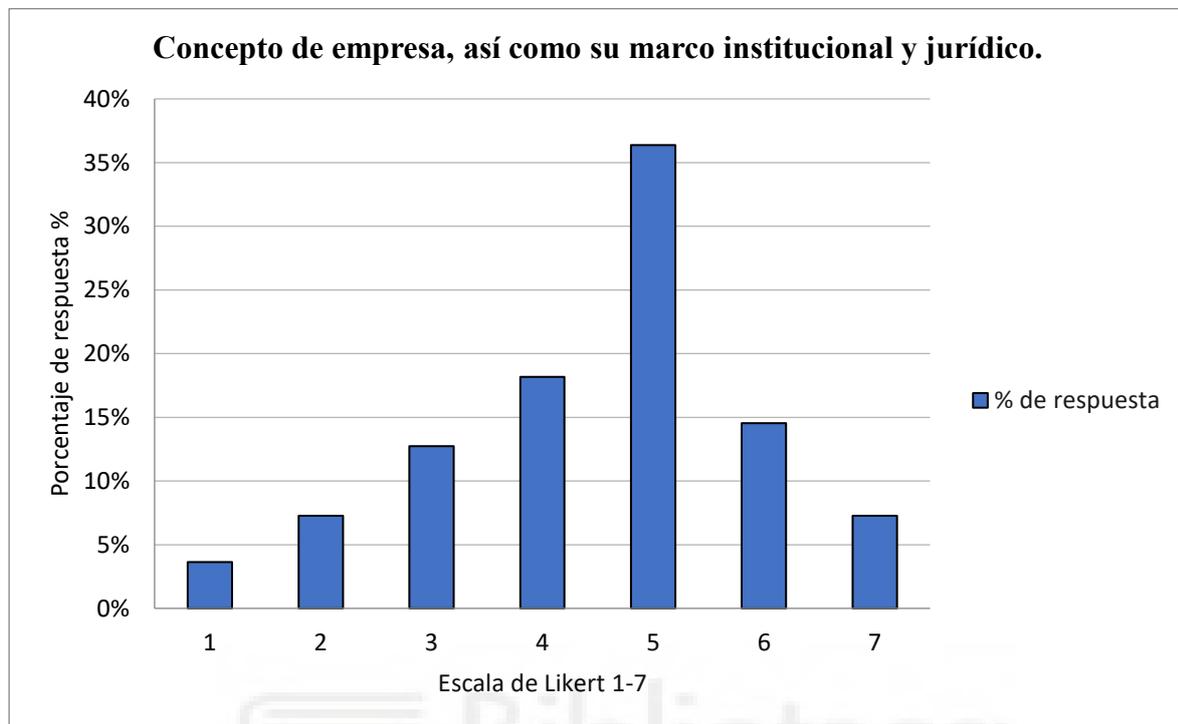
**Figura 16:** Visión espacial y representación gráfica

Una de las ramas de la ingeniería mecánica es el diseño 3D, y para ello se requiere ciertas capacidades como la visión espacial y los conocimientos de técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales como por aplicaciones de diseño asistido por ordenador

De esta competencia se obtiene un 87% de personas que están conformes con las capacidades adquiridas en base a esta competencia de conocimientos gráficos. Mientras que un 7% presenta indiferencia.

Es un resultado esperado, ya que a lo largo del grado existen multitud de asignaturas relacionadas con esta competencia, además indirectamente muchas otras asignaturas requieren de estas habilidades previas para poder cursarlas sin dificultad.

17-La pregunta siguiente trata del conocimiento que tienen los alumnos del concepto de empresa, así como su marco institucional y jurídico.



**Figura 17:** Concepto de empresa.

De esta competencia se obtienen unos datos algo confusos, ya que por un lado un 58% de los encuestados creen tener claro el concepto de empresa, sin embargo, un 18 % presenta indiferencia.

Esto hace pensar que la pregunta puede crear confusión en su entendimiento a la hora de interpretarla.

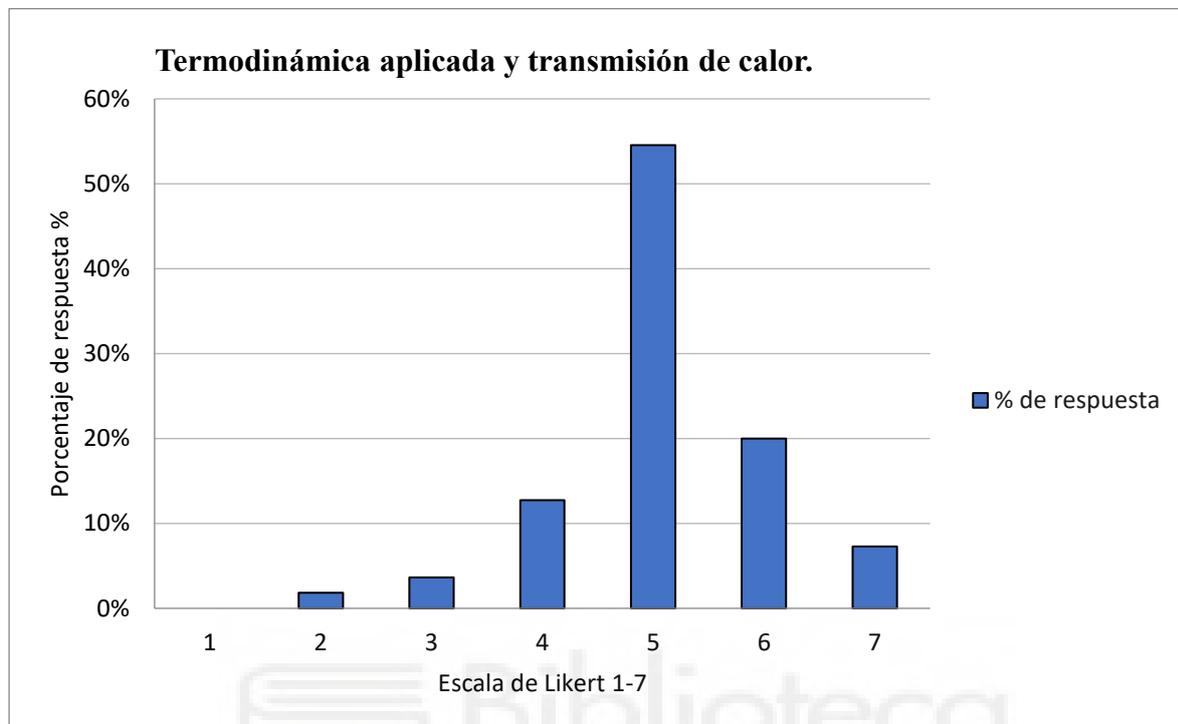
#### 6.2.1.1 CONCLUSIONES DE FORMACIÓN BÁSICA

Después de analizar las competencias de formación básica podemos concluir que la mayoría del estudiantado ha adquirido unos niveles mínimos como para poder incorporarse al mundo laboral sin dificultad.

Únicamente una de las competencias se ha considerado como no superada por el alumnado, los conocimientos informáticos, no obstante, como se ha explicado en su apartado, existen ramas de la ingeniería mas específicas. Por otro lado, existen multitud de programas relacionados con la ingeniería que seguramente el alumno no ha conocido y por eso ha podido generar cierta confusión a la hora de responderla.

## 6.2.2 COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL

18- La siguiente pregunta trata sobre los principios básicos de la termodinámica y transmisión de calor y su aplicación a la resolución de problemas.



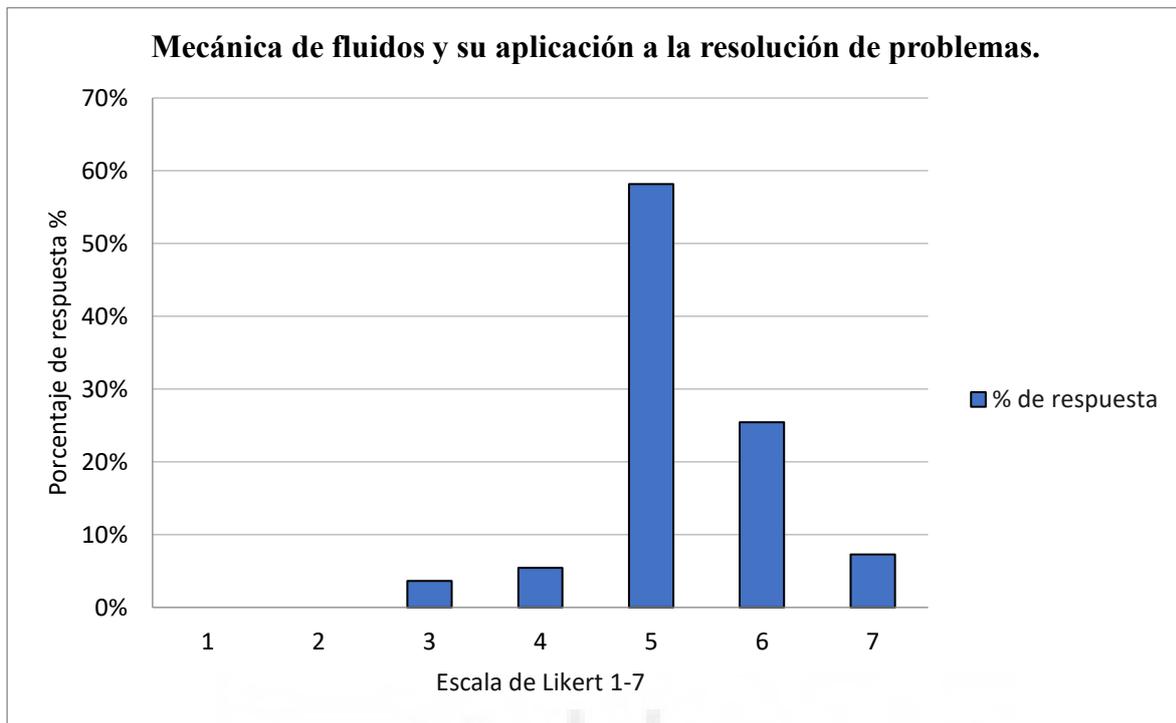
**Figura 18:** Termodinámica aplicada y transmisión de calor.

Se trata de asignaturas que se dan en los primeros cursos del grado, pero se trata de conocimientos básicos que se utilizan y desarrollan a lo largo de la carrera en cursos posteriores.

Se obtiene un 82% de encuestados los cuales consideran suficientes las habilidades y conocimientos adquiridos relacionados con esta competencia. Un 12,7% de los entrevistados se muestra indiferente.

Como preguntas anteriores, se trata de competencias relacionadas con conocimientos básicos esenciales a lo largo de la carrera y de las labores de un ingeniero, con lo cual se esperaba que cualquier persona que se haya enfrentado al mundo laboral sea capaz de realizar cualquier labor relacionada con esta competencia.

19-Los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas, como el cálculo de tuberías, canales o sistemas de fluidos.

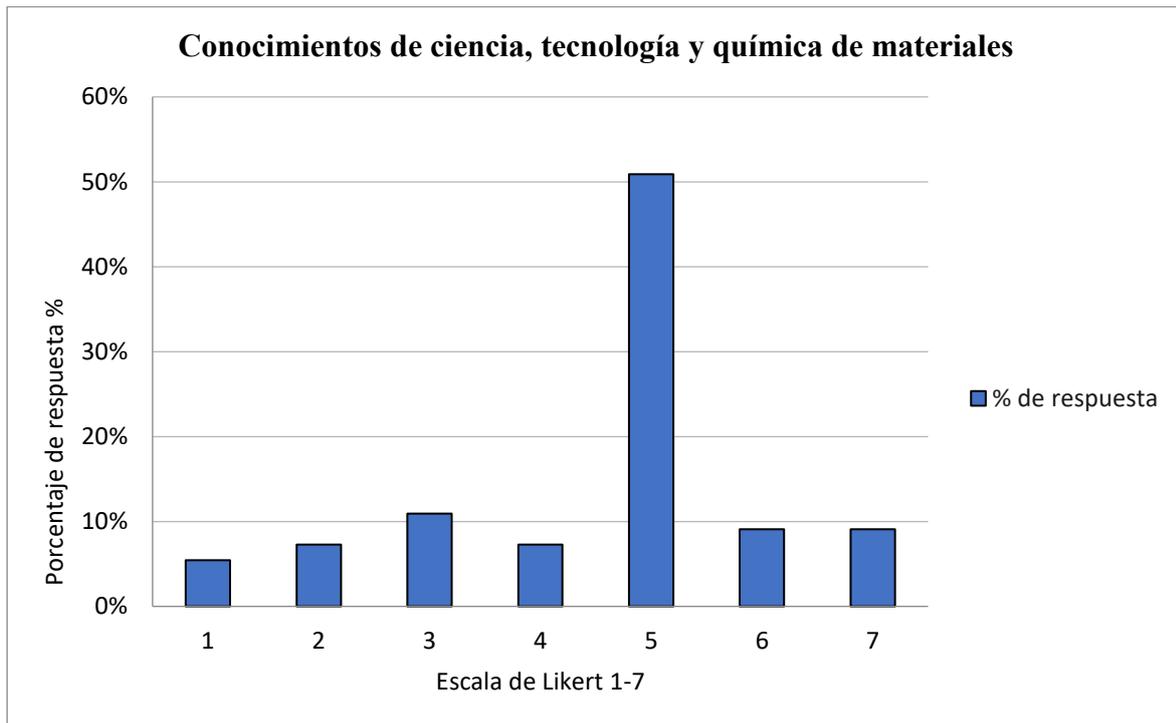


**Figura 19:** mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas.

En la figura podemos ver nuevamente como un elevado porcentaje de entrevistados (91%) dice estar conforme con sentirse capaz de realizar tareas relacionadas con los principios de la mecánica de fluidos. El 5,5% siente indiferencia.

Como en preguntas anteriores, se trata de conceptos básicos en la ingeniería mecánica, y que sin ellos sería muy difícil poder cursar muchas otras asignaturas relacionadas con esta competencia.

## 20-Valoración de los conocimientos de ciencia, tecnología y química de materiales.



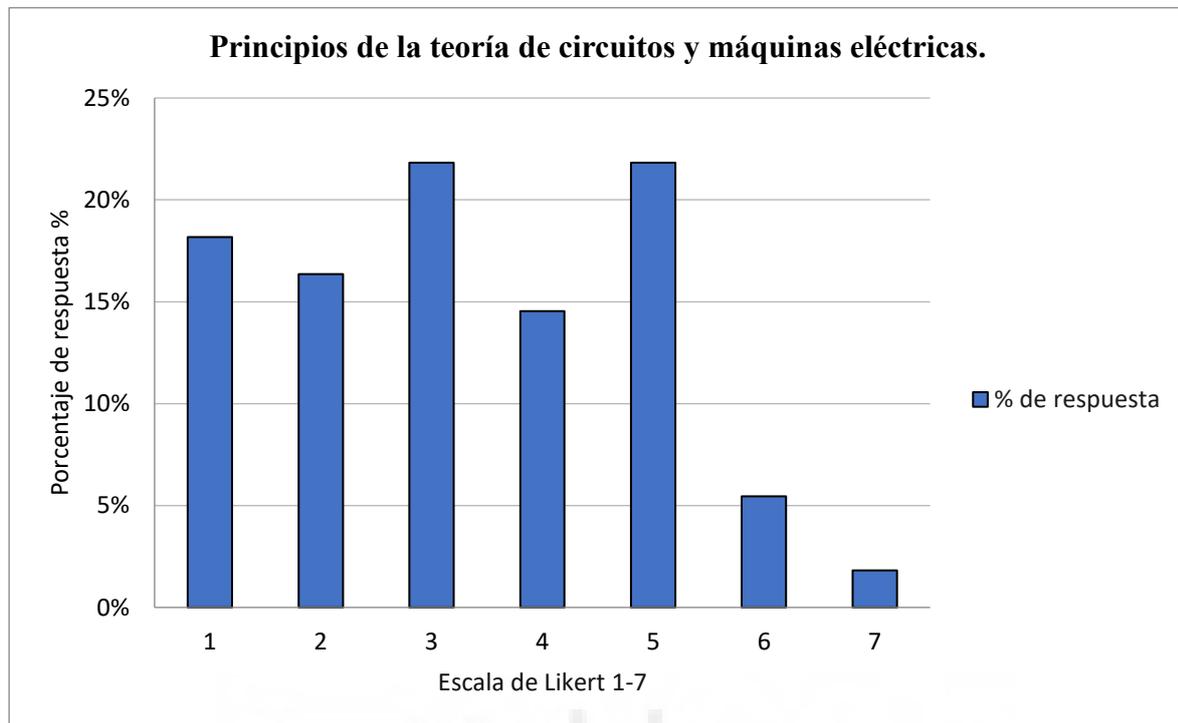
**Figura 20:** Conocimientos de ciencia, tecnología y química.

Dentro del ámbito de la ingeniería existen multitud de tareas que están relacionadas con el uso de materiales de diversos tipos, para ello es necesario disponer de conocimientos de ciencia, tecnología y química de materiales y comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

La respuesta es clara por parte del estudiantado, un 70% de este dice estar de acuerdo con las habilidades adquiridas a lo largo del grado, un 7,4% presenta indiferencia.

Nuevamente se habla de una asignatura en la que engloba muchas otras competencias como la química y la física, que como se ha dicho anteriormente se consideran esenciales para poder finalizar con éxito asignaturas posteriores.

21-La siguiente pregunta, junto con las dos siguientes, trata de las competencias relacionadas con la electricidad, en este caso con la teoría de circuitos y máquinas eléctricas.



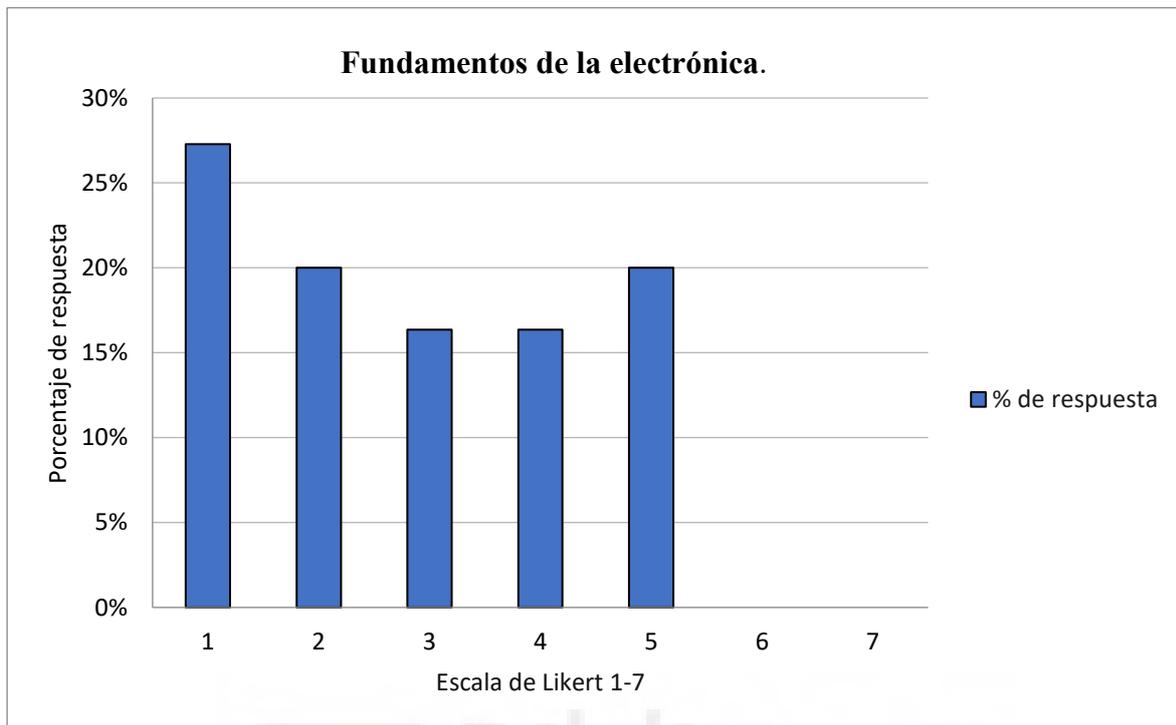
**Figura 21:** Principios de la teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

El 56% tiene una opinión negativa, frente a un 29 % de positivos.

En este caso se obtienen unos resultados mayoritariamente negativos, posiblemente relacionados con la formación básica recibida durante el periodo universitario. Habría que plantearse si es necesario ampliar la formación en este campo, o bien, aquel alumno que lo necesite en su desempeño laboral se ocupe personalmente de hacerlo, ya que en el ámbito de la ingeniería existen otras ramas de esta que se ocupan de estas competencias, y en ingeniería mecánica únicamente se tocan principios básicos esenciales.

En definitiva, es entendible que el estudiantado no se sienta capacitado para realizar funciones relacionadas con la teoría de circuitos.

22-La siguiente cuestión plantea al alumno sus conocimientos sobre los fundamentos de la electrónica.

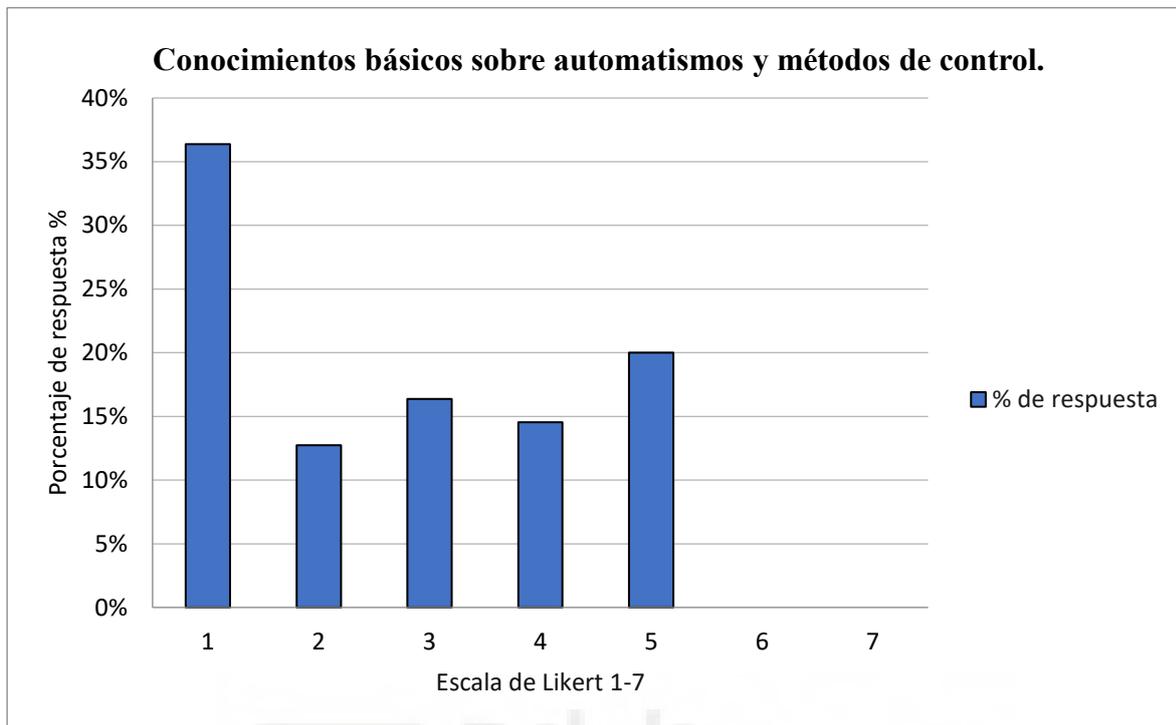


**Figura 22:** Fundamentos de la electrónica.

Tan solo un escaso 20% se siente capacitado en este campo. Es evidente que la formación electrónica no forma parte de las capacitaciones del ingeniero mecánico. Dadas las implicaciones actuales de electrónica y mecánica debería de valorarse ampliar la formación del estudiantado en este sector, aunque como en la competencia anterior, decir que existen otras ramas de la ingeniería que se ocupan de estas competencias.

En conclusión, el estudiantado intenta abarcar más lejos de lo que esta competencia pretende, y por ello los resultados negativos obtenidos. Quizás sería conveniente plantear la pregunta de distinta forma en estudios futuros.

23-La cuestión siguiente trata de los conocimientos que dispone el alumno sobre automatismos y métodos de control.

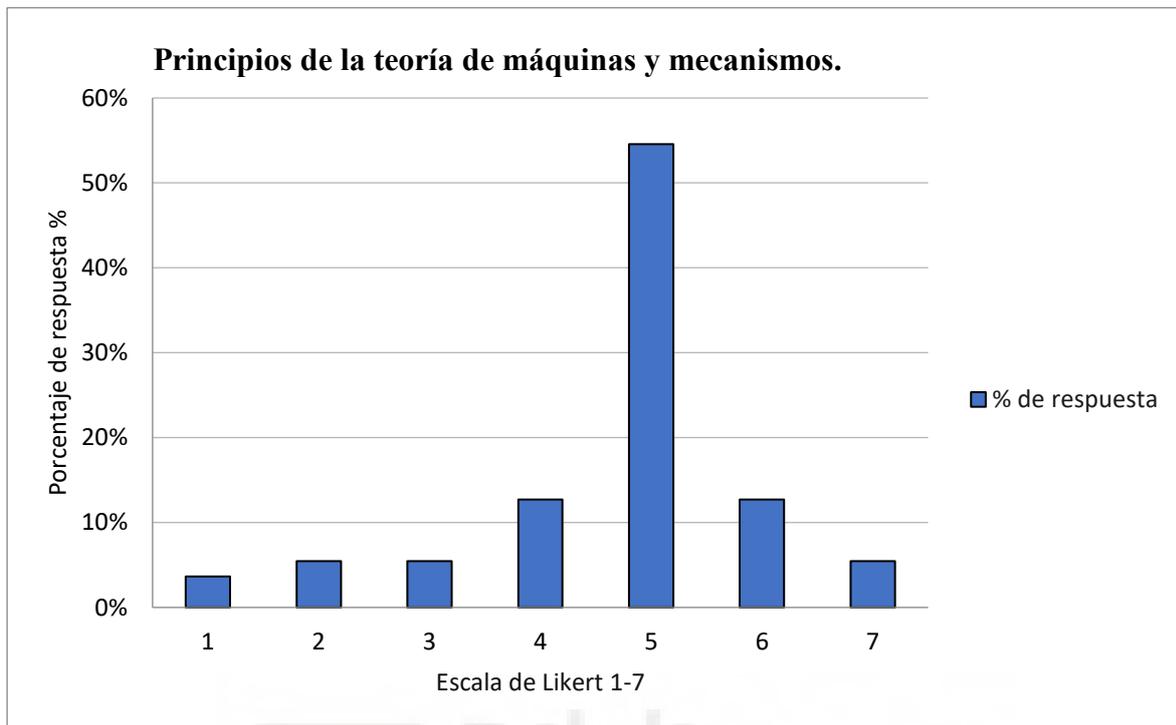


**Figura 23:** Conocimientos sobre automatismos y métodos de control.

Una vez más, solo el 20% responde de forma positiva, frente a un 65% de negativas, y por lo tanto habría que valorar una vez más si es necesario o no ampliar la formación en este campo.

De nuevo, como en preguntas anteriores, la formación en este tipo de asignaturas es básica debido a la existencia de otras ramas de la ingeniería especializadas en este ámbito, y ello ha podido generar confusión a la hora de interpretar las preguntas.

24-La siguiente competencia trata sobre los principios de la teoría de máquinas y mecanismos,

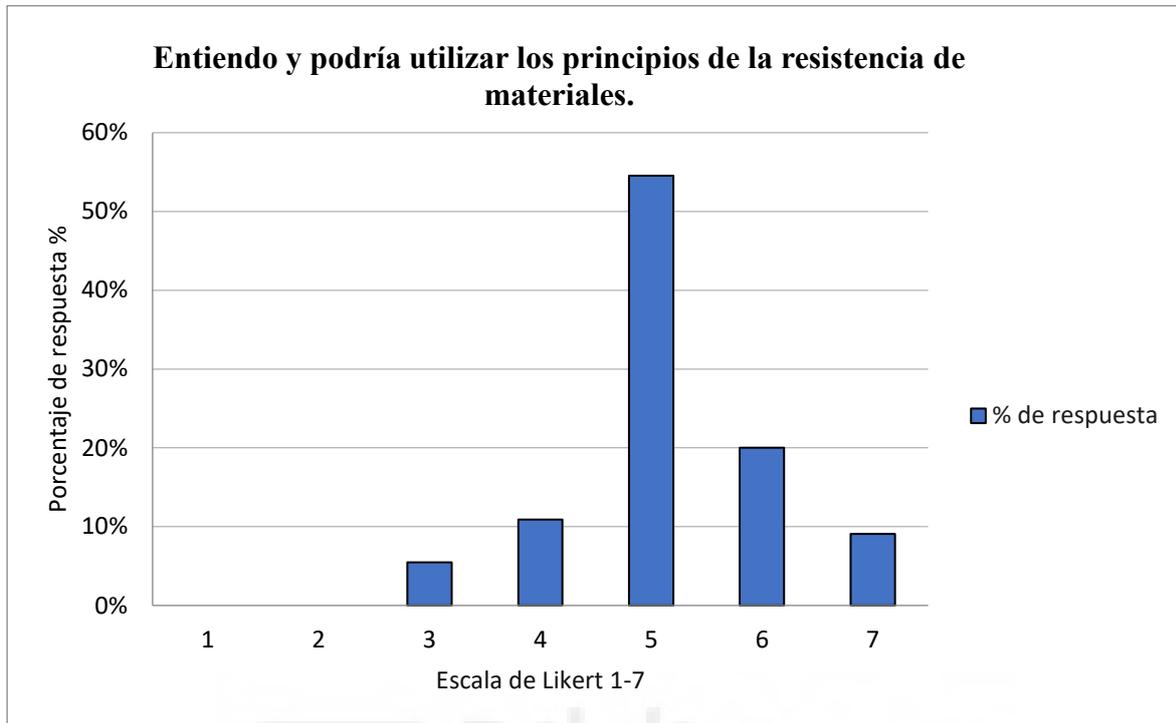


**Figura 24:** Principios de la teoría de máquinas y mecanismos.

De esta competencia concluimos que un 73% está de acuerdo con haber adquirido los conocimientos con competencias a la hora de incorporarse al ámbito laboral. Un 13% se muestra indiferente.

Se puede deducir de esto que muchas de las salidas laborales relacionadas con la ingeniería no están ligadas a esta competencia, y esto se debe a que la rama de ingeniería mecánica abarca multitud de tareas diferentes.

25-A continuación, se pregunta al estudiantado sobre el nivel de competencias en cuanto a la resistencia de materiales.

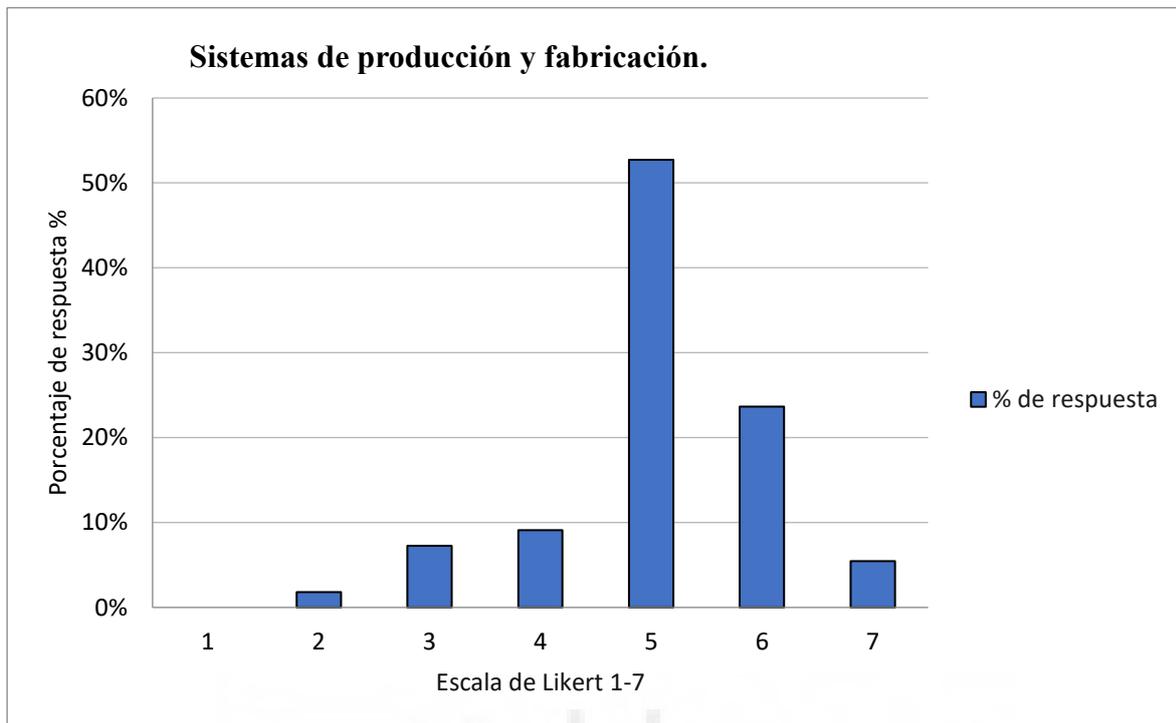


**Figura 25:** Principios de la resistencia de materiales.

De la figura anterior se obtiene un 84% de personas que consideran que entienden y podrían utilizar sus conocimientos en esta competencia para realizar sus tareas como ingeniero. Un 11% se muestra indiferente ante esta pregunta.

Se trata de un ámbito de la ingeniería presente en multitud de asignaturas a lo largo de la carrera, y en las que existe una relación entre ellas desde el principio hasta el final del grado, y esto hace que el nivel de conocimientos adquiridos sea muy elevado en base a esta rama de la ingeniería.

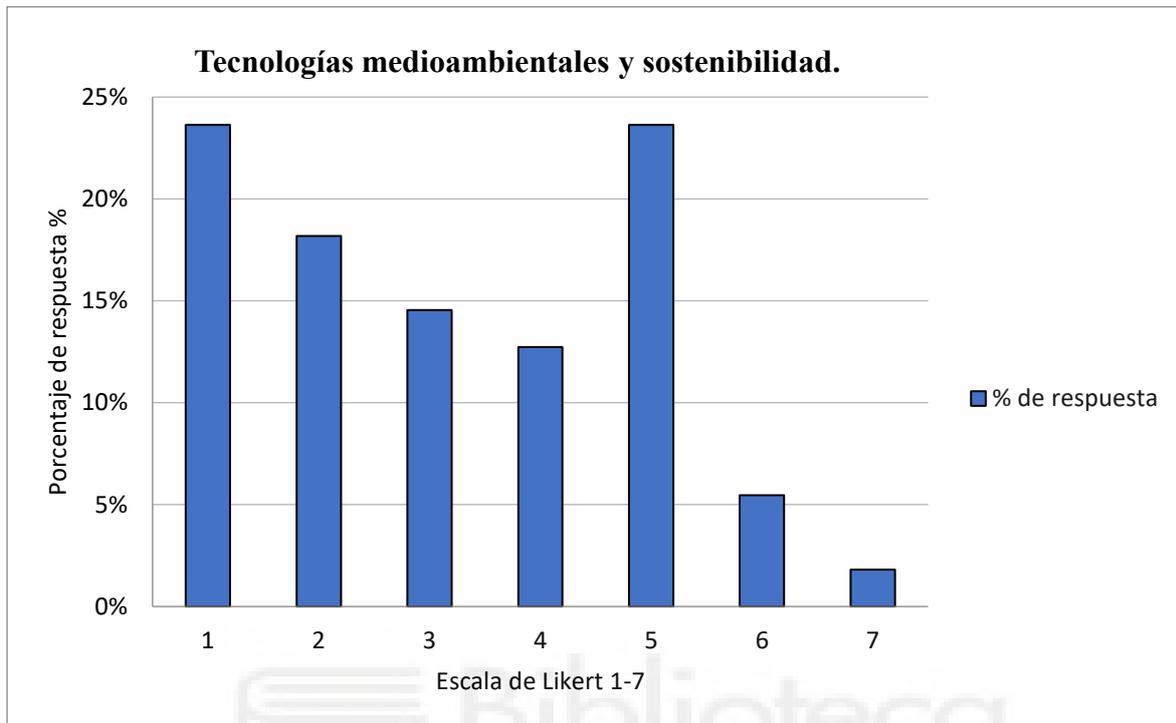
26-La siguiente cuestión que se hace al estudiantado es saber si posee los conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación básicos.



**Figura 26:** Conocimientos de sistemas de producción y fabricación.

De esta cuestión se obtienen resultados claros, ya que hay un 82% de satisfacción por parte del estudiantado y un 9% de indiferencia. Se trata de una aplicación muy importante y valorada hoy en día en el ámbito de la ingeniería y que por lo tanto es de tener en cuenta que el estudiantado se encuentre de acuerdo con la adquisición de conocimientos de este tipo.

27-Otra de las preguntas que se plantea a los estudiantes es si consideran tener las nociones básicas sobre tecnologías medioambientales y sostenibilidad y su aplicación suficiente como para poder enfrentarse a un proyecto en su apartado correspondiente a esta competencia.

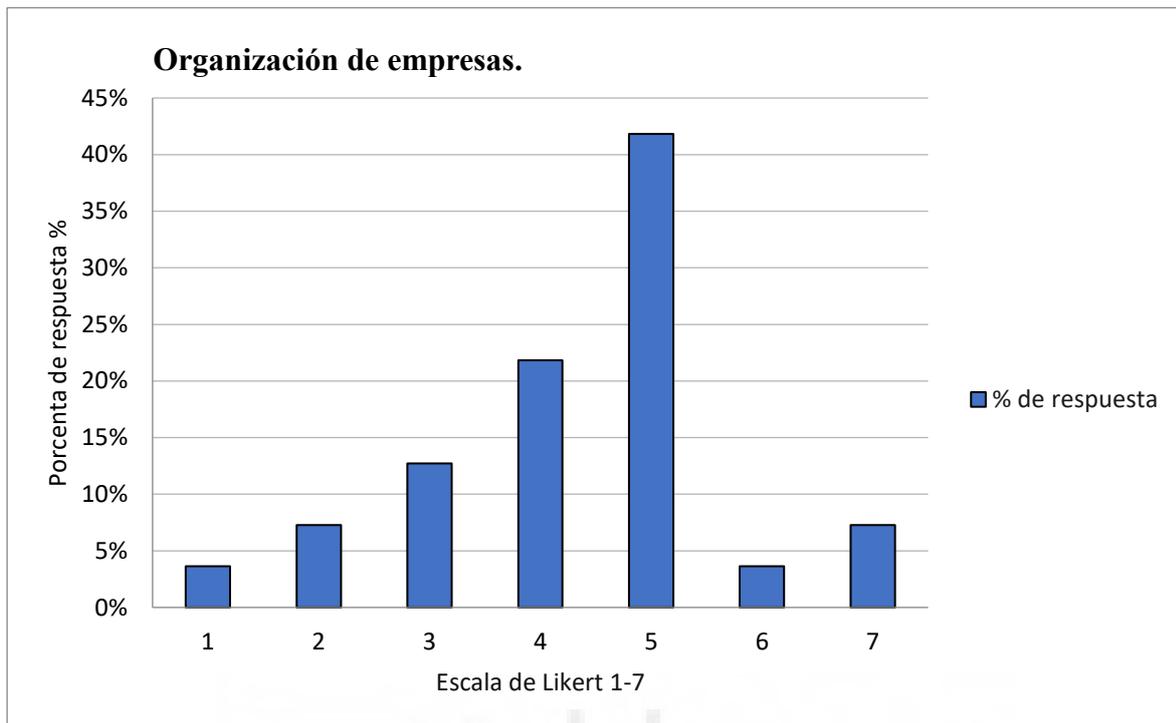


**Figura 27:** Tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Apenas un 31% se siente capacitado en este campo, frente a un 56% que no. Actualmente es este un tema que sensibiliza mucho a la población general, por lo que se debería de considerar importante esta respuesta negativa, y enfocar la formación siempre teniendo en cuenta este conocimiento.

También es importante mencionar que el ámbito medioambiental está muy relacionado con la normativa vigente, y que posiblemente el estudiantado no ha sabido relacionarlo, por lo que no sería una respuesta tan negativa como puede parecer en un primer análisis, ya que en la cuestión referente a normativa se han obtenido unos resultados muy positivos.

28-La siguiente pregunta trata de conocer si el estudiantado dispone de los conocimientos suficientes de organización de empresas.



**Figura 28:** Conocimientos de organización de empresas.

Un 53% afirma poseer los conocimientos frente a un 24% de negativos, y un significativo 22% de indiferentes. Es evidente que organizar una empresa supone cierta experiencia en el sector en concreto, y por lo tanto se pueden considerar normales ciertas respuestas negativas o indiferentes, pues la experiencia es algo que no se adquiere en la universidad.

29-A continuación, se pregunta al estudiantado sobre su capacidad para organizar y gestionar proyectos.



**Figura 29:** organización y gestión de proyectos.

Un 60% de positivos y 25% de negativos. Se puede considerar una vez más que son campos en los que el conocimiento es tan importante como la experiencia y tal vez, los campos de respuesta negativos tengan relación con la falta de esta en muchos de los entrevistados, pues se trata de personas que se han incorporado recientemente a la actividad laboral.

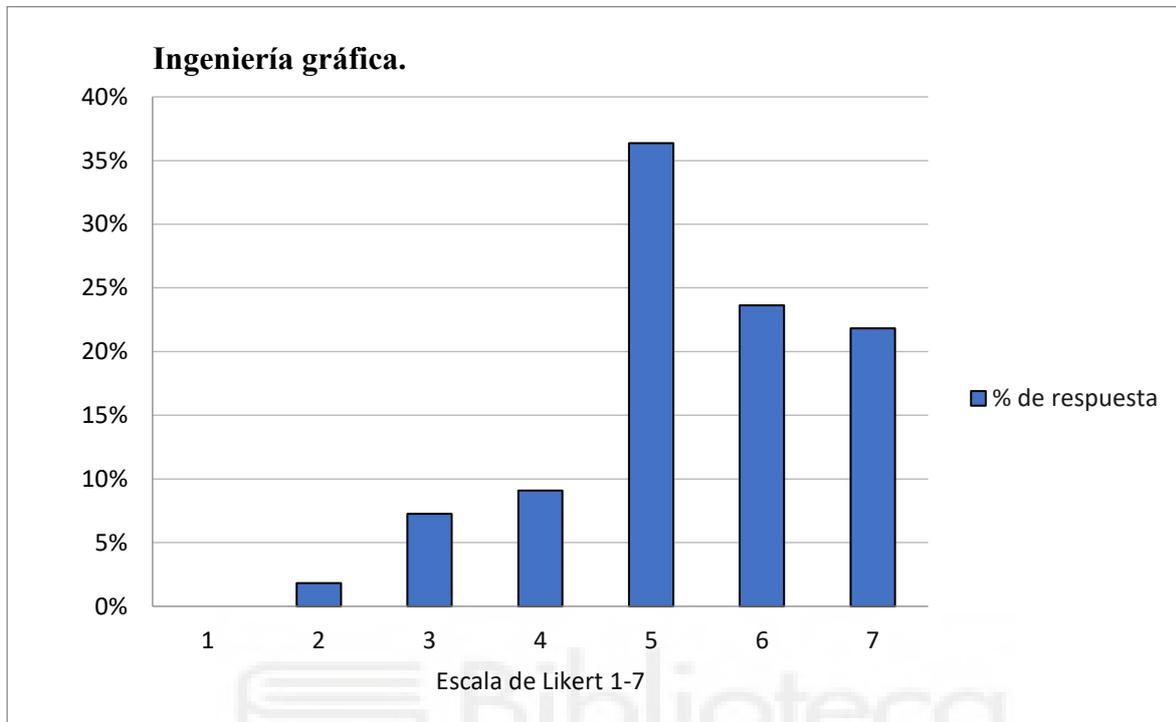
Son preguntas que quizás se deberían plantear de otra manera, pudiendo enfocarse de diferente forma en la interpretación por parte del estudiantado.

#### 6.2.2.1 CONCLUSIONES COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL

En cuanto a las competencias relacionadas con la rama industrial, se consideran adquiridas por parte del estudiantado salvo aquellas relacionadas con la electrónica, electricidad y teoría de circuitos. Pero como en competencias anteriores, existen otras ramas de la ingeniería más específicas, por lo que puede haber generado cierta confusión al encuestado y encuestada al no entender que lo que se pretende con estas asignaturas es adquirir una base que te permita tener unas nociones básica. Y, por último, todas aquellas competencias relacionadas con la organización, gestión y planificación de las empresas se consideran adquiridas por la mayoría del estudiantado, de igual forma que aquellas referidas a los materiales, termodinámica o fluidos.

### 6.2.3 COMÚN A LA RAMA MECÁNICA

30- En la siguiente cuestión se pretende conocer la opinión del estudiantado acerca de sus conocimientos y capacidades de aplicar técnicas de ingeniería gráfica.



**Figura 30:** Aplicación de técnicas de ingeniería gráfica.

Prácticamente el 82% responde afirmativamente en este campo, como cabría de esperar. Ahora bien, el 18% restante podría estar justificado por exigencias concretas en su trabajo. Evidentemente, la formación universitaria debe tender a la generalización de la enseñanza en ciertos campos, permitiendo esta formación acceder a técnicas de desarrollo más específicas, siempre por parte del estudiantado.

31-El cálculo, diseño y ensayo de máquinas es requisito fundamental entre las competencias de un ingeniero mecánico.

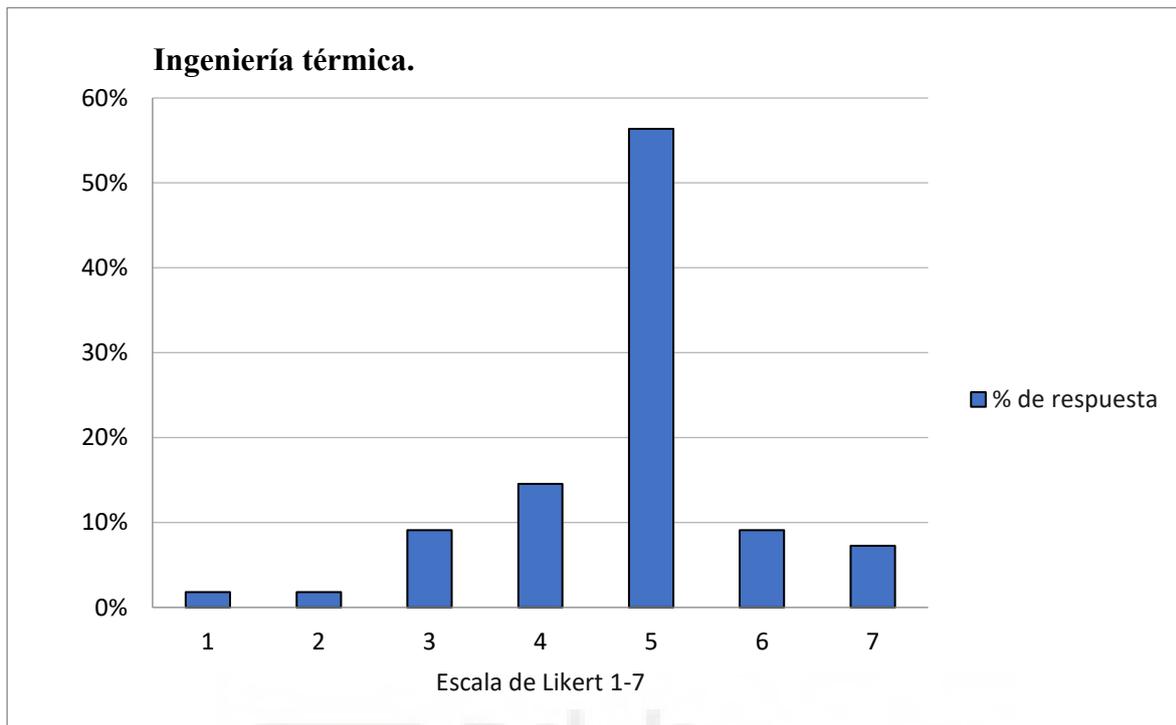


**Figura 31:** Cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

El 60% responde afirmativamente, frente al 25% de negativos. Se considera alto el porcentaje de negativos, dada la importancia de esta capacitación en una ingeniería.

El I+D es una parte fundamental en la industria actual, y la formación debería tenerlo en cuenta, más si cabe dado el 25% de negativos.

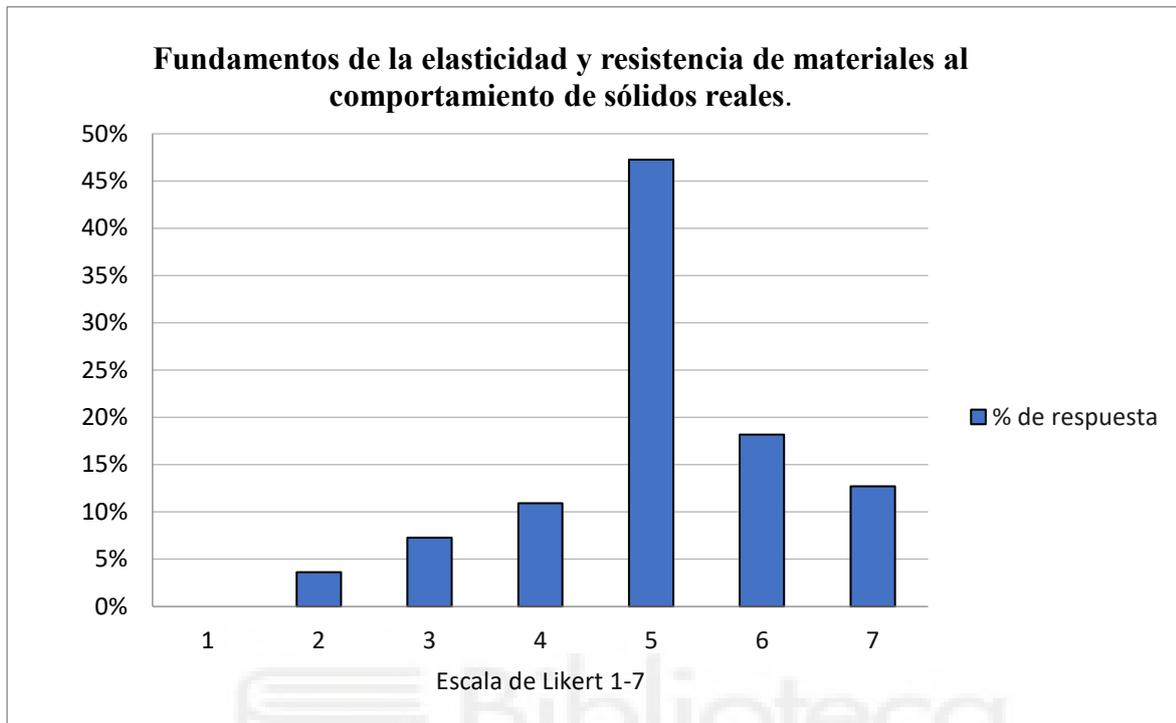
32- Según indica la normativa de las competencias es esencial disponer de conocimientos suficientes en ingeniería térmica.



**Figura 32:** Conocimientos de ingeniería térmica.

El 73% responde positivamente. Es una cifra que se puede considerar satisfactoria, pues indica que el alumno/a siente que tiene una base suficiente en su mayoría, que le permitirá ampliar conocimientos si así lo precisa.

33- A continuación, analizamos las capacidades que el estudiantado considera que ha alcanzado en base a los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.



**Figura 33:** Capacidad de aplicar fundamentos de elasticidad y resistencia de materiales.

En muchos proyectos relacionados con la ingeniería en los cuales tenga cierta relación con los materiales, será de gran importancia conocer y ser capaz de aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

Un 78% de resultados positivos nos hace pensar que la formación a este nivel es excelente.

34- Se plantean los conocimientos a nivel laboral y ser capaz de calcular y diseñar estructuras y construcciones industriales.

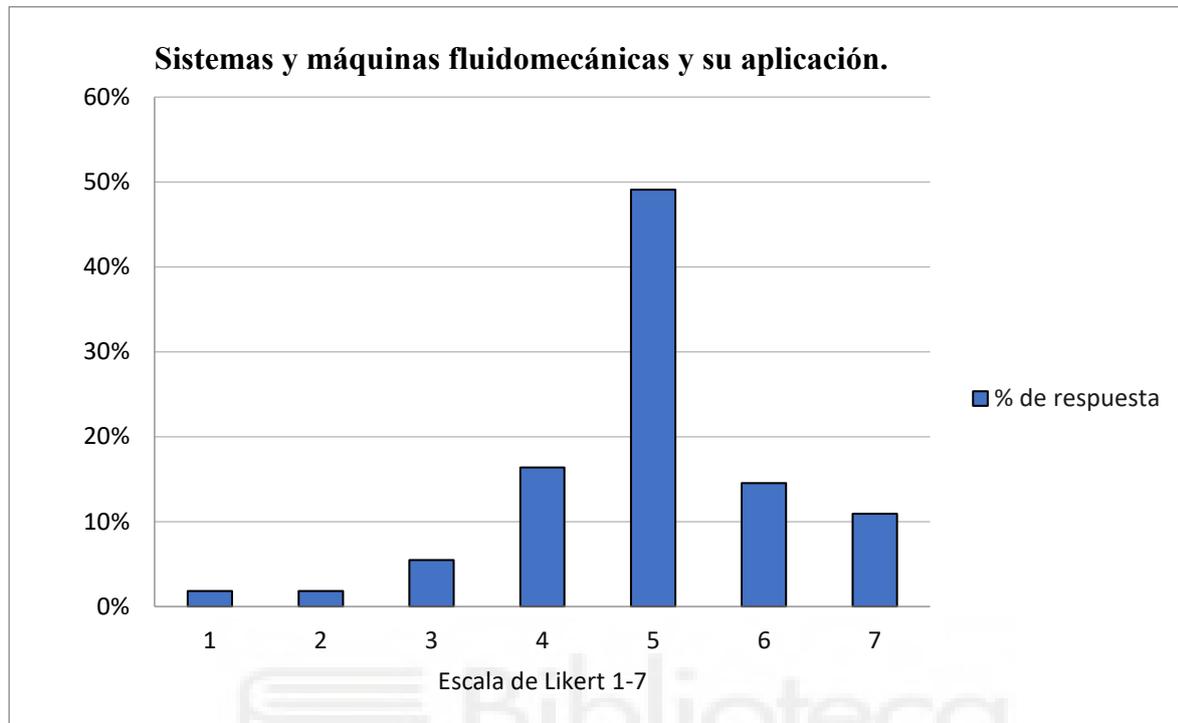


**Figura 34:** Cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

De esta cuestión obtenemos un 71% de encuestados que sienten haber desarrollado esta competencia. Mientras que un 7% presenta indiferencia.

Una de las labores más comunes del ingeniero a la hora de incorporarse a un trabajo consiste en el cálculo de estructuras, y por ello a la hora de formarles existen varias asignaturas que abordan esta competencia, ya sea a nivel matemático para el apartado de los cálculos como de reglamentos para conocer de qué manera debe ser esta estructura. Es por ello por lo que en esta cuestión se obtiene un resultado muy positivo por la mayoría de los alumnos y alumnas.

35-La hidráulica es parte fundamental de la ingeniería y por ello la siguiente pregunta habla de la comprensión por parte de los alumnos y alumnas de los fundamentos básicos de sistemas y máquinas fluido-mecánicas, así como su aplicación

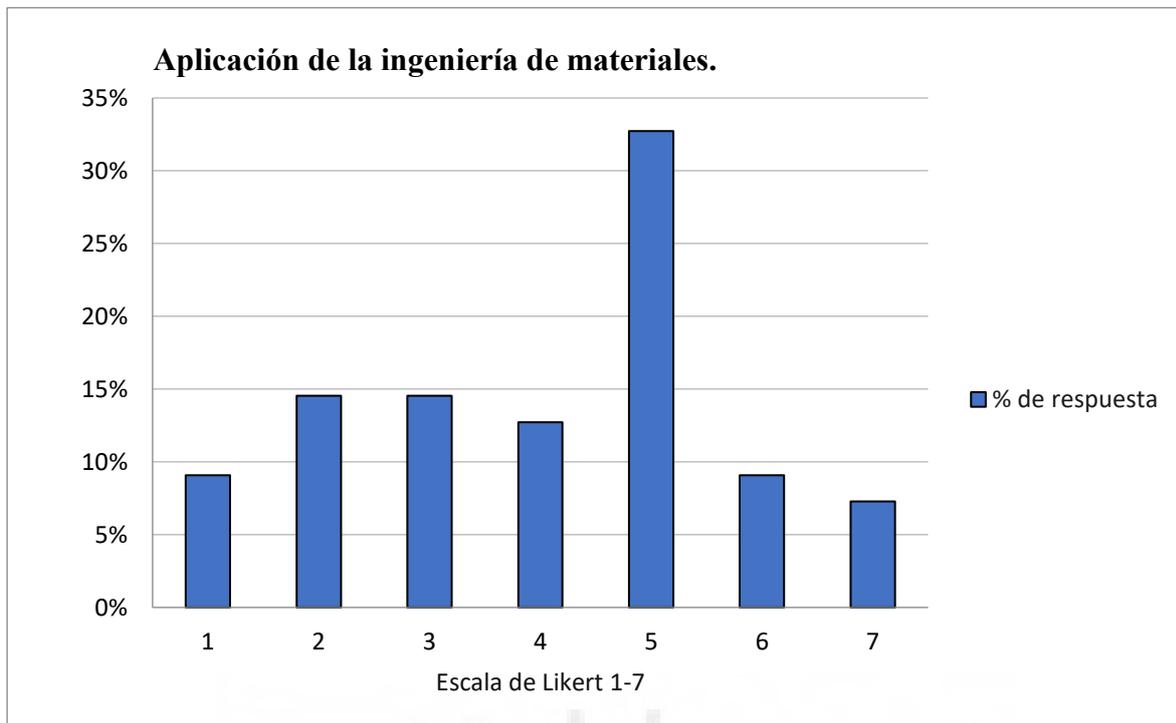


**Figura 35:** Sistemas y máquinas fluido-mecánicas.

En el mundo laboral hay multitud de empresas relacionadas con la hidráulica como válvulas, canalizaciones, tuberías, bombas, etc. Por lo que conocer los fundamentos básicos relacionados con todo aquello relacionado con la dinámica de fluidos es muy interesante de cara a encontrar trabajo.

De la figura se observa un 75% que dice comprender los fundamentos de la hidráulica aplicada a la ingeniería. Mientras que un 16% de los encuestados muestra indiferencia.

36-La pregunta siguiente plantea al estudiantado acerca de su capacidad para aplicar la ingeniería de materiales.

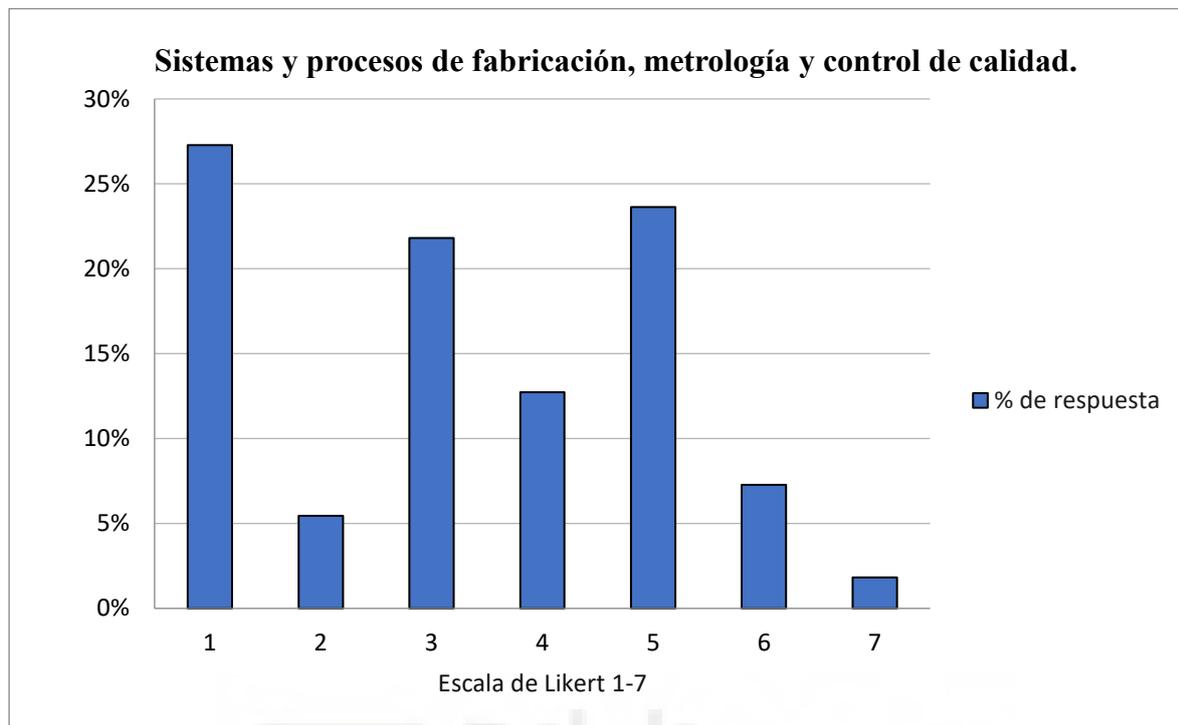


**Figura 36:** Aplicación de la ingeniería de materiales.

De esta competencia se obtienen unos resultados un tanto confusos, un 49% de los encuestados dice estar de acuerdo con los conocimientos obtenidos, sin embargo, un 38% dice lo contrario frente a un 13% presenta indiferencia.

Quizás como en otras preguntas se debería de plantear de otra forma, incluso haciendo una breve descripción explicando en que consiste realmente esta competencia.

37- En la siguiente cuestión se plantea al estudiantado si dispone de suficientes conocimientos aplicados de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.



**Figura 37:** Sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

Apenas 33% de positivos hace pensar en una seria deficiencia en esta capacitación. La importancia de este apartado es alta a nivel industrial, por lo que el estudiantado debería poner mayor hincapié en su formación en este aspecto.

No obstante, como en preguntas anteriores, quizás se trata de un mal entendimiento de la cuestión por parte del estudiantado y se debería de plantear de otra manera.

#### 6.2.3.1 CONCLUSIONES COMÚN A LA RAMA MECÁNICA

El estudiantado considera que su formación personal en este grupo de competencias se encuentra en un nivel aceptable. Y aunque los docentes opinen haber adquirido unos conocimientos suficientes en relación con estas preguntas, se hace necesario controlar la formación de estas habilidades especialmente con la competencia relacionada con la calidad.

Se trata de competencias mas específicas, relacionadas con una o varias asignaturas en concreto, y que muchas de ellas están relacionadas entre sí, por lo que sin haber adquirido los conocimientos requeridos de una de ellas no se podrá superar la siguiente.

## 6. CONCLUSIONES

Todo aquel que haya sido estudiante, y que posteriormente se haya incorporado al mundo laboral, es consciente de la dificultad que supone este paso.

El comenzar a trabajar supone la asunción de responsabilidades que alcanzan a los demás. Ya no solo es cuestión de las calificaciones y ya está.

Ahora se debe de aplicar lo aprendido, con una responsabilidad que ya no solo afecta a uno mismo, sino que se extiende a todo su entorno, y del cual será responsable. En muchos casos, dada la cualificación, se hace responsable absoluto de los resultados obtenidos. Se deberá ser capaz de decidir, liderar, mostrar el camino a seguir, el cómo, el cuándo y por qué al equipo, y al “jefe”.

Y es en este momento cuando se van a mostrar las excelencias, y también las deficiencias del periodo universitario. Es aquí cuando el estudiantado se dará cuenta de aquello que la universidad no hizo bien, y también, de aquello que el propio alumno no hizo bien.

Es evidente que la incorporación al periodo laboral siempre estará rodeada de una cierta dificultad, por eso es tan importante una buena formación, no solo en el plano de los conocimientos (aptitudes), sino también en el de las actitudes.

El fin último de la universidad es conseguir personas cualificadas en ambos planos y que sean capaces de solucionar los problemas que se les plantean.

Se debe de ver esta encuesta como una forma de aprovechar las experiencias recientes de los estudiantes en su reciente paso al mundo laboral, permitiendo mejorar en todo aquello que sea mejorable, es decir considerar este proyecto como un indicador para la mejora continua, lanzando las preguntas a siguientes promociones y obteniendo unos resultados cada vez mejores. No solo se debería aplicar a la ingeniería, sino a toda formación cuyo fin sea la actividad laboral.

## Referencias:

- [1] J. Enrique Agudo, Remedios Hernández-Linares, Mercedes Rico y Héctor Sánchez, “Competencias transversales: percepción de su desarrollo en el grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos” Vol. 6 (5), 39-50 (2013).
- [2] M<sup>a</sup> Eugenia Caldas, Guillermo Lacalle, Reyes Carrión, “Recursos humanos y responsabilidad social corporativa” 2012.
- [3] “Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero”. BOE. 2009.
- [4] Alba Ambrós, “La programación de unidades didácticas por competencias.”
- [5] Beltrán, 2001; 2003,” Estrategias de aprendizaje”. 2001.
- [6] Declaración de Bolonia. Bolonia, 19 de junio de 1999.
- [7] Real Decreto 1125/2003, “Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE. 2003.
- [8] La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior – Documento Marco, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España (2003).
- [9] Zabala y Arnau. “La enseñanza de las competencias”. 2007.
- [10] Comunicado de Praga (2001), “Declaración del encuentro de los Ministros Europeos en funciones de la Educación Superior en Praga, 19 de mayo del 2001.”
- [11] Real Decreto 1393/2007, “Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.”. BOE. 2007.
- [12] EQF-MEC, “European Qualification Framework”. 2008.
- [13] Ángel de Juanas Oliva “Aprendices y competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior”. I.S.S.N.:1699-9517·Revista de Psicología y Educación Vol. 1, Núm. 5, pág. 171-186
- [14] Hernández “Pina et al”, “Learners and skills in the European Higher Education Area”.
- [15] Rensis Likert, “¿Qué es una escala Likert?” Disponible en: <https://es.surveymonkey.com/>”.
- [16] Bollinger, Chris R, Método de Likert, “What is a Likert Scale and How Do You Pronounce Likert?”.

- [17] La escala de Likert, “que es y cómo se utiliza”. Disponible en: <https://www.questionpro.com>.
- [18] Ángeles Sánchez-Elvira Paniagua, M. Ángeles López González, M. Virginia Fernández Sánchez,” análisis de las competencias genéricas en los nuevos títulos de grado del EEES en las universidades españolas”. Localización: REDU: Revista de Docencia Universitaria, Vol. 8, N.º. 1, 2010
- [19] MECES, gobierno de España” marco español de cualificaciones para la educación superior” Disponible en: <https://www.ciencia.gob.es>.
- [20] Melissa Hammond. Escala de Likert- ¿Qué es? ¿Cómo se usa? ¿Dónde se utiliza?”. 2020
- [21] “Margen de error,”. Disponible en: [www.mdk.es](http://www.mdk.es)”
- [22] El boletín,” Más del 80% de los negocios en España utiliza software de gestión empresarial”. Disponible en: [www.elboletin.com](http://www.elboletin.com). 2018.
- [23] Antonio Martínez Sánchez, “Análisis de las competencias en las prácticas escolares de Grado en Educación Infantil. Vol. 6, Núm. 2 (2013)
- [24] Declaración de La Sorbona. París, 25 de mayo de 1998.
- [25] Johann Pirela Morillo; Tania Peña Vera. “Nuevos desafíos para la formación del profesional de la información frente al surgimiento de la cibersociedad: un enfoque de competencias”, vol.19 no.38 México ene./jun. 2005