

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Aeroespacial

Estudio sobre la importancia de las Soft Skills
en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial:
Industria 4.0 y Grado en Ingeniería Aeroespacial
en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de
la Universidad de Sevilla

Autor: Miriam Pérez Rubio

Tutor: Sergio Esteban Roncero

Dpto. Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2023



Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería Aeroespacial

**Estudio sobre la importancia de las Soft Skills en el
ámbito de la Ingeniería Aeroespacial: Industria 4.0
y Grado en Ingeniería Aeroespacial en la Escuela
Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de
Sevilla**

Autor:

Miriam Pérez Rubio

Tutor:

Sergio Esteban Roncero

Profesor Contratado Doctor

Dpto. Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2023

Trabajo Fin de Grado: Estudio sobre la importancia de las Soft Skills en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial: Industria 4.0 y Grado en Ingeniería Aeroespacial en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla

Autor: Miriam Pérez Rubio

Tutor: Sergio Esteban Roncero

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2023

El Secretario del Tribunal

A mis padres, por darme todo y enseñarme a crecer sin límites

A Ana y a Laura, por creer en mí y no dejar que me rindiera

Agradecimientos

Han sido muchos años de sacrificio, esfuerzo y decir “no puedo” a momentos que no me quería perder y que, desgraciadamente, no voy a poder volver a recuperar. En especial, el último viaje contigo, abuela. A pesar de todo, no puedo enumerar a la cantidad de personas que me ha regalado esta experiencia y que, sin pensarlo, me han ayudado a permanecer en el camino, dándome el impulso y alivio necesarios para mantener la motivación y no renunciar al reto más difícil que hasta ahora la vida me ha puesto por delante. Gracias a todos.

Gracias a mi familia.

Papá, gracias por apostar por mi futuro a pesar de las adversidades. No sé si llegaré a Marte, pero por muy lejos que esté, siempre miraremos la misma luna. Estás conmigo en cada muestra de arte que la vida me da.

Mamá, sin tus mensajes de apoyo a altas horas de la madrugada, no sé qué hubiera hecho. Todo lo que soy te lo debo a ti, maestra de mi vida. Gracias por darme una fuerza más grande que la de la Ley de la Gravitación.

Paula, gracias por ayudarme desde el principio de esta aventura e intentar enseñarme a darle a cada cosa la importancia que tiene. Soy muy afortunada de tenerte como hermana. Mi hogar siempre será donde tu estés.

Gracias a Ana y a Laura, sois el principal motivo de mi resiliencia. Desde el comienzo habéis sido un apoyo diario. Hemos pasado por todo juntas, hasta el punto de llegar a consideraros parte de mi familia. Los años que vivimos juntas han sido para mí, los más felices de mi vida. Da igual la distancia, siempre estáis presentes.

Gracias a Diego. Sinceramente, no tengo palabras para definir lo que has significado para mí en todo esto. Desde el primer día hasta el último, pasando por noches sin dormir perdiendo la cabeza con los trabajos de Mecánica de Fluidos II, hasta la infinidad de veces que me has explicado qué es un momento de inercia. Sin ti, no habría llegado hasta este punto. Gracias y paciencia, lo imposible sólo tarda un poco más.

Gracias a mis amigas y amigos, por todo. En especial, a Irene, por confiar en mí desde el inicio hasta el final.

Por último, gracias a Sergio, fuiste el primer profesor que conocí en la Escuela. Nunca olvidaré lo interesante que me pareció que enseñaras sustentación soplando una hoja de papel en la Jornada de Puertas Abiertas de la ETSI. Eres el culpable de que me atreviese a empezar esta locura, y ahora, el responsable de que la acabe. Gracias por tu apoyo incondicional, por tu ayuda, por tu empatía, por tu humildad, por estar ahí siempre, por aceptar una idea diferente de TFG y por confiar en mí para ella.

Miriam Pérez Rubio

Sevilla, 2023

Resumen

La industria de la ingeniería aeroespacial es un mundo complejo y globalizado, donde las habilidades técnicas adquiridas en la etapa universitaria ya no son suficientes para garantizar el éxito en un campo tan competitivo.

Este trabajo analiza la relevancia de las soft skills para un ingeniero aeroespacial, como la comunicación eficaz, empatía, trabajo en equipo o actitud positiva. Estas habilidades se han vuelto fundamentales para las empresas del sector aeroespacial y, además, pueden ser el factor diferenciador para no ser reemplazados por una inteligencia artificial en la era de la industria 4.0.

Para ello, se busca conocer si hay conciencia de la importancia de las soft skills a través de encuestas, entrevistas y experiencias de alumnos de la asignatura de Cálculo de Aeronaves del último curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial de la especialidad de Aeronaves que se imparte en la Universidad de Sevilla; docentes del Grado en Ingeniería Aeroespacial y Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica de la Universidad de Sevilla; y, por último, profesionales de empresas de ingeniería participantes en el Encuentro sobre Ingeniería y Empleo (ESIEM 2019 y 2023) de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sevilla.

Finalmente, se sacan conclusiones de los datos recogidos y, con ellas, se proponen estrategias para mejorar la formación en soft skills del futuro ingeniero aeroespacial de la Universidad de Sevilla. De esta manera, se busca beneficiar a los tres colectivos implicados, a través de la convergencia de intereses entre el alumno, el profesorado de la Universidad y las empresas del sector aeroespacial.

Abstract

The aerospace engineering industry is a complex and globalized world, where the technical skills acquired in college are no longer sufficient to ensure success in such a competitive field.

This research project analyzes the relevance of soft skills such as effective communication, empathy, teamwork or positive attitude for aerospace engineers. These skills have become essential for companies in the aerospace sector. In addition, they may be the differentiating factor to avoid being replaced by artificial intelligence in the era of industry 4.0.

For this reason, we seek to know if there is awareness of the importance of soft skills based on surveys, interviews and experiences of Aircraft Calculation students in the final year of the Degree in Aerospace Engineering (speciality Aircrafts) at University of Seville; teachers of the Degree in Aerospace Engineering and Master in Aeronautical Engineering of the University of Seville; and finally, professionals from engineering companies participating in the Meeting on Engineering and Employment (ESIEM 2019 & 2023) of the School of Engineering of Seville.

Finally, conclusions are drawn from the data collected and, from them, strategies are proposed to improve the training in soft skills for future graduates in Aerospace Engineering from the University of Seville. In this way, the aim is to benefit the three groups involved through the convergence of interests between the student, University faculty and companies in the aerospace sector.

Índice

Agradecimientos	ix
Resumen	xi
Abstract	xiii
Índice	xv
Índice de Tablas	xvii
Índice de Figuras	xix
Abreviaturas	xxiii
1. Introducción	1
1.1. <i>Contextualización</i>	2
1.2. <i>Motivación</i>	4
1.3. <i>Justificación</i>	5
1.4. <i>Objetivos</i>	6
1.5. <i>Estructura del documento</i>	6
2. Marco teórico	7
2.1. <i>Soft skills</i>	7
2.1.1. Soft skills	7
2.1.2. Hard skills	9
2.1.3. Soft skills vs Hard skills	9
2.1.4. Soft skills comunes a diferentes ámbitos laborales de la Ingeniería Aeroespacial	10
2.1.5. Soft skills en la formación universitaria española	11
2.2. <i>Industria 4.0</i>	13
2.3. <i>Inteligencia emocional vs Inteligencia Artificial en la Universidad</i>	13
3. Estudio de campo	15
3.1. <i>Introducción</i>	15
3.2. <i>Objetivos del estudio</i>	15
3.3. <i>Justificación</i>	16
3.4. <i>Muestra</i>	17
3.5. <i>Calendario Encuestas 2023</i>	17
4. Estudio a empresas del sector	19
4.1. <i>Contextualización</i>	19
4.2. <i>ESIEM</i>	19
4.3. <i>Encuesta ESIEM 2019</i>	20
4.3.1. Empresas participantes y encuestadas	20
4.3.2. Preguntas, respuestas y conclusiones	21
4.4. <i>Encuesta ESIEM 2023</i>	23
4.4.1. Empresas participantes y encuestadas	23
4.4.2. Preguntas, respuestas y conclusiones	25

5. Estudio a los estudiantes del GIA	31
5.1. Contextualización	31
5.2. Asignatura de Cálculo de Aeronaves	31
5.3. Objetivos de la asignatura	31
5.4. PBL	32
5.5. Inteligencia emocional aplicado al diseño de aeronaves	34
5.6. Design Thinking	34
5.7. Primera encuesta alumnos	36
5.7.1. Preguntas y respuestas	37
5.7.2. Conclusiones	44
5.8. Segunda encuesta alumnos	48
5.8.1. Preguntas y respuestas	49
5.8.2. Conclusiones	61
5.9. Comparación primera y segunda encuesta alumnos	65
6. Estudio a los docentes del GIA y MUIA	71
6.1. Contextualización	71
6.2. Encuesta a profesores del GIA y MUIA	71
6.2.1. Preguntas y respuestas	71
6.2.2. Conclusiones	84
6.3. Comparación encuesta Alumnos vs Profesores	88
7. Conclusiones y Líneas futuras	93
7.1. Conclusiones	93
7.1.1. Conclusiones generales	93
7.1.2. Conclusiones sobre las empresas	97
7.1.3. Conclusiones sobre el profesorado	97
7.1.4. Conclusiones sobre los alumnos	98
7.2. Líneas futuras	100
7.2.1. Recomendaciones para la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla	100
7.2.2. Recomendaciones para el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica	101
7.2.3. Recomendaciones para el Grado en Ingeniería Aeroespacial	103
Anexos	105
A. Plan de Estudios Universidad Alfonso X el Sabio – GIA	105
B. Plan de Estudios Universidad Carlos III de Madrid – GIA	107
C. Plan de Estudios Universidad de Cádiz – GIA	108
D. Plan de Estudios Universidad de Castilla – La Mancha – GIA	110
E. Plan de Estudios Universidad de León – GIA	111
F. Plan de Estudios Universidad de Sevilla – GIA	114
Mención en Vehículos Aeroespaciales: Optativas / Obligatorias 73,5 ECTS	116
Mención en Navegación Aérea: Optativas / Obligatorias 73,5 ECTS	117
Mención en Aeropuertos y Transporte Aéreo: Optativas / Obligatorias 73,5 ECTS	117
Optativas Comunes: (9 ECTS entre optativas de titulación y comunes)	118
G. Plan de Estudios Universidad de Vigo – GIA	119
H. Plan de Estudios Universidad Europea de Madrid – GIA	120
I. Plan de Estudios Universidad Politècnica de Catalunya – GIA	122
J. Plan de Estudios Universidad Politècnica de Madrid – GIA	124
K. Plan de Estudios Universidad Politècnica de València – GIA	130
L. Plan de Estudios Universidad Rey Juan Carlos – GIA	132
M. Plan de Estudios Universidad de Sevilla - MUIA	134
Referencias	135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0-1. Tasa de respuesta encuestas	17
Tabla 0-2. Fechas encuestas 2023	18
Tabla 0-1. Empresas participantes ESIEM 2019	21
Tabla 0-2. Resultados encuesta ESIEM 2019	22
Tabla 0-3. Empresas participantes ESIEM 2023	25
Tabla 0-4. Resultados encuesta ESIEM 2023	27
Tabla 0-1. Importancia SS en los colectivos	96
Tabla 0-2. Desviación estándar de las soft skills	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Toma de decisiones final GMC 2020	3
Figura 2. Éxito de un ingeniero	4
Figura 3. Cien años de la fundación CASA en Getafe [6]	5
Figura 4. Asignaturas Universidad Carlos III (1º)	12
Figura 5. Asignaturas Universidad Carlos III (3º)	12
Figura 6. Asignaturas Universidad Carlos III (4º)	12
Figura 7. Calendario Encuestas 2023	17
Figura 8. ESIEM 2019	20
Figura 9. ESIEM 2023	20
Figura 10. % SS ESIEM 2019	22
Figura 11. SS vs HS ESIEM 2019	23
Figura 12. Distribución stands 2023	23
Figura 13. % SS ESIEM 2023	26
Figura 14. SS vs HS ESIEM 2023	26
Figura 15. Soft skills ESIEM 2023	28
Figura 16. "Dream airplanes" - C. W. Miller	32
Figura 17. Rompecabezas - Ingeniería Concurrente	33
Figura 18. Stanford d.school - Stanford University	35
Figura 19. Design Thinking Process Diagram	35
Figura 20. Design Thinking 2023	36
Figura 21. Google Forms - Primera Encuesta Alumnos	36
Figura 22. Google Forms - Preguntas Primera Encuesta Alumnos	37
Figura 23. Google Forms - Respuestas Primera Encuesta Alumnos	37
Figura 24. Respuesta a Pregunta 1 - 1ª Encuesta Alumnos	38
Figura 25. Respuesta a Pregunta 2 - 1ª Encuesta Alumnos	38
Figura 26. Respuesta a Pregunta 3 - 1ª Encuesta Alumnos	39
Figura 27. Respuesta a Pregunta 4 - 1ª Encuesta Alumnos	39
Figura 28. Respuesta a Pregunta 5 - 1ª Encuesta Alumnos	40
Figura 29. Respuesta a Pregunta 6 - 1ª Encuesta Alumnos	40
Figura 30. Respuesta a Pregunta 7 - 1ª Encuesta Alumnos	41
Figura 31. Respuesta a Pregunta 8 - 1ª Encuesta Alumnos	41

Figura 32. Respuesta a Pregunta 9 - 1ª Encuesta Alumnos	42
Figura 33. Respuesta a Pregunta 10 - 1ª Encuesta Alumnos	42
Figura 34. Respuesta a Pregunta 11 - 1ª Encuesta Alumnos	43
Figura 35. Respuesta a Pregunta 12 - 1ª Encuesta Alumnos	43
Figura 36. Respuesta a Pregunta 13 - 1ª Encuesta Alumnos	44
Figura 37. Soft skills más valoradas según 2 colectivos	47
Figura 38. Alumnos creen que reciben vs creen que se les valora	48
Figura 39. Google Forms - Segunda Encuesta Alumnos	49
Figura 40. Respuesta a Pregunta 1 - 2ª Encuesta Alumnos	49
Figura 41. Respuesta a Pregunta 2 - 2ª Encuesta Alumnos	50
Figura 42. Respuesta a Pregunta 3 - 2ª Encuesta Alumnos	50
Figura 43. Respuesta a Pregunta 4 - 2ª Encuesta Alumnos	51
Figura 44. Respuesta a Pregunta 5 - 2ª Encuesta Alumnos	52
Figura 45. Respuesta a Pregunta 6 - 2ª Encuesta Alumnos	52
Figura 46. Respuesta a Pregunta 7 - 2ª Encuesta Alumnos	53
Figura 47. Respuesta a Pregunta 8 - 2ª Encuesta Alumnos	53
Figura 48. Respuesta a Pregunta 9 - 2ª Encuesta Alumnos	54
Figura 49. Respuesta a Pregunta 10 - 2ª Encuesta Alumnos	55
Figura 50. Respuesta a Pregunta 11 - 2ª Encuesta Alumnos	55
Figura 51. Respuesta a Pregunta 12 - 2ª Encuesta Alumnos	56
Figura 52. Respuesta a Pregunta 13 - 2ª Encuesta Alumnos	57
Figura 53. Respuesta a Pregunta 14 - 2ª Encuesta Alumnos	57
Figura 54. Respuesta a Pregunta 15 - 2ª Encuesta Alumnos	58
Figura 55. Respuesta a Pregunta 16 - 2ª Encuesta Alumnos	58
Figura 56. Respuesta a Pregunta 17 - 2ª Encuesta Alumnos	59
Figura 57. Respuesta a Pregunta 18 - 2ª Encuesta Alumnos	60
Figura 58. Respuesta a Pregunta 19 - 2ª Encuesta Alumnos	61
Figura 59. Presentar en clase - 1ª y 2ª encuesta alumnos	66
Figura 60. Liderazgo - 1ª y 2ª encuesta alumnos	66
Figura 61. Trabajo en equipo - 1ª y 2ª encuesta alumnos	67
Figura 62. Implicación en el grupo - 1ª y 2ª encuesta alumnos	67
Figura 63. Colaboración en departamentos - 1ª y 2ª encuesta alumnos	68
Figura 64. Escucha activa - 1ª y 2ª encuesta alumnos	68
Figura 65. Zona de confort - 1ª y 2ª encuesta alumnos	69
Figura 66. Google Forms - Encuesta docentes	71
Figura 67. Respuesta a Pregunta 1 – Encuesta Profesores	72
Figura 68. Respuesta a Pregunta 2 – Encuesta Profesores	73
Figura 69. Respuesta a Pregunta 3 – Encuesta Profesor	73
Figura 70. Respuesta a Pregunta 4 – Encuesta Profesores	74

Figura 71. Respuesta a Pregunta 5 – Encuesta Profesores	75
Figura 72. Respuesta a Pregunta 6 – Encuesta Profesores	75
Figura 73. Respuesta a Pregunta 7 – Encuesta Profesores	76
Figura 74. Respuesta a Pregunta 8 – Encuesta Profesores	76
Figura 75. Respuesta a Pregunta 9 – Encuesta Profesores	77
Figura 76. Respuesta a Pregunta 10 – Encuesta Profesores	77
Figura 77. Respuesta a Pregunta 11 – Encuesta Profesores	78
Figura 78. Respuesta a Pregunta 12 – Encuesta Profesores	78
Figura 79. Respuesta a Pregunta 13 – Encuesta Profesores	79
Figura 80. Respuesta a Pregunta 14 – Encuesta Profesores	79
Figura 81. Respuesta a Pregunta 15 – Encuesta Profesores	80
Figura 82. Respuesta a Pregunta 16 – Encuesta Profesores	81
Figura 83. Respuesta a Pregunta 17 – Encuesta Profesores	81
Figura 84. Respuesta a Pregunta 18 – Encuesta Profesores	82
Figura 85. Respuesta a Pregunta 19 – Encuesta Profesores	83
Figura 86. Respuesta a Pregunta 20 – Encuesta Profesores	83
Figura 87. Presentar en clase - Alumnos y profesores	88
Figura 88. Trabajo en equipo - Alumnos y profesores	89
Figura 89. Comunicación eficaz - Alumnos y profesores	89
Figura 90. Participación en clase - Alumnos y profesores	90
Figura 91. Salidas al mundo laboral - Alumnos y profesores	90
Figura 92. Cuota de mercado - Alumnos y profesores	91
Figura 93. Cambios Industria - Alumnos y profesores	91
Figura 94. Formación nueva era – Alumnos y profesores	92
Figura 95. Soft skills más valoradas por las empresas según los 3 colectivos	94
Figura 96. Soft skills más valoradas por las empresas vs Impartidas y recibidas	94
Figura 97. Soft skills más impartidas y recibidas según los 3 colectivos	95
Figura 98. Importancia SS - 3 colectivos	96
Figura 99. Soft skills impartidas y recibidas	98
Figura 100. Capacidades del ingeniero del siglo XXI (I)	101
Figura 101. Capacidades del ingeniero del siglo XXI (II)	101
Figura 102. Capacidades del ingeniero del siglo XXI (III)	102
Figura 103. "From University to Real Life", por Antonio Fuentes Llorens y Javier Matallanos Martin	102

Abreviaturas

AD	Adaptabilidad
AG	Autogestión
AIAE - COIAE	Asociación de Ingenieros Aeronáuticos de España – Colegio Oficial de Ingenieros
AP	Actitud Positiva
AR	Realidad Aumentada
CA	Cálculo de Aeronaves
CE	Comunicación Eficaz
COITAOOC	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de Andalucía Occid. y Ceuta
CR	Creatividad
CV	Curriculum Vitae
EEES	Espacio Europeo de Educación Superior
EOI	Escuela de Organización Industrial
ESIEM	Encuentro Sobre Ingeniería y Empleo
ESTIEM	European Students of Industrial Engineering and Management
ETSI	Escuela Técnica Superior de Ingeniería
ETSIAE	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
EUROAVIA	European Association of Aerospace Students
FB	Formación Básica
GIA	Grado en Ingeniería Aeroespacial
GMC	Global Management Challenge
HS	Hard Skills
IA	Inteligencia Artificial
IE	Inteligencia Emocional
IMechE	Institution of Mechanical Engineers
IoT	Internet of Things
VR	Realidad Virtual
LD	Liderazgo
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MUIA	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica
NASA	National Aeronautics and Space Administration
O	Obligatoria
P	Optativa
PC	Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas
RRHH	Recursos Humanos
SS	Soft Skills
SICUE	Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios de España
TE	Trabajo en Equipo

TFG	Trabajo de Fin de Grado
TIMES	Tournament in Management and Engineering Skills
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
US	Universidad de Sevilla
VR	Realidad Virtual

1. INTRODUCCIÓN

“Se puede tener grandes ideas, grandes diseños, pero si no sabes comunicar esas ideas a otras personas, no conseguirás tener éxito en materializar tus conceptos.”

- Jeff Hoffman, ex astronauta de la NASA y profesor del MIT -

La ingeniería aeroespacial es una disciplina compleja y exigente que involucra el diseño, desarrollo y fabricación de aeronaves, cohetes, satélites y otros sistemas relacionados. Tradicionalmente, el enfoque principal de esta disciplina ha sido el dominio de las habilidades puramente técnicas y científicas necesarias para enfrentar los desafíos tecnológicos inherentes al sector. Sin embargo, en los últimos años, ha surgido un gran reconocimiento de que las habilidades no técnicas, conocidas como **soft skills** (SS), también desempeñan un papel crítico en el éxito de los ingenieros aeroespaciales y de la industria, en general.

Actualmente, son pocas las universidades de España que incluyen en sus planes de estudios asignaturas relacionadas con las habilidades interpersonales y competencias transversales. Por lo tanto, tomando como muestra el Grado en Ingeniería Aeroespacial (GIA) de la Universidad de Sevilla (US), se recogen datos a través de encuestas y entrevistas, para conocer qué piensan los tres colectivos sobre las soft skills: alumnos de la asignatura de Cálculo de Aeronaves de cuarto curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial con mención en vehículos aeroespaciales, profesorado del Grado en Ingeniería Aeroespacial y Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica (MUIA) de la US y, por último, empresas del sector aeroespacial que han participado en el Encuentro Sobre Ingeniería y Empleo (ESIEM 2019 y 2023) de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) de Sevilla, con intención de ofrecer prácticas formativas o contratos laborales a los estudiantes de los últimos años de carrera.

El objeto del estudio es conocer qué competencias buscan las empresas, qué competencias creen que enseñan los docentes y qué competencias creen los alumnos que reciben. Para así, saber si realmente los recién egresados del GIA atienden la demanda de las empresas del sector, objetivo del profesorado de la universidad.

En este proceso, se observa que no existe convergencia entre los alumnos, profesores y empresarios del sector. Esto se debe a que, durante el recorrido universitario del alumno en el GIA, recibe extraordinarias competencias técnicas o también llamadas **hard skills** (HS), pero escasas habilidades sociales y soft skills.

Este hecho se convierte en un problema cuando las empresas le dan una gran importancia a las soft skills, llegando a evaluarlas por delante de las pruebas o entrevistas para medir el nivel técnico, siendo totalmente decisivas para escoger a un recién egresado u otro para una beca o contrato.

Además, estas habilidades siguen siendo determinantes a lo largo de la carrera del ingeniero, ya que son clave a la hora de decidir si asciende un empleado u otro, o lo que, actualmente, nos puede generar más inseguridad, a la hora de prescindir de un ingeniero u otro si se puede automatizar su función con una inteligencia artificial. Por lo que, nos planteamos:

¿dónde reside realmente el éxito de un ingeniero?

¿en qué posición se encuentran los alumnos de la US respecto a otros ingenieros aeroespaciales del mundo?

1.1. Contextualización

La Universidad de Sevilla se encuentra en la posición 240 en el ranking de mejores universidades de Ingeniería y Tecnología del mundo 2023, con una puntuación de un 67,5% en reputación académica y 54,8% en inserción laboral. [1]

La universidad española mejor situada en el ranking se encuentra en la posición 55 y es la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), con un 83,8% en reputación académica y 73,9% en inserción laboral.

Después de esta, le sigue la Universidad Politècnica de Catalunya (65), la Universitat de Barcelona (147), la Universidad Politècnica de Valencia (153), la Universidad Complutense de Madrid (214), la Universidad Autònoma de Barcelona (228) y por último, la Universidad de Sevilla (240), por detrás de estas seis.

A nivel global, encabeza la lista el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), con una reputación académica del 100% y una inserción laboral del 98,2%.

Después de conocer estos datos, surgen las preguntas:

¿Qué hay que hacer para escalar puestos en el ranking?

¿Qué diferencias presenta la US con la UPM?

¿Cuál es la clave del éxito del MIT?

El ex astronauta de la NASA y actualmente profesor de aeronáutica y astronáutica en el MIT, Jeff Hoffman [2], imparte a través de la plataforma edX, la asignatura de “Introducción a la Ingeniería Aeroespacial: Astronáutica y Vuelos Espaciales Tripulados”.

En el primer capítulo de la asignatura: “**¿Qué es ingeniería?**”, Hoffman habla de la concienciación que debe tener un ingeniero en identificar una necesidad de algo que no existe o mejorar los problemas que tiene algo que ya existe.

Además de esto, se concentra en tratar la comunicación como parte de la ingeniería, ya que asegura que mucha gente piensa que los ingenieros sólo sirven para trabajar con un ordenador, pero que la realidad es que es de vital importancia que sepan comunicar. Así, hace hincapié en la fuerte educación sobre la comunicación que se imparte en el MIT, donde tratan todos los tipos de comunicación que existen: comunicación oral, escrita, presentaciones, PowerPoint, realización de vídeos, etc

Hoffman insiste en que saber comunicar ideas y trabajar en equipo son habilidades absolutamente críticas para el éxito como ingeniero [2]. Asimismo, comenta que empresas como Boeing confirman este hecho, ya que estas características les sirven para filtrar en los procesos de selección de sus futuros ingenieros.

Ahora bien, después de conocer este testimonio de un profesor del MIT, es imposible no cuestionarse si la docencia en la ETSI de Sevilla presenta las mismas bases y valores que la mejor universidad de Ingeniería y Tecnología del mundo.

Por otro lado, a nivel nacional, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (ETSIAE) asegura que: “El perfil del egresado del GIA por la UPM está formado por ingenieros habilitados para el ejercicio profesional, teniendo conciencia clara de su decisión humana, económica, social, legal y ética. Luego, tendrán versatilidad, liderazgo y capacidad de trabajo en equipo, así como comunicación de forma clara y efectiva, adaptándose a cambios y aprendiendo autónomamente a lo largo de su vida. Estas cualidades son las que les hacen especialmente valiosos en organizaciones en las que sea necesaria una innovación permanente [3].”

Miriam Pérez Rubio, autora de este trabajo y estudiante del GIA en la US, tuvo la oportunidad de realizar un programa de movilidad nacional durante el curso académico 2019-2020 en la UPM, promovido por el Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios de España (SICUE). Este programa permite a los estudiantes del grado, realizar un periodo de estudios en una institución universitaria española distinta a aquella en la que el alumno se encuentra matriculado, con garantías de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular [4].

Gracias a esta experiencia, la alumna del grado puede garantizar la constante preocupación que percibía por parte de la ETSIAE, en acercar las empresas del sector a los estudiantes de la Escuela. Todas las semanas organizaban seminarios, conferencias y reuniones con distintas compañías, haciendo conocer así las distintas salidas y oportunidades que puede tener un ingeniero aeroespacial o aeronáutico.

De este modo, existen asignaturas como Gestión de empresas y Proyectos, en las que profesores como Juan José Morillas Guerrero y Daniel Fernando Gallego Ramos, explican la importancia de las soft skills en la industria 4.0 desde su primera clase. Para darle sentido a su testimonio, como prácticas obligatorias de la asignatura, se exige participar en el Global Management Challenge (GMC) [5].

El GMC es la mayor competición de estrategia y gestión de empresas del mundo basada en simulación. Utilizando un formato de competición, reta a los participantes a dirigir empresas en un contexto altamente competitivo y retador (Figura 1).



Figura 1- Toma de decisiones final GMC 2020

De esta manera, Morillas organiza equipos de 4 alumnos que no tienen relación entre sí, deja que ellos debatan y se asignen un rol en la empresa que van a crear, y después, realiza un seguimiento semanal con todos los grupos de participantes, para ayudar y motivarles a conseguir el reto propuesto.

Propuestas de prácticas como esta, son necesarias en las Escuelas de Ingeniería. Realmente, no basta con adquirir los conocimientos teóricos y técnicos en el aula. Para conseguir la excelencia, hay que ir más allá.

Iniciativas y experiencias como las de Hofmann desde el MIT o Morillas desde la UPM, usan las soft skills y habilidades sociales y de comunicación para ayudar a sus alumnos a ser mejores ingenieros y profesionales. Estas referencias pueden ser una fuente de inspiración para conseguir que la US escale posiciones en el ranking de mejores universidades en ingeniería.

En conclusión, según las recomendaciones de docentes de las mejores universidades de ingeniería a nivel nacional y global, dando una docencia más completa en soft skills en la universidad, salen ingenieros más preparados. Como consecuencia de esto, subirá el porcentaje de reputación académica e inserción laboral en las empresas del sector aeroespacial. Por lo que, sus ingenieros serán más exitosos y, finalmente, la universidad subirá de posición en el ranking.

1.2. Motivación

En diciembre de 2018, una de las mayores compañías aeronáuticas del mundo, AIRBUS GROUP, realizó un seminario llamado **“Soft-skills: mejora las competencias personales para tu futuro profesional como ingeniero”** en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sevilla. En este seminario, profesionales del sector hablaron sobre la importancia de dichas habilidades a la hora de formar parte de una gran empresa de ingeniería como la suya, en la que, en los procesos de selección, los aspirantes deben contestar tests en los que reflejar sus competencias transversales, ya que todos los conocimientos técnicos y teóricos se consideran adquiridos con la obtención del título del Grado en Ingeniería Aeroespacial.

Durante el seminario, se realizaron roleplays en los que se planteaban situaciones hipotéticas con un problema a resolver en equipos de alumnos que no se conocían previamente. Por ejemplo, una de las situaciones trataba de que la supuesta empresa en la que trabajaban los alumnos no había entregado a tiempo las unidades especificadas por el cliente. Como reto, se pedía analizar la causa raíz del problema con el fin de que no volviera a darse este hecho y, además, trazar un plan de recuperación de la producción para poder entregar las unidades que no se entregaron en el menor plazo de tiempo posible.

En este caso, cada alumno que formaba parte de un equipo tenía el rol de jefe de uno de los departamentos de la empresa. Después de discutir entre ellos la causa raíz del problema, una de las soluciones planteadas fue echar al departamento de producción. Entre todos los componentes de un equipo, se llegó a la conclusión de que lo mejor era prescindir de un departamento entero de una empresa.

Este hecho nunca ocurre en la realidad.

Después de semejante propuesta, los ponentes del seminario explicaron en qué consistían las soft skills y la importancia que tienen para trabajar en las empresas del sector aeroespacial. Si hubiera habido empatía, trabajo en equipo, escucha activa, inteligencia emocional o colaboración, entre otras soft skills, no se hubiera planteado siquiera la idea de prescindir de un departamento entero, en el que trabajan personas que pueden ser igual de válidas que las del resto de departamentos que habían decidido echarles por un contratiempo en el que, realmente, no se sabía quién había sido el culpable, sólo existía la preocupación de salvarse a sí mismos de la acusación y el problema.

Ante esta situación, los profesionales explicaron que para ser el mejor en su campo, para tener éxito como ingeniero, no sólo basta con ser el mejor en las hard skills, sino que hay que destacar de la misma manera en las soft skills, siguiendo la Figura 2:

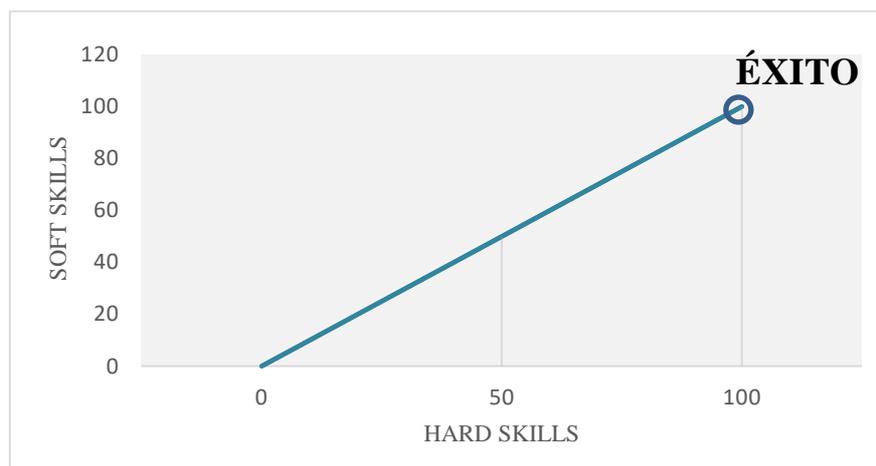


Figura 2. Éxito de un ingeniero

Este hecho tan concreto hace que el alumno de ingeniería que asiste al seminario se plantee:

¿Cómo pueden existir unas habilidades tan importantes que no conocía hasta ahora?

¿Cómo se pueden adquirir estas competencias durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial?

¿Qué asignaturas las potencian? ¿Cómo se evalúan?

¿Cómo puedo mejorarlas?

La autora de este trabajo, Miriam Pérez Rubio, al igual que el resto de los estudiantes del GIA, ha resuelto todo tipo de problemas en la Escuela. Pero, a la hora de salir al mundo laboral, ha encontrado un problema que no le han enseñado a resolver en el aula, un problema para el que no hay apuntes o fórmulas en Enseñanza Virtual.

Este problema radica en la ausencia de soft skills en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial, en las empresas del sector y en el Grado en Ingeniería Aeroespacial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla.

La motivación detrás del presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) es encontrar la forma de que todos los alumnos del GIA salgan del grado siendo conscientes de la existencia e importancia de estas soft skills. Además de esto, se busca que se lleven una experiencia, como la que autora vivió de manera opcional en el seminario, donde se les haga replantearse si tienen empatía, inteligencia emocional, o si saben trabajar en equipo, para poder así, ser conscientes de cómo llegar a ser **mejores profesionales para la industria 4.0**.

1.3. Justificación

En el mercado laboral, no hay trabajos individuales de ingeniería aeroespacial. Una persona sola no va a diseñar un cohete entero, no va a ensamblar un satélite entero y no va a fabricar un avión entero. En la siguiente imagen, se puede observar la gran cantidad de personas que son necesarias para sacar un proyecto de una aeronave adelante (Figura 3):



Figura 3. Cien años de la fundación CASA en Getafe [6]

En un entorno altamente colaborativo y multidisciplinario, los ingenieros aeroespaciales se enfrentan a retos y desafíos que van más allá de la pura experiencia técnica. La capacidad de comunicarse eficazmente, trabajar en equipo, liderar proyectos y adaptarse a situaciones cambiantes son aspectos cruciales para el éxito profesional y el avance de la industria.

A menudo, estas habilidades no técnicas pasan por alto a pesar de su importancia en el mundo laboral. Por ello, este trabajo busca llenar ese vacío y demostrar cómo las soft skills pueden ser relevantes e influir positivamente en la trayectoria laboral de los ingenieros aeroespaciales.

Para concluir, cabe destacar que dándole importancia a las soft skills durante el GIA, salen beneficiados los 3 colectivos: el alumno tiene buenas competencias técnicas y sociales, mayores probabilidades de alcanzar el éxito en su carrera; los profesores de la Universidad consiguen con su docencia que la Escuela, y por defecto, la Universidad, tenga mayor prestigio, y todas las ventajas que eso conlleva; y por último, las empresas del sector aeroespacial tienen a ingenieros mejores preparados, profesionales más competentes y se consigue un mayor progreso y relevancia en este campo de constante evolución.

1.4. Objetivos

Los objetivos de este trabajo de fin de grado son los siguientes:

- Conocer cuáles son las competencias más requeridas por el entorno empresarial aeroespacial.
- Conocer cuáles son las competencias adquiridas por el alumno de GIA.
- Conocer cuáles son las competencias impartidas por el profesorado del GIA y MUIA.
- Conocer qué competencias creen los alumnos y profesores que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial.
- Conocer qué porcentaje de importancia le dan las empresas a las soft skills respecto a las hard skills en sus procesos de selección y qué porcentaje creen los alumnos y profesores que es este.
- Buscar convergencia en los intereses de los 3 agentes implicados.
- Crear conciencia y promover la importancia de las soft skills en la industria aeroespacial tanto entre los estudiantes del GIA como entre los docentes del GIA y MUIA.
- Crear conciencia sobre la preparación para entrar en la Industria 4.0 y convivir con la Inteligencia Artificial (IA).
- Establecer un marco teórico y práctico que pueda servir de base para futuras investigaciones y desarrollos de programas de formación en soft skills específicas para la ingeniería aeroespacial.
- Proporcionar recomendaciones y estrategias para plantear planes de estudios con relación a los intereses entre las empresas y la universidad.

En resumen, este trabajo tiene como objetivo destacar y subrayar la relevancia de las soft skills en el ámbito laboral de la ingeniería aeroespacial, para conseguir brindarle a los estudiantes del GIA las herramientas necesarias para destacar en su carrera profesional y contribuir al éxito de los proyectos de la Industria 4.0.

1.5. Estructura del documento

Este documento contiene 7 capítulos:

El primero de ellos, que concluye con este apartado, ha servido para introducir los principales motivos que han llevado a la realización de este trabajo de fin de grado, así como la contextualización, motivación, justificación y objetivos del estudio.

En segundo lugar, se expone el marco teórico del trabajo. Se explica el significado de las soft skills y las hard skills, así como su aplicación en distintos ámbitos de la Ingeniería Aeroespacial. Además, se introduce la Industria 4.0 con la intención de concienciar sobre la preparación de los futuros ingenieros aeroespaciales para entrar en esta nueva era.

El tercer capítulo es el estudio de campo, donde se plantean los objetivos del estudio, la justificación de este, la muestra que se usa y el calendario de fechas señaladas para llevar a cabo las encuestas a los agentes elegidos.

Los tres siguientes capítulos describen las distintas encuestas realizadas a los 3 colectivos ya mencionados: empresas participantes en ESIEM, estudiantes del último curso del GIA y docentes del GIA y MUIA de la US, así como sus resultados, comparaciones y conclusiones.

Para finalizar, en el último capítulo, se cierra el trabajo con las conclusiones generales y propuestas sugeridas para mejorar en líneas futuras la formación de soft skills en base a los datos obtenidos en el apartado anterior.

2. MARCO TEÓRICO

“El liderazgo no tiene que ver con el control de los demás, sino con el arte de persuadirles para colaborar en la construcción de un objetivo común.”

- Daniel Goleman, escritor de La Inteligencia Emocional-

En el marco teórico, vamos a hablar de las soft skills, hard skills, diferencia entre ambas, importancia de ellas en el ámbito universitario y profesional, la industria 4.0 y la comparación de la inteligencia emocional con la inteligencia artificial.

2.1. Soft skills

En este apartado, se tratará de explicar la definición de las soft skills, hard skills y cómo éstas afectan a los distintas salidas profesionales de un ingeniero aeroespacial, así como la importancia que éstas tienen en el camino universitario que sigue el alumno hasta convertirse en ingeniero.

2.1.1. Soft skills

Las habilidades blandas, competencias blandas o habilidades suaves, a veces denominadas en español directamente con el término inglés, *soft skills*, son una combinación de habilidades sociales, habilidades de comunicación, rasgos de la personalidad, actitudes, atributos profesionales, inteligencia social e inteligencia emocional, que facultan a las personas para moverse por su entorno, trabajar bien con otros, realizar un buen desempeño y, complementándose con las habilidades duras, conseguir sus objetivos.

El diccionario inglés Collins define habilidades blandas como «las cualidades, deseables para ciertos trabajos e independientes del conocimiento adquirido, como el sentido común, el manejo de personas y una flexible actitud positiva.» Sin embargo, si una persona no posee alguna de estas habilidades blandas, en la mayoría de los casos le es posible entrenarse específicamente para acabar adquiriéndola. También puede aprenderla de manera natural, relacionándose con otras personas [7].

2.1.1.1. Origen

Aunque las soft skills pueden parecer un fenómeno reciente, en realidad su origen se encuentra en los años 70 y se ciñe al ámbito militar.

Nos remontamos al 1959, el Ejército de los Estados Unidos invertía una gran cantidad de recursos en el desarrollo de procedimientos de capacitación basados en la tecnología. Fue con posterioridad, en 1968, cuando la armada nacional de los Estados Unidos introdujo oficialmente (documento CON Reg 350-100-1), una doctrina de entrenamiento conocida como «Ingeniería de sistemas de la formación» [8].

Este programa estaba basado en la ingeniería de sistemas de formación, en el que había una serie de instrucciones y pasos que proporcionaban a los participantes las habilidades y conocimientos esenciales para desempeñar sus tareas militares.

El origen del uso formal de la expresión «habilidades blandas» se ha identificado en un manual de entrenamiento del ejército estadounidense de 1972 [8].

El Dr. Paul G. Whitmore es una de las figuras más reconocidas en el ámbito de las Soft Skills, ya que se le conoce como la primera persona en usar este término para definir las habilidades blandas y una de las primeras en proponer el uso del sistema de análisis de habilidades por comportamientos.

En la conferencia de 1972 presentada en la Comandancia Continental «CONARC Soft Skills Training Conference», el doctor Paul. G. Whitmore presentó una tesis llamada «What are soft skills?» en el que mostraba qué se entendía por habilidades blandas. Whitmore inició su tesis aportando un estudio estadístico realizado utilizando al ejército norteamericano como muestra. Aportó además la primera definición de la historia sobre las habilidades blandas:

«... habilidades relacionadas con el trabajo que afectan directamente a la gente y al papeleo, por ejemplo, inspeccionar a las tropas, supervisar al personal de las oficinas, llevar a cabo estudios, redactar informes de mantenimiento o de eficiencia...» Whitmore, 1972.

El psicólogo Nicholas Humphrey afirmó célebremente que es la inteligencia social la que define a los humanos más que la inteligencia cuantitativa (término cuya definición no está muy clara, pero que se puede asimilar a numerismo). **Muchas empresas dan hoy preferencia a las habilidades blandas de sus empleados.** El origen del uso formal de la expresión "habilidades blandas" se ha identificado en un manual de entrenamiento del ejército estadounidense de 1972 [8].

2.1.1.2. Concepto

Las habilidades blandas son un cúmulo de rasgos productivos de la personalidad que caracterizan las relaciones de una persona en un medio. Estas habilidades pueden incluir autoestima, comunicación, elocuencia, hábitos personales, empatía, gestión del tiempo, trabajo en equipo y liderazgo. Una definición basada en la revisión de artículos al respecto considera "habilidades blandas" un término paraguas para habilidades con tres elementos funcionales clave: **interpersonales, sociales y profesionales** [7].

La Asociación Nacional para la Educación Empresarial norteamericana considera críticas las habilidades blandas para ser **productivo** en los actuales lugares de trabajo. Las habilidades blandas complementan a las duras, también conocidas como habilidades técnicas, para un desempeño laboral productivo y las competencias de la vida diaria (Consejería de Educación de Arkansas, 2007).

Las habilidades duras eran las únicas necesarias para obtener empleo tras unos estudios, y generalmente eran cuantificables y medibles por los resultados académicos, experiencia laboral o mediante una entrevista de trabajo.

En el siglo XXI, **las habilidades blandas marcan la diferencia** y se consideran muy necesarias para la empleabilidad y el éxito en la vida. El estudio "The Future of Jobs" de la **Universidad de Harvard** recogía que el **85 % de los logros** en la carrera profesional están determinados por la adquisición temprana de **soft skills**, habilidades fuertemente vinculadas al ámbito social y emocional, y solo el 15 % por las hard skills [9].

Además, según el informe "What Workers Want 2020", realizado por la consultora de RRHH Hays, **6 de cada 10 directivos** de organizaciones considera que las habilidades interpersonales como la comunicación, la resolución de problemas, etc., **son más importantes** para su plantilla que incluso las habilidades técnicas específicas de cada puesto [10].

Los expertos afirman que la persona debería empezar su entrenamiento en habilidades blandas cuando **todavía es estudiante**, para conseguir un buen desempeño académico y, posteriormente, laboral. Un estudio de interés público auspiciado por McDonald's en el Reino Unido predijo que **más de medio millón de personas no podrán acceder a sectores laborales por falta de habilidades blandas** [7].

2.1.2. Hard skills

Las habilidades duras o hard skills, son un conjunto de destrezas **técnicas, específicas y tangibles** que se pueden medir y enseñar, generalmente adquiridas a través de la educación formal, la capacitación técnica y la experiencia laboral. Por ejemplo, saber idiomas, tener conocimientos de programación o saber mecánica. Estas habilidades están relacionadas con conocimientos técnicos y competencias concretas que son necesarias para realizar tareas específicas en un campo determinado. En el contexto de la ingeniería aeroespacial, las hard skills son indispensables para el diseño, desarrollo, fabricación y operación de sistemas y componentes relacionados con la aviación y la exploración espacial [11].

Algunos ejemplos de hard skills importantes en la ingeniería aeroespacial son:

- **Matemáticas y Física Avanzada:** Los ingenieros aeroespaciales deben tener un sólido conocimiento de las matemáticas y la física, ya que estas disciplinas son la base para comprender los principios que hay detrás del vuelo, la propulsión y el diseño de aeronaves y vehículos espaciales.
- **Diseño y Modelado 3D:** Los ingenieros aeroespaciales necesitan habilidades en software de diseño y modelado 3D, como CATIA, SolidWorks o AutoCAD, para crear y visualizar componentes y sistemas antes de su fabricación.
- **Mecánica de Fluidos y Aerodinámica:** Comprender cómo fluyen los fluidos alrededor de una aeronave es necesario para realizar un diseño aerodinámicamente eficiente y seguro. Las habilidades en dinámica de fluidos computacional (CFD) son fundamentales para simular y analizar el comportamiento del flujo.
- **Elasticidad y Resistencia de Materiales y Análisis Estructural:** Los ingenieros deben comprender cómo se comportan los materiales bajo diferentes cargas y condiciones para garantizar la integridad estructural y la seguridad de las aeronaves y sistemas espaciales.
- **Propulsión:** Conocimientos en sistemas de propulsión, incluyendo motores a reacción y cohetes, son primordiales para diseñar y optimizar la eficiencia y el rendimiento de los vehículos aeroespaciales.
- **Control y Aviónica:** Habilidades en sistemas de control y aviónica permiten a los ingenieros diseñar y mantener sistemas electrónicos, sensores y sistemas de navegación que son determinantes para la operación segura y eficiente de aeronaves y naves espaciales.
- **Mecánica Orbital y Vehículos Espaciales:** Para la exploración espacial, los ingenieros aeroespaciales necesitan entender las complejidades de los viajes espaciales, incluyendo la mecánica orbital, la entrada en la atmósfera y los desafíos únicos del entorno espacial.
- **Materiales Compuestos:** Con la búsqueda constante de mejorar el rendimiento y reducir el peso de las aeronaves y naves espaciales, las habilidades en la selección y aplicación de materiales compuestos son cruciales.

Estas hard skills tienen un impacto directo en la ingeniería aeroespacial al permitir a los profesionales diseñar, construir y operar sistemas aeroespaciales con seguridad, eficiencia y eficacia. A medida que la tecnología avanza y las demandas del campo evolucionan, la necesidad de desarrollar y actualizar estas habilidades, así como complementarlas con otras habilidades como las soft skills, es vital para la industria aeroespacial.

2.1.3. Soft skills vs Hard skills

De manera natural, por pura traducción del inglés, relacionamos los términos soft skills y hard skills con habilidades blandas y habilidades duras. Realmente, estos términos derivan de los conceptos informáticos “hardware” y “software” [12].

En un ordenador, el hardware es la parte visible y tangible, como los circuitos, mecanismos y dispositivos eléctricos que forman la computadora. En cambio, el software es un programa informático, un conjunto de instrucciones y algoritmos que nos permite usar y dar órdenes al ordenador para que haga lo que necesitamos.

Como pasa con las soft skills y hard skills, tanto el hardware como el software son indispensables para el sistema, ya que ninguno de ellos puede funcionar sin el otro.

Ernesto Yturralde [13] indica que las hard skills son de fácil medición, su característica principal es la información, el conocimiento, por lo que se permite medirlas. Por el contrario, las soft skills son más complejas para ser determinadas por indicadores. Es más sencillo determinar quién es mejor alumno en álgebra a través de un examen en el que se califique con una nota objetiva, que determinar cuál es el alumno que mejor se adapta o tiene mayor tolerancia a un cambio.

Los seres humanos no somos “seres racionales que sentimos emociones”, somos “**seres emocionales que razonamos**”. Como consecuencia de esto, Yturralde cita que: “**Nos contratan por aptitudes, nos despiden por actitudes**”.

Como conclusión, se observa que mientras las hard skills son necesarias para pasar el primer filtro en una entrevista de trabajo, las soft skills son cruciales para retener la oportunidad laboral.

2.1.4. Soft skills comunes a diferentes ámbitos laborales de la Ingeniería Aeroespacial

Las soft skills son transversales a cualquier profesión, ocupación u oficio, incluidos los diferentes ámbitos laborales de la ingeniería aeroespacial. Como ya sabemos, estas habilidades no se relacionan directamente con conocimientos técnicos específicos, pero son esenciales para el éxito en cualquier campo laboral, incluido el entorno aeroespacial.

Estas habilidades son importantes porque permiten a los profesionales **interactuar de manera efectiva** con compañeros de trabajo, clientes, **equipos multidisciplinarios** y, además, ayudan a adaptarse a diferentes situaciones y desafíos. En el ámbito de la ingeniería aeroespacial, las soft skills son particularmente relevantes debido a la naturaleza colaborativa y compleja de los proyectos y las tecnologías involucradas. Vamos a hablar de soft skills comunes a distintos empleos del mundo de la ingeniería aeroespacial:

- **Comunicación eficaz:** La capacidad de transmitir ideas, la expresión escrita y oral, la negociación, comunicarse clara y concisamente, la escucha activa o la comunicación no verbal, son ejemplos de una comunicación efectiva. Los ingenieros deben ser capaces de explicar ideas técnicas de manera comprensible tanto para compañeros de trabajo como para personas no técnicas, como gerentes o inversores. En otras palabras, se sabe que, al final, el que va a cenar con el cliente y consigue financiar su proyecto, es el que mejor sabe vender su idea.
- **Trabajo en equipo e inteligencia emocional:** La mayoría de los proyectos del ámbito aeroespacial involucran a equipos multidisciplinarios con ingenieros y operarios de diversas áreas, como mecánica, electrónica, software, etc. Para poder resolver desafíos complejos y lograr los hitos y objetivos marcados, hay que saber trabajar de manera colaborativa y respetuosa, aprovechando las fortalezas de cada miembro.
- **Resolución de problemas:** La resolución de problemas es una componente imprescindible en la ingeniería aeroespacial, ya que los proyectos a menudo implican desafíos técnicos y tecnológicos únicos, nuevos y difíciles. Las soft skills relacionadas con la resolución de problemas, como el pensamiento crítico, observación y creatividad, marcan la diferencia a la hora de idear soluciones innovadoras y superar los nuevos obstáculos que nos trae la Industria 4.0.
- **Gestión del tiempo y organización:** Los proyectos aeroespaciales suelen tener plazos ajustados y múltiples tareas en marcha. La organización, planificación, priorización y atención a múltiples y diversas tareas en el tiempo estimado, facilita el cumplimiento de plazos y la entrega de productos de mayor calidad, lo que nos lleva a una mayor satisfacción y bienestar laboral y del cliente.
- **Adaptabilidad y flexibilidad:** La industria aeroespacial está en constante evolución debido a avances tecnológicos y cambios en las demandas del mercado. Los ingenieros deben ser capaces de adaptarse rápidamente a nuevos enfoques, tecnologías y metodologías, lo que requiere flexibilidad mental y disposición para aprender.
- **Liderazgo y habilidades de influencia:** A medida que los ingenieros avanzan en sus carreras, es probable que asuman roles de liderazgo, como la dirección de equipos o la toma de decisiones estratégicas. Las habilidades de liderazgo, que incluyen la capacidad de motivar, inspirar y tomar decisiones informadas, son fundamentales para guiar proyectos y equipos hacia el éxito.

- **Empatía y habilidades interculturales:** Dada la naturaleza global de la industria aeroespacial, es común interactuar con personas de diferentes culturas y antecedentes. La empatía y la capacidad de comprender y adaptarse a las diferencias culturales ayuda a construir relaciones sólidas y trabajar de manera efectiva en entornos internacionales.

En resumen, las soft skills son clave en la ingeniería aeroespacial porque permiten a los profesionales interactuar, colaborar y enfrentar los desafíos de manera efectiva en un entorno técnico y multidisciplinario. Estas habilidades complementan los conocimientos técnicos y contribuyen significativamente al éxito individual y al progreso de la industria en su conjunto.

2.1.5. Soft skills en la formación universitaria española

En España, hay diversas universidades en las que se imparte el Grado en Ingeniería Aeroespacial [14]:

- Universidad Alfonso X el Sabio ([Anexo A](#))
- Universidad Carlos III de Madrid ([Anexo B](#))
- Universidad de Cádiz ([Anexo C](#))
- Universidad de Castilla – La Mancha ([Anexo D](#))
- Universidad de León ([Anexo E](#))
- Universidad de Sevilla ([Anexo F](#))
- Universidad de Vigo ([Anexo G](#))
- Universidad Europea de Madrid ([Anexo H](#))
- Universidad Politècnica de Catalunya ([Anexo I](#))
- Universidad Politècnica de Madrid ([Anexo J](#))
- Universidad Politècnica de València ([Anexo K](#))
- Universidad Rey Juan Carlos ([Anexo L](#))

Después de revisar los planes de estudios, añadidos en los anexos mencionados anteriormente, del Grado en Ingeniería Aeroespacial de las distintas universidades, llegamos a la conclusión de que todas las universidades comparten prácticamente las mismas asignaturas, exceptuando la **Universidad Carlos III de Madrid** [15].

Esta universidad, cuenta desde el primer curso con asignaturas en su plan de estudios sobre **“Técnicas de Expresión Oral y Escrita”** de Formación Básica (FB) o **“Habilidades: Humanidades I”** como Obligatoria (O) (Figura 4).

Como se puede observar, en el tercer y cuarto curso del GIA, se continua con asignaturas como **“Habilidades: Humanidades II”** (O), **“Técnicas de Búsqueda y uso de la Información”** (O), **“Hojas de cálculo. Nivel Avanzado”** (O) (Figura 5) o **“Habilidades profesionales interpersonales”** (O) (Figura 6).

La Universidad Carlos III de Madrid destaca a nivel nacional en las dimensiones de orientación internacional y de transferencia de conocimiento, según el Ranking CYD [16]. Esto se puede observar en el idioma en el que imparten la docencia, inglés, y en la múltiple variedad de destinos internacionales con los que presentan programas de movilidad, destacando los acuerdos con Universidades de Estados Unidos.

Esta influencia americana, se ve reflejada a la hora de instaurar de forma obligatoria y en inglés, asignaturas tan importantes como las que acabamos de mencionar. Estas asignaturas son un ejemplo de las propuestas y peticiones que como veremos más adelante, **las empresas participantes en ESIEM 2023, piden que se implementen en el GIA, ya que, aseguran que después de varios años de carrera, los recién egresados del GIA no saben nada de escribir informes, oratoria, inteligencia emocional, elaborar un Curriculum Vitae (CV) o manejar una hoja de cálculo.**

Curso 1 - Cuatrimestre 2

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Técnicas de Expresión Oral y Escrita	3	FB	🇬🇧
Calculo II	6	FB	🇬🇧
Fundamentos Químicos en la ingeniería	6	FB	🇬🇧
Expresión Gráfica	6	FB	🇬🇧
Física II	6	FB	🇬🇧
Habilidades: Humanidades I	3	O	🇬🇧

Figura 4. Asignaturas Universidad Carlos III (1º)

Curso 3 - Cuatrimestre 1

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Aerodinámica I	6	O	🇬🇧
Fundamentos de Ingeniería Electrónica	6	O	🇬🇧
Estructuras Aeroespaciales	6	O	🇬🇧
Sistemas e Instalaciones del Avion	3	O	🇬🇧
Habilidades: Humanidades II	3	O	🇬🇧
Propulsión Aeroespacial I	6	P*	🇬🇧

Curso 3 - Cuatrimestre 2

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Técnicas de Búsqueda y uso de la Información	1,5	O	🇬🇧
Mecánica de Vuelo I	3	O	🇬🇧
Navegación, Transporte Aereo y Aeropuertos	6	O	🇬🇧
Diseño Aeroespacial I	6	O	🇬🇧
Hojas de cálculo. Nivel avanzado	1,5	O	🇬🇧
Estabilidad e Integridad de Estructuras Aeroespaciales	6	P*	🇬🇧
Control de Sistemas Aeroespaciales	6	P*	🇬🇧

Figura 5. Asignaturas Universidad Carlos III (3º)

Curso 4 - Cuatrimestre 1

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Diseño Aeroespacial II	6	O	🇬🇧
Habilidades profesionales interpersonales	3	O	🇬🇧
Mención en Vehículos Aeroespaciales			
Aerodinámica II	6	O-P	🇬🇧
Integración de Sistemas Embarcados	3	O-P	🇬🇧
Aeroelasticidad	3	O-P	🇬🇧
Mención en Propulsión Aeroespacial			
Diseño de Turbohélices	3	O-P	🇬🇧
Combustión	3	O-P	🇬🇧
Diseño de Turbomáquinas	6	O-P	🇬🇧

Figura 6. Asignaturas Universidad Carlos III (4º)

2.2. Industria 4.0

La Industria 4.0, también conocida como la Cuarta Revolución Industrial, es un término que se refiere a la combinación de tecnologías avanzadas en la fabricación y sistemas inteligentes que se integrarán en las organizaciones y la vida de las personas. Este término fue acuñado en 2011 por el economista Klaus Schwab, fundador del Fondo Económico Mundial.

Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, el análisis de datos, la inteligencia artificial (IA), las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT) [17].

Esta nueva era busca crear fábricas y sistemas de producción más eficientes, flexibles y adaptables a través de la integración de tecnologías digitales en todas las etapas del proceso de fabricación.

Algunos de los conceptos clave asociados con la Industria 4.0 incluyen [18]:

- **Internet de las cosas (IoT):** Conectar máquinas, sensores y dispositivos a través de internet para recopilar y compartir datos en tiempo real, lo que permite el monitoreo y control remoto de procesos industriales [19].
- **Inteligencia Artificial (IA):** Utilización de algoritmos y sistemas de aprendizaje automático para optimizar operaciones, predecir fallos y tomar decisiones inteligentes basadas en datos [19].
- **Big Data y Análisis de datos:** Recopilación y análisis de grandes cantidades de datos generados por los procesos industriales para obtener información valiosa. Las empresas pueden aprovechar estos datos para conocer la eficiencia operativa, la calidad del producto y la toma de decisiones basada en datos [19].
- **Fabricación Aditiva (Impresión 3D):** Tecnología que permite crear objetos tridimensionales capa por capa, lo que brinda la posibilidad de producir piezas complejas y personalizadas [19].
- **Robótica Avanzada:** Uso de robots y sistemas robóticos inteligentes para llevar a cabo tareas de fabricación y logística de manera autónoma y precisa [19].
- **Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR):** Aplicación de tecnologías de AR y VR para mejorar la capacitación, el diseño y la visualización de productos y procesos [19].

En resumen, la Industria 4.0 tiene como objetivo transformar la forma en que se conciben y operan las industrias, permitiendo una mayor personalización, una producción más ágil, la optimización de recursos y la mejora de la calidad. Esta revolución tecnológica está cambiando la forma en que las empresas producen bienes y brindan servicios, y además, está teniendo un impacto significativo en puestos de trabajo que pueden ser sustituidos por la automatización [20].

Entonces,

¿afectará la IA al sector aeroespacial?

¿reemplazará a los ingenieros?

¿qué competencias buscarán las empresas para convivir con la Industria 4.0?

2.3. Inteligencia emocional vs Inteligencia Artificial en la Universidad

La **inteligencia emocional (IE)** es la capacidad de percibir, utilizar, comprender, gestionar y manejar las emociones. Las personas con alta inteligencia emocional pueden reconocer sus propias emociones y las de los demás, utilizar la información emocional para guiar el pensamiento y el comportamiento, discernir entre diferentes sentimientos y etiquetarlos de manera adecuada y ajustar las emociones para adaptarse a los entornos [21].

Aunque el término apareció por primera vez en 1964 [22], ganó popularidad con el libro más vendido de 1995, *Emotional Intelligence*, escrito por el periodista científico Daniel Goleman. El autor definió la IE como el conjunto de habilidades y características que impulsan el desempeño del liderazgo [23].

Las bases de la inteligencia emocional se pueden definir en 5 claves:

- **AUTO - CONCIENCIA:** ser conscientes de lo que sienten y de cómo les afecta.
- **AUTO-REGULACIÓN:** capacidad de manejar las emociones propias.
- **AUTO - MOTIVACIÓN:** a través de la focalización en nuestras metas y no en las dificultades.
- **EMPATÍA:** saber ponerse en el lugar de las otras personas.
- **HABILIDAD SOCIAL:** capacidad de comunicación estableciendo relaciones amigables.

Puede parecer que el articular las metodologías de **aprendizaje mediante la potenciación de la inteligencia emocional** sea una **utopía en enseñanzas como la ingeniería**, pero nada más lejos de la realidad [24].

En la revolución industrial 4.0 en la que estamos viviendo, las empresas buscan continuamente que los estudiantes adquieran una serie de aptitudes transversales, las soft skills [25], que van más allá de las aptitudes técnicas, hard skills, que adquieren en la universidad. Las soft skills, se relacionan con su forma de trabajar, incluyen habilidades interpersonales, habilidades de comunicación, habilidades para escuchar, administración del tiempo y empatía, entre otras. Los gerentes de contratación generalmente buscan candidatos con habilidades sociales porque hacen que alguien tenga más éxito en el lugar de trabajo, ya que alguien puede ser excelente con las habilidades técnicas específicas del trabajo, pero si no puede administrar su tiempo o trabajar dentro de un equipo, es posible que no tenga éxito en el lugar de trabajo [24].

Por otro lado, la **inteligencia artificial (IA)**, es un huracán tecnológico que va a arrasarlo con todo tal y como lo hemos conocido hasta ahora. Esto también tiene implicaciones en la docencia universitaria, ya que estas herramientas no son exclusivas para tecnólogos, son para todos los usuarios, incluidos los estudiantes de la universidad.

Joaquín Peña, profesor de Ingeniería Informática de la US y experto en el futuro del trabajo y productividad con herramientas digitales de la Cuarta Revolución [26], afirma que **la IA va a afectar** con total seguridad a **todas las áreas de conocimiento de la ingeniería** [27]. Además, habla de la necesidad de regular la moral y ética de las personas, a través de nuevos valores compatibles con las consecuencias de la Industria 4.0. Por ejemplo, después de titulares de despidos masivos [28], Peña opina que es hora de empatizar y empezar a aportar valor de verdad a la sociedad, a través de un trato más humano y personalizado, usando la inteligencia emocional para aportar mejores soluciones. De esta manera, asegura que las empresas que apuesten por este factor humano aportarán un valor alineado con el sentir general y triunfarán tarde o temprano, mientras que el resto, solo mirarán por el rendimiento económico a corto plazo [29].

Por lo tanto, podemos concluir con la afirmación de que la IA **afectará radicalmente a todas las áreas de la ingeniería**. Seguidamente, muchas empresas de ingeniería ya están paralizando contrataciones [30], por lo que la realidad es que habrá ingenieros que sí sean reemplazados por IAs, pero **no todos**. Como sugiere Peña, es importante ser pioneros en adaptarse a los cambios de la industria.

Finalmente, el perfil de un ingeniero de éxito se basará en tener **inteligencia emocional**, además de conocimiento en las **nuevas herramientas** para manejar las IAs. De esta forma, el ingeniero podrá aportar un **valor humano diferencial** del resto de perfiles, que le haga destacar ante cualquier situación y ser imprescindible para la empresa. Por ello, es necesario que el plan de estudios de las universidades se actualice con las necesidades de la industria, ya que, aportando esta iniciativa a tiempo, se puede llegar al éxito.

3. ESTUDIO DE CAMPO

“En tiempos de cambio sobreviven los que se adaptan.

Triunfan, los que lo hacen primero.”

- Joaquín Peña, profesor de la US y experto en el futuro del trabajo-

En el estudio de campo, vamos a hablar de los objetivos del estudio, de la muestra que tomamos, las fechas en las que se realizan las encuestas, además de especificar las preguntas, respuestas y conclusiones de los cuestionarios a cada colectivo implicado.

3.1. Introducción

Una vez conocidos los datos y conceptos sobre soft skills, hards skills y su importancia para la industria 4.0, se detecta que no existe ningún estudio sobre la interrelación presente entre las competencias transversales impartidas por el profesorado de la Universidad de Sevilla, las que esperan recibir las empresas y las que desarrollan los estudiantes durante sus estudios en Ingeniería Aeroespacial.

En consecuencia, a raíz de las conclusiones obtenidas en los capítulos previos, se establecen los objetivos principales de este estudio con la finalidad de poder definir posibles hojas de rutas para mejorar la perspectiva de los estudiantes y adecuar la docencia atendiendo a las necesidades de los alumnos y sobre todo de las empresas del sector.

Con la finalidad de obtener la información buscada de la manera más fiable posible, se va a emplear la realización de encuestas a los agentes implicados. La encuesta es un método de investigación mediante el cual se obtiene información específica de una muestra de la población.

A continuación, se especifica la muestra elegida, así como su tasa de respuesta y, finalmente, se presenta el calendario con las fechas de los eventos relevantes para el estudio.

3.2. Objetivos del estudio

El objetivo principal de este estudio es investigar y analizar la importancia de las soft skills respecto a las hard skills, específicamente en el proceso de contratación de graduados en el Grado en Ingeniería Aeroespacial. Los objetivos específicos son los siguientes:

- Evaluar la percepción de las empresas del sector aeroespacial sobre la importancia relativa de las soft skills y las hard skills al contratar graduados en ingeniería aeroespacial.
- Identificar las soft skills más valoradas por las empresas en el sector y su relación con las competencias técnicas requeridas en el campo de la ingeniería aeroespacial.
- Analizar cómo las soft skills pueden influir en la toma de decisiones de contratación y en el éxito profesional de los ingenieros aeroespaciales.

- Evaluar la percepción de los estudiantes del GIA sobre la importancia de las soft skills en su formación académica y su futura carrera profesional. Esto incluye investigar si los estudiantes consideran que se les proporciona suficiente entrenamiento y desarrollo de soft skills durante sus estudios.
- Investigar la opinión de los profesores del GIA y MUIA sobre la integración de las soft skills en el plan de estudios y en la enseñanza de las asignaturas técnicas.
- Explorar si los profesores consideran que las soft skills son fundamentales para la formación integral de los estudiantes y si existen desafíos o barreras para su inclusión en sus asignaturas.
- Analizar la conciencia y el entendimiento de los estudiantes y profesores de GIA sobre el impacto de la Industria 4.0 en el mercado laboral del sector aeroespacial.
- Identificar las soft skills consideradas más relevantes y demandadas tanto por los estudiantes como por los profesores de ingeniería aeroespacial. Esto permitirá comparar y contrastar las perspectivas de ambos grupos y explorar posibles brechas o diferencias de opinión.
- Obtener recomendaciones y propuestas concretas de las empresas, los estudiantes y profesores para mejorar la integración y el desarrollo de las soft skills en el GIA. Esto puede incluir sugerencias sobre métodos de enseñanza, actividades extracurriculares, colaboraciones con la industria, entre otros aspectos.

3.3. Justificación

Según la última modificación del BOE, con fecha a 6 de septiembre de 2023, en el apartado a) del “**Artículo 61. Formación universitaria y economía sostenible**” de la Ley 2/2011, del 4 de marzo, de Economía Sostenible del Código de Universidades, se cita:

*«La incorporación en sus planes de estudio de habilidades y destrezas orientadas a la innovación, el fomento de la creatividad, el emprendimiento y espíritu empresarial, integradas en materias, conceptos, **competencias transversales**, métodos de aprendizaje y de examen, y en todos los niveles de la educación, singularmente el doctorado. Estos planes de estudios han de establecerse en cooperación con los centros de investigación, **la industria** y otras instituciones y agentes, según proceda [31].»*

Este viraje educativo hace que los planes de estudios y la evaluación por competencias adquieran mayor importancia. De esta forma, las competencias transversales son una parte esencial de los objetivos formativos de una titulación. Así, las enseñanzas del GIA, deben integrar las competencias genéricas básicas y transversales junto con las competencias específicas, con el fin de alcanzar el objetivo de la formación integral de los estudiantes [32]. Estas competencias se definen como:

- **Competencias básicas:** Son las que capacitan y habilitan al estudiante para integrarse con éxito en la vida laboral y social (lectura, cálculo, idiomas, manejo de nuevas tecnologías, etc.).
- **Competencias generales:** Son las que aportan los conocimientos generales básicos de la materia, así como las herramientas requeridas por un trabajador profesional para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones pertinentes en situaciones nuevas.
- **Competencias transversales:** Son transferibles a una gran variedad de funciones y tareas. No van unidas a ninguna disciplina sino que pueden aplicar a una variedad de áreas de materias y situaciones (comunicación, trabajo en equipo, motivación, capacidad de aprender, etc.).
- **Competencias específicas:** Son las propias de la titulación, especialización y perfil laboral para los que se prepara el estudiante.

El objeto del estudio se centrará particularmente en las **competencias transversales** [33].

3.4. Muestra

En la parte cuantitativa del estudio, es decir, los cuestionarios a los tres colectivos (alumnos, empresarios y profesorado), se han llevado a cabo un total de cinco encuestas.

Por un lado, las encuestas a las empresas del sector han sido dos, se han realizado presencialmente y constan de una serie de preguntas relacionadas con la importancia de las soft skills y las hard skills en el proceso de contratación de graduados en ingeniería aeroespacial. Además, se piden sugerencias para la implementación de estas habilidades en el GIA.

Por otro lado, las encuestas a los alumnos y profesores se han realizado mediante encuestas web anónimas. Para ello, se ha usado Google Forms [34], un software de administración de encuestas que permite a los usuarios crear y editar encuestas en línea mientras colaboran con otros usuarios en tiempo real.

La población, número de encuestas realizadas y tasa de respuesta se muestran en la Tabla 3-1:

Colectivo	Población	Encuestas	Tasa de respuesta
Empresas ESIEM 2019	36	19	52,77%
Empresas ESIEM 2023	57	22	38,59%
Alumnos 1ª encuesta	74	70	94,59%
Alumnos 2ª encuesta	74	71	95,94%
Profesorado	72	36	50%

Tabla 3-1. Tasa de respuesta encuestas

3.5. Calendario Encuestas 2023

En este apartado, se muestra en la Figura 7, el calendario con las fechas y en la Tabla 3-2, los eventos relevantes de 2023 que han ayudado a recoger los datos del estudio sobre la importancia de las soft skills en el ámbito de la ingeniería aeroespacial:



Figura 7. Calendario Encuestas 2023

Fecha	Evento
30/01/2023	Comienzo asignatura Cálculo de Aeronaves (CA)
07/02/2023	Design Thinking en CA
06/03/2023	Primera Revisión CA
22/03/2023	ESIEM 2023 – encuesta empresas
30/03/2023	Envío 1ª encuesta alumnos
17/04/2023	Segunda Revisión CA
23/05/2023	Tercera Revisión CA
07/06/2023	Presentación final y envío 2ª encuesta alumnos
12/06/2023	Envío encuesta profesores

Tabla 3-2. Fechas encuestas 2023

4. ESTUDIO A EMPRESAS DEL SECTOR

4.1. Contextualización

En el triángulo **Alumno-Profesor-Empresa**, es fundamental conocer la opinión de las empresas del sector de primera mano, cara a cara, tomando la ayuda directa de las personas que forman el equipo del departamento de Recursos Humanos (RRHH) de cada empresa, ya que éstos son, los que pasan el primer filtro de los alumnos que se incorporarán próximamente al mercado laboral. Además, en algunos casos, también se tiene contacto directo con altos cargos de las empresas de ingeniería, que son ingenieros que gestionan proyectos y personas dentro de la empresa, y se encargan, por tanto, de hacer las entrevistas finales, una vez superadas las de RRHH.

Para poder tener una primera toma de contacto con las empresas, la autora y alumna del GIA, Miriam Pérez Rubio, participó como ayudante a la organización en dos ediciones de **ESIEM**.

Los organizadores de ESIEM están formados por alumnos de la Escuela que forman parte de asociaciones de estudiantes como EUROAVIA (European Association of Aerospace Students) Sevilla o ESTIEM (European Students of Industrial Engineering and Management).

Gracias a formar parte de EUROAVIA Sevilla, Miriam pudo ser organizadora de ESIEM y así, contactar con empresas del sector, gestionar la organización del Encuentro y conocer al equipo de RRHH de las empresas colaboradoras para poder realizarles personalmente las preguntas que se expondrán más adelante sobre la importancia de las soft skills en el ámbito de la ingeniería aeroespacial.

En 2018, comenzaron las ideas y bocetos sobre este trabajo de fin de grado, por lo que ESIEM 2019 fue la primera edición en la que participó, y, en ese momento, la única pregunta que tenía clara que quería hacer era qué porcentaje numérico de importancia se le atribuía a las soft skills respecto a las hard skills, al conocimiento puramente técnico, a un recién titulado, sin experiencia laboral previa, del GIA de la ETSI.

Unos años más tarde, en 2023, a las puertas de acabar el Grado, volvió a participar como organizadora de ESIEM 2023, añadiendo dos preguntas a la encuesta dirigida a las empresas del sector, en las que profundizó en qué habilidades son las más valoradas por parte de ellos y de qué manera las implementarían en el GIA.

Finalmente, se va a explicar más detalladamente el proceso realizado en ESIEM para conocer las respuestas a las preguntas planteadas.

4.2. ESIEM

ESIEM es el Encuentro sobre Ingeniería y Empleo [35] organizado por y para los estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla, siendo un referente fundamental en Ferias de Empleo de Ingeniería, con más de 10 años de experiencia, 3000 asistentes y más de 30 empresas.

Este encuentro establece el marco ideal para el inicio de la relación entre el mundo laboral y el alumno recién titulado o estudiante de los últimos años de carrera.

Como viene sucediendo en años anteriores, y para facilitar la participación de los alumnos en la Jornada, se suspenden las clases, siendo la participación en ESIEM la actividad académica del día. Aunque la Jornada va destinada a los alumnos de los últimos cursos de la Escuela, todos tienen la opción de participar activamente en el desarrollo de la misma.

Las empresas participantes pueden realizar ofertas de empleo, ofrecer prácticas, o simplemente dar a conocer cómo desempeña su actividad, orientando así al estudiante hacia su futuro laboral.

Respecto a las ediciones del encuentro, ESIEM 2019 (Figura 8) tuvo lugar el miércoles, 30 de abril de 2019. Un año después, el estado de alarma consecuencia de la pandemia de la COVID-19, obligó a cancelar la celebración de ESIEM 2020 a pocos días de su celebración [36]. Luego, ESIEM 2021 se celebró de manera virtual, con stands virtuales y chats con las empresas. Mientras que, ESIEM 2022 tuvo lugar el 30 de marzo de 2022, donde no se pudieron realizar encuestas debido a la ausencia de la autora, al encontrarse de SICUE en la Universidad de Vigo. Por último, ESIEM 2023 (Figura 9) tuvo lugar el pasado miércoles, 22 de marzo de 2023.



Figura 8. ESIEM 2019



Figura 9. ESIEM 2023

4.3. Encuesta ESIEM 2019

4.3.1. Empresas participantes y encuestadas

Hay 36 empresas participantes [37] en ESIEM 2019 (Tabla 4-1), de las cuales 19 fueron encuestadas. Es decir, el 52,7% de los participantes fueron encuestados:

Empresas
Accenture
ACERINOX
AIRBUS
ALTEN
ALTER Technology
ALTRAN
APSYS
Asociación Antiguos Alumnos ETSI
AIAE - COIAE
ATEXIS
AYESA
Bertrandt
CEPSA
Ingenieros Industriales Andalucía Occidental
COITAOC
COSENTINO
Elecnor
EMASESA
EOI
Everis
Expleo
Fuerzas Armadas – Ministerio de Defensa
Fundación Universidad – Empresa
Fundación San Telmo
Idener
IMechE
Indra
Ineco
INERCO
Navantia
Persán
Quest Global
Santander
Schneider Electric
SPED Society of Piping / Engineers and Designers
VEIASA

Tabla 4-1. Empresas participantes ESIEM 2019

4.3.2. Preguntas, respuestas y conclusiones

En el primer contacto con las empresas en ESIEM 2019, se propuso una sola pregunta para comenzar a sondear la opinión de las empresas:

¿Qué porcentaje numérico le da de importancia a las soft skills respecto a las hard skills a la hora de contratar a un recién egresado del Grado en Ingeniería Aeroespacial, sin experiencia laboral previa?

Como respuesta media a la pregunta, se obtiene un porcentaje de **67,89 % SS – 32,11 % HS** (Figura 10).

Es decir, ya en 2019 las empresas del sector le daban una importancia prácticamente del 70% a las soft skills (Tabla 4-2) (Figura 11):

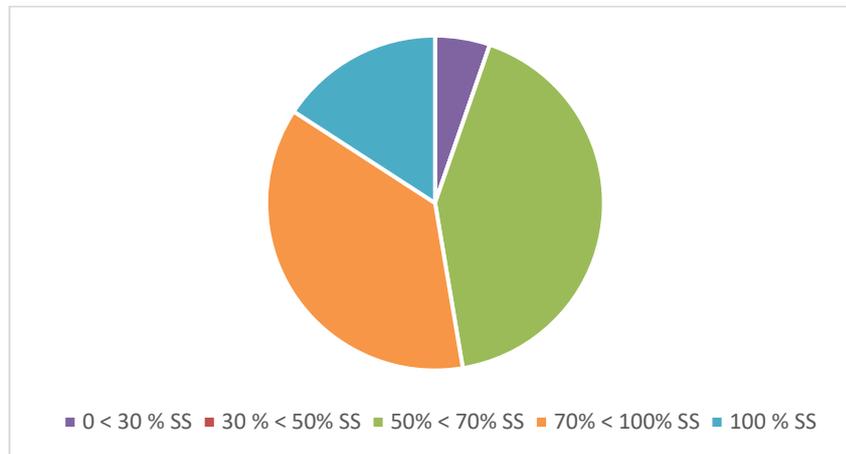


Figura 10. % SS ESIEM 2019

Empresas	Porcentaje SS vs HS
Accenture	80-20
AIRBUS	70-30
ALTEN	80-20
ALTER Technology	70-30
ALTRAN	60-40
APSYS	50-50
ATEXIS	80-20
AYESA	90-10
Bertrandt	100-0
CEPSA	50-50
COSENTINO	100-0
Everis	70-30
Idener	50-50
Indra	60-40
Ineco	60-40
INERCO	50-50
Quest Global	20-80
Santander	50-50
Schneider Electric	100-0

Tabla 4-2. Resultados encuesta ESIEM 2019

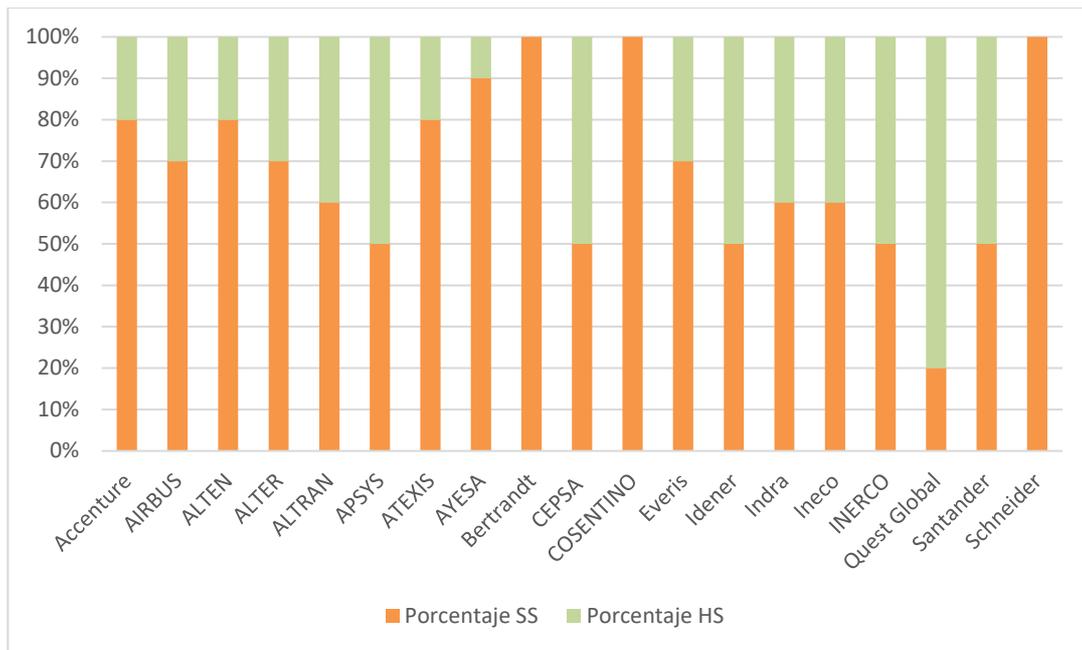


Figura 11. SS vs HS ESIEM 2019

4.4. Encuesta ESIEM 2023

4.4.1. Empresas participantes y encuestadas

Hay 57 empresas participantes [38] en ESIEM 2023, las cuales aparecen en la Tabla 4-3 con la distribución de stands de la Figura 12, siendo 22 de ellas las encuestadas, es decir, el 38,59%:

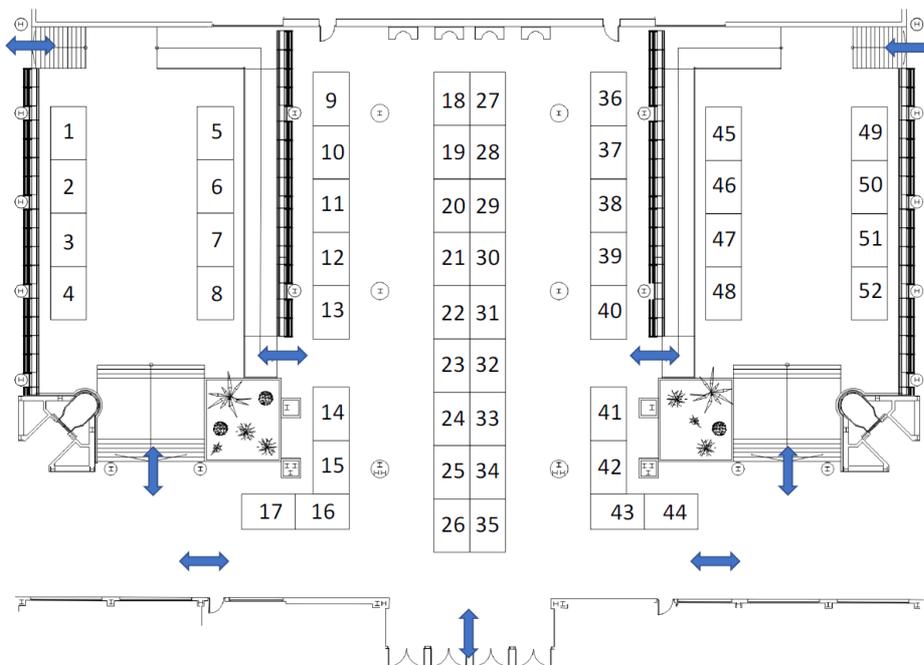


Figura 12. Distribución stands 2023

Empresas	Stands
Accenture	Stand 37
ACCIONA	Stand 28
ACERINOX	Stand 21
AIRBUS	Stand 43
Airtificial Aerospace & Defence	Stand 24
AKKODIS	Stand 45
Alestis Aerospace	Stand 12
ALTEN	Stand 11
APPLUS	Stand 32
Ariema	Stand 52
Asociación Antiguos Alumnos ETSI	Stand 3
AIAE – COIAE	Stand 50
ATEXIS	Stand 19
AYESA	Stand 9
Azvi	Stand 15
BA Glass	Stand 2
Bertrandt	Stand 47
Capgemini	Stand 18
Carrier	Stand 48
CEPSA	Stand 13
Ingenieros Industriales Andalucía Occidental	Stand 3
COITAOC	Stand 3
COSENTINO	Stand 39
CT Ingenieros	Stand 14
Elecnor	Stand 10
EMASESA	Stand 26
EOI	Stand 34
Evo	Stand 1
FADA CATEC	Stand 7
Fuerzas Armadas – Ministerio de Defensa	Stand 50
Galgus	Stand 35
GHENOVA	Stand 31
HITACHI	Stand 27
HUAWEI	Stand 41
Idener	Stand 30
IMechE	Stand 50
Indra	Stand 4
Ineco	Stand 36
INERCO	Stand 23
Isotrol	Stand 44
Keyter	Stand 33
MP Ascensores	Stand 46
Minsait	Stand 49

MOTT MACDONALD	Stand 17
NTT DATA	Stand 22
Persán	Stand 6
Programa LYDES	Stand 51
PWC	Stand 20
Schneider Electric	Stand 40
SPED Society of Piping / Engineers and Designers	Stand 50
TALENTOTECA	Stand 42
TELEDYNE	Stand 25
TKE	Stand 16
Grupo Tragsa	Stand 8
Valeo	Stand 29
VINCI ENERGIES	Stand 5
WoodSwallow	Stand 38

Tabla 4-3. Empresas participantes ESIEM 2023

4.4.2. Preguntas, respuestas y conclusiones

Soft Skills en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial

Las soft skills son aquellas aptitudes sociales y emocionales que describen cómo trabajas e interactúas con los demás, como, por ejemplo, la comunicación eficaz, trabajo en equipo o empatía.

Por el contrario, las hard skills son habilidades técnicas, puramente académicas y medibles, como el uso de un programa determinado, hablar un idioma o conocer la teoría cómo hacer un estudio de mercado.

Si se encontrara en un proceso de selección para un puesto de trabajo en su empresa, en el que compiten distintos egresados en Ingeniería Aeroespacial:

1. **¿Qué porcentaje le daría a las soft skills respecto a las hard skills de los candidatos en la entrevista?**
2. **¿Qué soft skills serían las que más valoraría entre los candidatos? Elegir un mínimo de 3 y un máximo de 5 soft skills, por orden de importancia.**

En 2022, las soft skills más buscadas fueron:

1. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal)
2. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía)
3. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía)
4. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza)
5. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio)
6. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia)
7. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística)
8. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración)

3. Si pudiera implementar el conocimiento, la experimentación y práctica de soft skills en los alumnos que estudian el Grado en Ingeniería Aeroespacial durante su etapa académica, ¿de qué manera lo haría?

Por ejemplo, ¿a través de una asignatura que obligue a trabajar en grupo, hablar en público y gestionar el estrés y conflicto o piensa que son habilidades innatas y que si se quieren mejorar debe ser fuera del ámbito universitario como autoaprendizaje opcional del individuo?

Respuestas en las Figura 13, Figura 14, Figura 15 y Tabla 4-4.

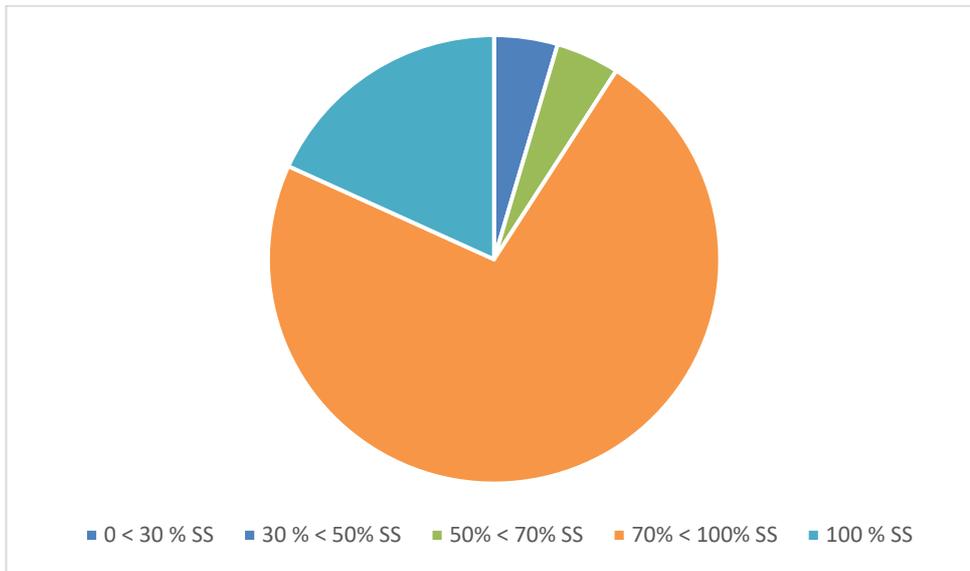


Figura 13. % SS ESIEM 2023

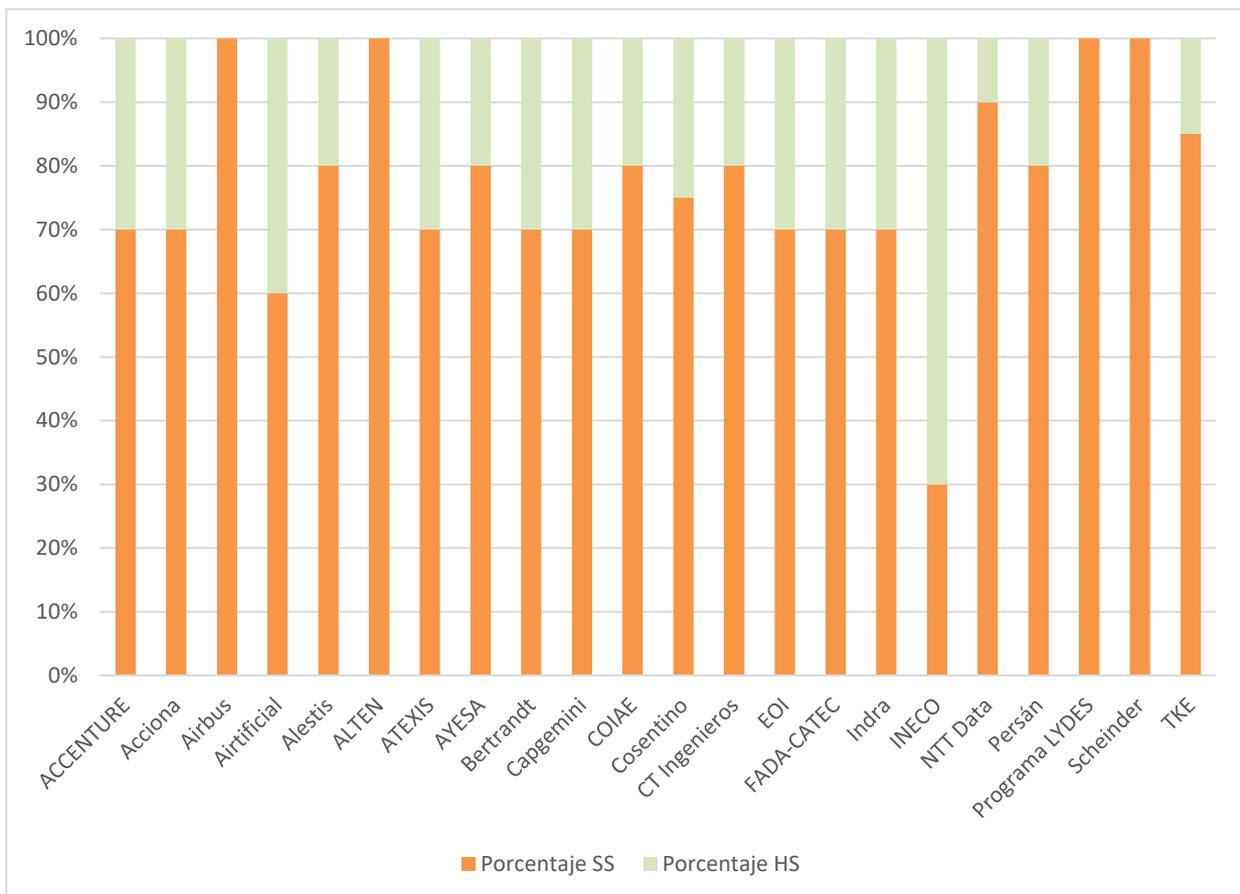


Figura 14. SS vs HS ESIEM 2023

Empresas	Stands	Porcentaje SS vs HS	Orden valor SS
Accenture	Stand 37	70-30	1° TE 2° AD 3° CE 4° AP 5°PC
ACCIONA	Stand 28	70-30	1° CE 2° TE 3° AD 4° AP
AIRBUS	Stand 43	100-0	1° CE 2° TE 3° AP
Airtificial Aerospace & Defence	Stand 24	60-40	1° AG 2° TE 3° LD
Alestis Aerospace	Stand 12	80-20	1° CE 2° AP 3° AD 4°CR
ALTEN	Stand 11	100-0	1° PC 2° AG 3° TE 4° AP 5°CE
AIAE – COIAE	Stand 50	80-20	1° TE 2° AP 3° AD 4° CE
ATEXIS	Stand 19	70-30	1° TE 2° CE 3° AP 4° AG
AYESA	Stand 9	80-20	1° AP 2° TE 3° PC 4° AD
Bertrandt	Stand 47	70-30	1° CE 2° TE 3° AP 4° AG 5°AD
Capgemini	Stand 18	70-30	1° TE 2° AP 3° AD 4° PC 5°CE
COSENTINO	Stand 39	75-25	1° PC 2° CR 3° TE 4° AD 5° AG
CT Ingenieros	Stand 14	80-20	1° CE 2° AG 3° AP 4° CR
EOI	Stand 34	70-30	1° CE 2° TE 3° LD 4° AP 5° AG
FADA CATEC	Stand 7	70-30	1° AP 2° PC 3° TE
Indra	Stand 4	70-30	1° TE 2° PC 3° AP 4° AD
Ineco	Stand 36	30-70	1° TE 2° AP 3° AD 4° PC
NTT DATA	Stand 22	90-10	1° TE 2° AP 3° CE 4° AD 5° CR
Persán	Stand 6	80-20	1° AP 2° AD 3° AG 4° TE
Programa LYDES	Stand 51	100-0	1° AD 2° PC 3° AG 4° AP
Schneider Electric	Stand 40	100-0	1° CR 2° AD 3° TE 4° CE 5° AG
TKE	Stand 16	85-15	1° TE 2° AD 3° CR

Tabla 4-4. Resultados encuesta ESIEM 2023

Siglas:

CE= Comunicación Eficaz

TE= Trabajo en Equipo

AP= Actitud Positiva

AD= Adaptabilidad

PC= Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas

AG= Autogestión

CR= Creatividad

LD= Liderazgo

Si hay empresas como AIRBUS que valoran con un 100% las soft skills. Algo estamos haciendo mal.



Figura 15. Soft skills ESIEM 2023

De nuevo, después de recoger los datos en la feria de empleo, observamos que la media de la importancia de las soft skills respecto a las hard skills a la hora de contratar a un recién egresado en el Grado de Ingeniería Aeroespacial es de: **77,27 % SS – 22,73 % HS** (Figura 13 y Figura 14).

Comparando resultados con ESIEM 2019, podemos observar cómo varía de un porcentaje del 67,89% de importancia a las soft skills a un 77,27% en ESIEM 2023, es decir, hay un crecimiento del 13,81% en la concienciación por parte de las empresas del sector aeroespacial de la importancia de estas habilidades.

Respecto a las respuestas de las empresas encuestadas a la segunda pregunta planteada, se muestran en orden, las habilidades más elegidas por ellas, de forma general (Figura 15 y Tabla 4-4):

1. **Trabajo en equipo** (inteligencia emocional, empatía) con 18 votos, siendo la soft skill
2. **Actitud positiva** (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía) con 17 votos.
3. **Adaptabilidad** (colaboración, tolerancia al cambio, confianza) con 15 votos.
4. **Comunicación eficaz** (escucha activa, negociación, com. no verbal) con 14 votos, siendo 6 veces elegida como la soft skill más importante.
5. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia) con 10 votos.
6. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio) con 9 votos.
7. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística) con 6 votos.
8. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración) con 2 votos.

Siendo en este caso, el trabajo en equipo, la soft skill mejor valorada y más elegida entre las empresas de ingeniería.

- **Trabajo en equipo**

Era intuitivo pensar que el **trabajo en equipo** iba a ser la soft skill más valorada en los alumnos, ya que en una industria tan compleja como es la del sector aeroespacial, es inevitable involucrar distintas disciplinas técnicas.

Como ya se ha comentado anteriormente, un avión, un satélite o cualquier aeronave implica la colaboración de ingenieros aeroespaciales y de otras especialidades, así como operarios y departamentos que se dediquen a la gestión del proyecto, por lo tanto, el tener la inteligencia emocional para saber trabajar en equipo con distintos integrantes con un mismo objetivo es clave para llegar al éxito en cualquier proyecto.

En los proyectos del ámbito aeroespacial, la seguridad es una prioridad máxima. Por ello, en el caso del proyecto de una aeronave, se dedica mucho tiempo y esfuerzo a pasar múltiples ensayos de vuelo y pruebas funcionales para tener la certeza de que la aeronave va a cumplir con las especificaciones de seguridad. Este hecho, lleva a una constante revisión y verificación exhaustiva de los diseños, procesos y procedimientos que se llevan a cabo durante el proyecto, buscando así, reducir la probabilidad de error. Por lo tanto, es crucial que haya buena interacción en el trabajo en equipo para garantizar que todos los aspectos del diseño, producción y operación cumplan con los estándares y regulaciones aplicables, reduciendo así la posibilidad de que se produzcan fallos significativos.

- **Comunicación eficaz**

Luego, la segunda habilidad más elegida como prioridad en el orden de habilidades más valoradas por las empresas, es la **comunicación eficaz**.

Como ya hemos comentado, no importa lo buen ingeniero que seas si no eres capaz de transmitir y comunicar tus ideas, propuestas y conocimiento a otra persona con la que trabajes.

Independientemente del futuro laboral que elija el alumno, siempre va a tener la obligación de comunicarse con sus superiores, compañeros y distinto personal de la empresa u organismo en el que se encuentre.

Hoy en día, en cualquier proyecto aeroespacial, hay muchos aspectos en los que tener una comunicación eficaz es indispensable, como, por ejemplo, la prevención de errores, el intercambio de información técnica, la colaboración internacional, la presentación de propuestas y resultados sobre el proyecto. Esta soft skill tiene un impacto directo con el éxito del proyecto.

- **Actitud positiva**

Por otro lado, como tercera opción más elegida en el orden de habilidades, tenemos la **actitud positiva**.

El mundo de la ingeniería es un mundo que se encuentra en constante cambio, con plazos de entrega ajustados y situaciones de alta presión. Por ello, una persona con energía, paciencia y buena actitud puede ayudar a mantener la calma en situaciones de estrés y conseguir que los demás se enfrenten a situaciones adversas de una forma constructiva. Esta actitud mejora las relaciones interpersonales y la capacidad de comunicación efectiva, lo que provoca un mayor nivel de satisfacción y compromiso entre los clientes, proveedores y trabajadores [39]. Esto puede ser la solución a muchos de los problemas de las empresas actuales, como, por ejemplo, la retención de talentos, la cual mejoraría si los trabajadores están cómodos en su ambiente laboral

Por último, tenemos que hablar de las conclusiones sacadas de la tercera pregunta planteada. Las empresas propusieron las siguientes ideas para implementar las soft skills durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial:

- A través de una asignatura obligatoria que se dé en primero de GIA y sea 100% práctica, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- A través de una asignatura obligatoria que se dé en cuarto de GIA y sea 100% práctica, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- Intrínseco en todas las asignaturas de la carrera, enfocando las asignaturas de otro modo, fomentando el trabajo en grupo, dinámicas, brainstorming y resolviendo problemas con el método del caso.
- Realizando un RolePlay optativo en el que te enseñen a cambiar de rol en un mismo equipo.
- Haciendo obligatorias las prácticas en empresas con un mínimo de 6 a 9 meses.
- A través de una asignatura optativa que se de en cuarto de GIA y que te enseñe a escribir informes, oratoria, inteligencia emocional, trabajar por proyectos, gestionar equipos, etc
- A través de una asignatura optativa 100% práctica de comunicación, en la que se organicen trabajos en grupo en los que haya que cambiar el rol de cada integrante cada X tiempo, para así, ayudar a conocer al alumno el rol o ámbito en el que le gustaría trabajar.
- A través de una asignatura anual que se dé desde el principio del Grado, realizando trabajos en grupo a nivel transversal, para hacer conciencia de la importancia de no ser el mejor individualmente en lo tuyo, sino de ser el mejor en conjunto, como se busca en el mundo laboral que es la realidad a la que se enfrentarán los alumnos al acabar.

- Añadiendo RolePlay a todas las asignaturas de la carrera.
- A través de una clase extraordinaria con experto en comunicación efectiva que tenga un trato más personal con cada alumno, pueda entrevistarlos y aportarles un feedback.

5. ESTUDIO A LOS ESTUDIANTES DEL GIA

5.1. Contextualización

Debido a la cercanía de la asignatura a la forma de docencia a la que se quiere llegar para conectar al alumno con el mundo laboral, se selecciona entre el resto de las materias del grado, para conocer su metodología y la opinión de los alumnos del Grado sobre ella y su utilidad.

Durante el curso académico 2022-2023, se han realizado dos encuestas a los alumnos de la asignatura de Cálculo de Aeronaves del último curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial de la especialidad de Aeronaves que se imparte en la Universidad de Sevilla.

Ambas encuestas son anónimas y están enfocadas en la asignatura de Cálculo de Aeronaves y las habilidades que se entrenan en ella. Pero, por un lado, **la primera encuesta** al ser después de ESIEM 2023, está más enfocada a la cohesión **Alumno-Empresa** y, por otro lado, **la segunda encuesta**, realizada a final del curso académico, está más centrada en la cohesión **Alumno-Profesorado**.

5.2. Asignatura de Cálculo de Aeronaves

Se ha elegido la asignatura de Cálculo de Aeronaves por ser la asignatura que más valora las competencias transversales en el Grado. De hecho, esta materia ha sido reconocida en el Premio de Innovación Docente en Ingeniería de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla durante varios años [24].

En esta asignatura, se les enseña a los alumnos a diseñar un avión siguiendo la metodología **Project Based Learning** (PBL) [40]. Se muestran los pasos habituales de la metodología PBL que puede servir de motivación para aquellas personas que quieran ver plasmado en un ejemplo real del mundo universitario todo el proceso metodológico, las herramientas empleadas y los resultados obtenidos.

Los alumnos se organizan en grupos formando “compañías” que tienen que defender su propuesta de diseño ante el “cliente”. Para conseguir potenciar las denominadas soft skills tan demandadas por las empresas, se expone a los alumnos a una metodología que usa la inteligencia emocional y el pensamiento de diseño (Design Thinking) para ayudar al alumno a desarrollar nuevas herramientas que le faciliten su incorporación a la industria 4.0.

5.3. Objetivos de la asignatura

La asignatura de Cálculo de Aviones [24] tiene como objetivo principal dotar al ingeniero aeronáutico de una formación básica teórica y práctica en el área de diseño de aeronaves. Esta asignatura es considerada como base en el aprendizaje de cualquier ingeniero aeronáutico, ya que permite entender el concepto de ingeniería concurrente (también conocida como ingeniería colectiva) de todas las diferentes áreas de ingeniería que son necesarias para el diseño un avión. Los alumnos adquieren a lo largo de su formación una serie de herramientas, que para ellos no son más que piezas de un rompecabezas complejo, del que no se les dan las instrucciones que les ayuden a encajar dichas piezas de tal manera que resulten en el diseño un avión. El objetivo principal de esta asignatura es el de proveer a los alumnos de estas instrucciones.

El diseño de un avión es el fruto de un compromiso entre el **conocimiento, experiencia, y el trabajo en**

equipo de alumnos que forman los distintos grupos de diseño que son necesarios para acometer la tarea de diseño de un avión. Estos grupos de diseño están formados por muy diversas áreas de especialización, que, en concreto, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) de la Universidad de Sevilla (US), se centran en sólo seis áreas de especialización: **aerodinámica, estructuras, actuaciones, propulsión, estabilidad, y, por último, diseño y sistemas**. Resulta natural el entender que área de diseño es igualmente importante a la hora de diseñar un avión, pero este hecho no carece de importancia, ya que muchas veces los alumnos no son conscientes de dicha obviedad, y pueden considerar que su área de responsabilidad es más importante que el resto de las áreas, lo que si no se conduce adecuadamente, puede llevar a la famosa visión de la viñeta de C. W. Miller "Dream airplanes" (Figura 16) [41], en la que se describe lo que podría pasar si se dejara que cada una de las áreas involucradas en el diseño de un avión se tomaran en serio que su área es la más importante a la hora de acometer el diseño de un avión.

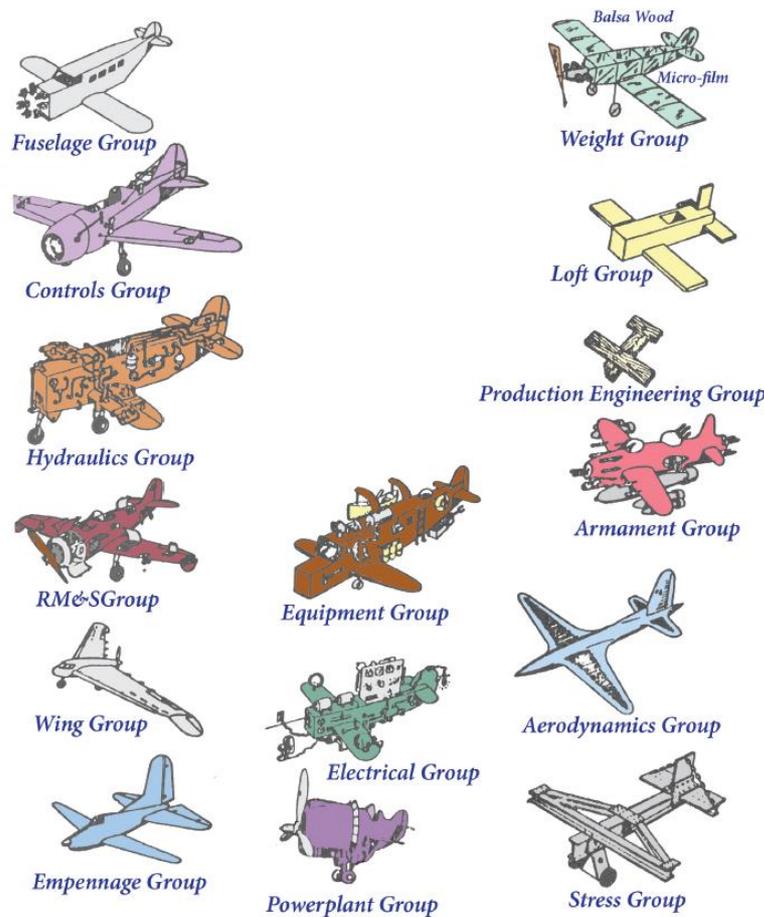


Figura 16. "Dream airplanes" - C. W. Miller

5.4. PBL

El modelo educativo tradicional, por el que se formaron la mayoría de los profesionales que en la actualidad ejercen sus labores, se caracterizaba por considerar a los estudiantes como sujetos pasivos. Estos asistían a una clase en la que el docente brindaba la lección, actuando como el único posible transmisor de conocimiento; los estudiantes memorizaban la mayor cantidad de conceptos posibles y luego, realizaban un test para verificar su aprendizaje.

En la época contemporánea, este modelo ha comenzado a cambiar. De la mano de una serie de tendencias pedagógicas, los docentes y centros educativos han comenzado a visualizar a los estudiantes como receptores, pero también emisores del conocimiento.

Una de las nuevas tendencias que concreta este cambio de enfoque es el **Aprendizaje Basado en Proyectos, PBL o Project Based Learning**.

En la asignatura de Cálculo de Aeronaves, se sigue la metodología docente basada en proyectos, por lo que es inherente que el trabajo de cada una de las áreas ha de ser altamente dependiente de los resultados del resto de áreas, por lo que los alumnos deben aprender a trabajar en un entorno coordinado y cohesionado que permita la integración de las distintas áreas de conocimiento que permiten diseñar de forma eficiente. Esto será posible si entienden que son piezas necesarias de un rompecabezas mayor, y que es necesario encontrar la clave que permite resolver dicho rompecabezas.

Esta tarea recae en el instructor mediante la aplicación de la metodología PBL, de tal manera que pueda transmitir a los alumnos el grado de interconexión existente entre cada una de las áreas, y de esta manera, crear un entorno de ingeniería concurrente cohesionado como se puede ver en la Figura 17 [40].

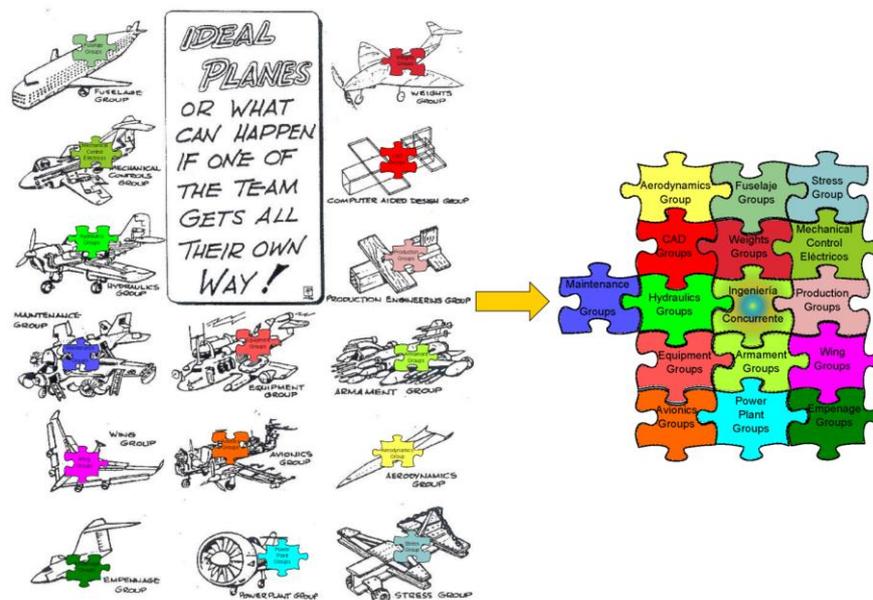


Figura 17. Rompecabezas - Ingeniería Concurrente

Para conseguir estos objetivos, el profesor emplea sesiones de teoría y sesiones de tutoría para poder transmitir al conjunto del grupo el grado de interacción que existe entre las seis áreas de trabajo (cada una de las cuales forman un subgrupo de trabajo), y a su vez, entender que cada subgrupo es responsable de mantener una línea de comunicación constante entre cada una de las áreas para poder completar el rompecabezas.

Los alumnos aprenden a gestionar responsabilidades individuales en un entorno de grupos de trabajo en el que se hace énfasis en la necesidad de fomentar una comunicación efectiva entre los diferentes componentes de los grupos, de tal manera que sean capaces de transmitir sus ideas, de escuchar las ideas de los demás, aceptar las críticas y valorarlas, así como analizar el “feedback” del resto de grupos que se obtienen en las distintas revisiones y foros de debate. Se hace hincapié en que el alumno deberá aprender a confiar en el trabajo de los miembros de su propio grupo debido a la necesidad de dividir tareas, pero a su vez debe adquirir un compromiso de responsabilidad compartida con sus compañeros, al igual que sucede en la industria. Se le transmite también que debe de ser capaz de organizarse y trabajar en un entorno coordinado y planificado para poder cumplir con las fechas de los entregables en los que está dividida la asignatura. En definitiva, los alumnos se ven abocados a ejercer tareas propias de ingeniero, que en definitiva es para lo que se han estado preparando a lo largo de la carrera [24].

Por estos motivos, esta asignatura dota al ingeniero aeroespacial de esta Escuela con una visión mucho más global y cercana a la experiencia que se va a encontrar en la vida real, y por ello, ha sido la elegida para el estudio de este Trabajo de Fin de Grado, el cual pretende precisamente que converjan los caminos de los colectivos **Alumnos-Profesorado-Empresas**.

5.5. Inteligencia emocional aplicado al diseño de aeronaves

Las soft skills están ligadas al concepto de buen diseñador, pero **¿qué hace que un alumno sea un buen diseñador?** Podemos encontrar la definición en el National Research Council [42], donde define que un buen diseñador es aquel que:

- Siempre está haciendo preguntas y tiene una curiosidad sobre cualquier cosa.
- Tiene un gran poder de asociación: les permite reconocer y recurrir de forma paralela a otros campos en busca de ideas. Los diseñadores tienen un interés ecléctico y a menudo deambulan lejos del camino de la ciencia y la ingeniería buscando soluciones intermedias y están interesados en todo.
- Cuando se les presenta un problema, siempre tiene multitud de respuestas, y busca interacciones con colegas para separar las buenas respuestas de las malas.
- Son seguros de sí mismo y capaces de aceptar con imparcialidad tanto los defectos de las soluciones pobres que proponen, como de los elogios de sus éxitos.

Se puede ver que son personas con una elevada capacidad de realizar de manera efectiva las denominadas lluvia de ideas o “brainstorming” (en inglés). Se pueden convertir en buenos diseñadores dado que el “brainstorming” es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado, siendo una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. Con estas pautas en mente se plantea el reto de potenciar el proceso de diseño de aeronaves utilizando la inteligencia emocional y desarrollando, de manera real, las soft skills, mediante procesos de lluvia de ideas para resolver problemas de manera colaborativa. En ese contexto se identifica que dentro de los múltiples métodos que se basan en **la inteligencia emocional** para potenciar las aptitudes de las personas, se encuadra la metodología “**Design Thinking**”. [24]

5.6. Design Thinking

El pensamiento de diseño (“Design Thinking” en inglés), es una manera de trabajar en grupo que maximiza la creatividad colectiva. La industria demanda trabajo colaborativo, y aunque a veces puede haber gente que de manera individual pueden ser muy brillantes, no rinden cuando se ponen a trabajar en grupo. Las metodologías “Design Thinking” solucionan este problema definiendo pautas de cómo trabajar en grupo [43], aplicando cinco principios básicos: Definiendo roles de trabajo (facilitator, expert, back-up man); Delimitando fases de trabajo; Definiendo pautas de comportamiento; Centrándose en el usuario; e Iterando con frecuencia.

“Design Thinking” fue inicialmente popularizado por la firma de Silicon Valley IDEO y es comúnmente más conocido como Service Design en Europa [44]. En los años 80, “Design Thinking” se aplica principalmente al diseño de productos físicos (ej. El primer Apple mouse). Subsiguientemente, y debido a su gran efectividad, se empieza a usar también en el diseño de servicios y experiencias de usuario. En el mundo del desarrollo del software y Apps, metodologías de trabajo como Agile y Lean startup comparten muchos de los mismos principios (roles, fases, iteración, time-boxing). Una figura importante en el “Design Thinking” es Hassp Plattner, quien fundó dos importantes escuelas: la d.school Academy en Stanford University, EE.UU (Figura 18), y el Hasso Plattner Institute en Potsdam, Alemania. Estas dos escuelas, referentes globales, forman hoy día a la mayoría de los practicantes “Design Thinking”. Las características centrales del pensamiento de diseño incluyen las habilidades para: resolver problemas mal definidos; adoptar estrategias centradas en soluciones; utilizar un razonamiento abductivo y productivo; emplear medios de modelado no verbal, gráfico / espacial, por ejemplo, dibujar y hacer prototipos.

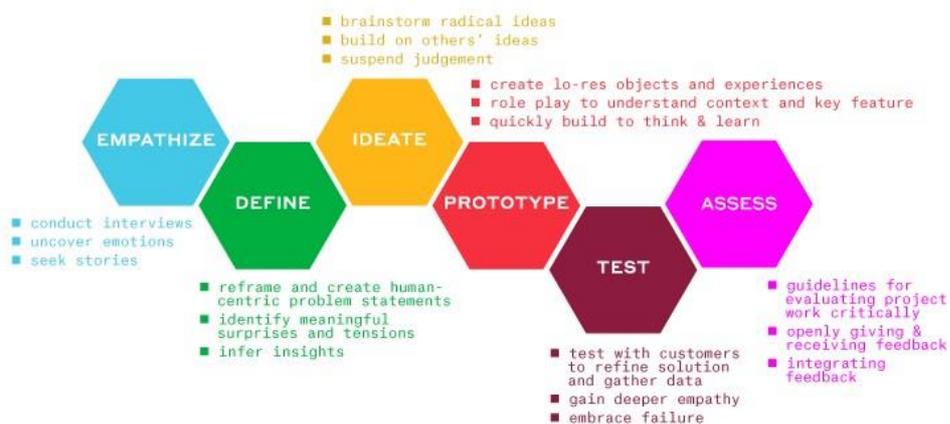


Figura 18. Stanford d.school - Stanford University

“Design Thinking” proporciona un enfoque basado en soluciones para resolver problemas. Es extremadamente útil para abordar problemas complejos que están mal definidos o desconocidos, al comprender las necesidades humanas involucradas, al replantear el problema en formas centradas en el ser humano, al crear muchas ideas en sesiones de lluvia de ideas y al adoptar un enfoque práctico en prototipos y pruebas. La metodología de “Design Thinking” está basada en cinco etapas, que bien comprendidas y aplicadas permiten resolver problemas complejos que ocurren a nuestro alrededor, y en ese contexto se decide en aplicar en la asignatura de Cálculo de Aeronaves en la fase inicial de diseño. La metodología se describe en 5 pasos definidos por el Instituto de Diseño Hasso Plattner de Stanford (conocido popularmente como d.school) (Figura 19) [45]:

1. **Empatía:** Comprender las necesidades humanas involucradas.
2. **Definir:** replantear y definir el problema de manera centrada en el ser humano.
3. **Idear:** Crear muchas ideas en sesiones de ideación.
4. **Creación de prototipos:** Adopción de un enfoque práctico en la creación de prototipos.
5. **Prueba:** Desarrollo de un prototipo / solución al problema.

Design Thinking Process Diagram*



d.school Executive Education
Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University

*not necessarily linear, apply as needed ©2019

Figura 19. Design Thinking Process Diagram

El “Design Thinking” (Figura 20) se realizó el pasado martes, 7 de febrero de 2023:



Figura 20. Design Thinking 2023

5.7. Primera encuesta alumnos

Esta encuesta (Figura 21), se realiza a principios del cuatrimestre, después de realizar el “Design Thinking” y ESIEM 2023. Se envió a los alumnos el pasado jueves, 30 de marzo de 2023, para así, poder incluir los datos recogidos en las preguntas (Figura 22) y respuestas (Figura 23) de esta primera encuesta:

Primera Encuesta Cálculo de Aeronaves

Preguntas Respuestas Configuración

Primera encuesta Cálculo de Aeronaves

La siguiente encuesta servirá para ayudar a mejorar la asignatura de Cálculo de Aeronaves e intentar adaptar el Grado en Ingeniería Aeroespacial a vuestras necesidades, conociendo vuestras opiniones y experiencias.

Las 9 primeras preguntas estarán relacionadas con vuestra experiencia en la primera fase de la asignatura de **Cálculo de Aeronaves**.

Las 4 últimas hablan de **soft skills**, que son aquellas aptitudes sociales y emocionales que describen cómo trabajas e interactúas con los demás, como, por ejemplo, la comunicación eficaz, trabajo en equipo o empatía; y de los **hard skills**, que son habilidades técnicas, puramente académicas y medibles, como el uso de un programa determinado, hablar un idioma o conocer la teoría de cómo hacer un estudio de mercado.

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

1. ¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves?

Figura 21. Google Forms - Primera Encuesta Alumnos

Primera Encuesta Cálculo de Aeronaves

Preguntas Respuestas Configuración

10. ¿Qué soft skills crees que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial?

Elige mínimo 3, máximo 5

- Comunicación eficaz (escucha activa, negociación)
- Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía)
- Actitud positiva (respetuosidad, energía)
- Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio)
- Pensamiento crítico y resolución de problemas (ob...)
- Autogestión (resiliencia, control del tiempo)
- Creatividad (curiosidad, imaginación)
- Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones)
- Ninguna de las anteriores. No creo que se tengan e...

11. ¿Qué soft skills sientes que has recibido durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial a través de las asignaturas?

Elige mínimo 3, máximo 5

Figura 22. Google Forms - Preguntas Primera Encuesta Alumnos

Primera Encuesta Cálculo de Aeronaves

Preguntas Respuestas Configuración

1. ¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves?

70 respuestas

Grupos de datos:

Grupo	Porcentaje
Grupo 1	11,4%
Grupo 2	14,3%
Grupo 3	14,3%
Grupo 4	15,7%
Grupo 5	14,3%
Grupo 6	14,3%
Grupo 7	14,3%

2. ¿Crees que el Design Thinking os ha aportado algo como grupo hasta ahora?

70 respuestas

Opciones de respuesta:

- Si, pero sólo conocer a los integrantes de mi grupo
- Si, además de conocer a los integrantes de mi grupo, pudimos establecer unos valores que definen al equipo y ahora, estamos aplicándolos al trabajo
- No, ya que conocía al resto del grupo
- No, ya que, a pesar de establecer unos valores, hoy en día no se han aplicado en nada.

3. ¿Te gusta presentar proyectos en clase?

70 respuestas

Figura 23. Google Forms - Respuestas Primera Encuesta Alumnos

5.7.1. Preguntas y respuestas

A continuación, se procede a presentar las preguntas y respuestas realizadas a través de Google Forms, añadiendo los resultados obtenidos de las encuestas de los alumnos. Como se puede observar, debido al maquetado realizado por Google Forms, en la representación gráfica de los resultados puede haber frases cortadas. Por ello, se añaden antes, en el mismo orden, las opciones de respuestas expuestas.

La siguiente encuesta servirá para ayudar a mejorar la asignatura de Cálculo de Aeronaves e intentar adaptar el Grado en Ingeniería Aeroespacial a vuestras necesidades, conociendo vuestras opiniones y experiencias.

Las 9 primeras preguntas estarán relacionadas con vuestra experiencia en la primera fase de la asignatura de Cálculo de Aeronaves.

Las 4 últimas hablan de soft skills, que son aquellas aptitudes sociales y emocionales que describen cómo trabajas e interactúas con los demás, como, por ejemplo, la comunicación eficaz, trabajo en equipo o empatía; y de las hard skills, que son habilidades técnicas, puramente académicas y medibles, como el uso de un programa determinado, hablar un idioma o conocer la teoría de cómo hacer un estudio de mercado.

1. **¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves?** Respuesta en la Figura 24.

- a) Grupo 1
- b) Grupo 2
- c) Grupo 3
- d) Grupo 4
- e) Grupo 5
- f) Grupo 6
- g) Grupo 7

1. ¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves?

70 respuestas

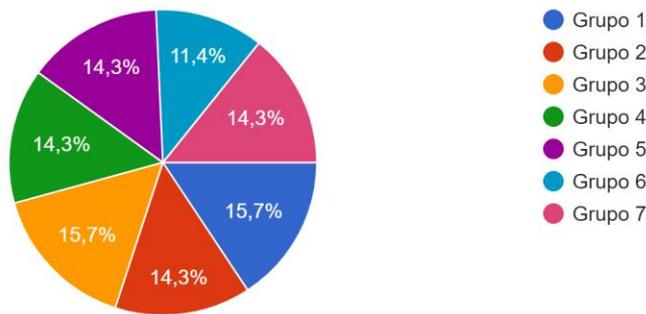


Figura 24. Respuesta a Pregunta 1 - 1ª Encuesta Alumnos

2. **¿Crees que el Design Thinking os ha aportado algo como grupo hasta ahora?** Respuesta en la Figura 25.

- a) Sí, pero sólo conocer a los integrantes de mi grupo.
- b) Sí, además de conocer a los integrantes de mi grupo, pudimos establecer unos valores que definen al equipo y ahora, estamos aplicándolos al trabajo.
- c) No, ya que conocía al resto del grupo.
- d) No, ya que, a pesar de establecer unos valores, hoy en día no se han aplicado en nada.

2. ¿Crees que el Design Thinking os ha aportado algo como grupo hasta ahora?

70 respuestas



Figura 25. Respuesta a Pregunta 2 - 1ª Encuesta Alumnos

3. ¿Te gusta presentar proyectos en clase? Respuesta en la Figura 26.

- a) Sí, me gusta presentar en clase y me considero bueno hablando en público.
- b) Sí, me gusta presentar, pero creo que no se me da bien. Me gustaría mejorar mis capacidades para exponer y transmitir en mi oratoria.
- c) No, no me gusta presentar y me gustaría evitar hacerlo durante toda la carrera.
- d) No, no me gusta presentar, pero me gustaría aprender, ya que creo que es útil de cara a mi futuro profesional.

3. ¿Te gusta presentar proyectos en clase?

70 respuestas



Figura 26. Respuesta a Pregunta 3 - 1ª Encuesta Alumnos

4. ¿Has adoptado tú o algún compañero el rol de líder en el grupo? Respuesta en la Figura 27.

- a) Sí, hay alguien que desarrolla el papel de líder, es aceptado por el resto y todos le hacemos caso. Es una figura necesaria para el grupo.
- b) Sí, hay alguien que intenta desarrollar el papel de líder, pero no es aceptado por los demás. Es una figura innecesaria para el grupo.
- c) No, nadie tiene ese papel, todos aportamos algo, aunque si se encargara alguien de gestionar sería más fácil. Es una figura necesaria para el grupo.
- d) No, nadie tiene ese papel, todos aportamos algo. Es una figura innecesaria para el grupo.

4. ¿Has adoptado tú o algún compañero el rol de líder en el grupo?

70 respuestas

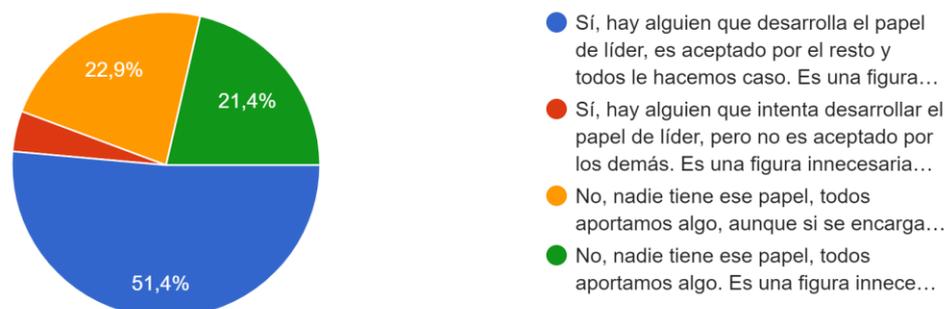


Figura 27. Respuesta a Pregunta 4 - 1ª Encuesta Alumnos

5. **¿Te ha costado mucho esfuerzo ponerte de acuerdo y trabajar con el resto de tu grupo?** Respuesta en la Figura 28.

- Sí, es la primera vez que nos enfrentamos a un trabajo así y siento que no hay comunicación efectiva entre los miembros, no se escucha ni empatiza a la hora de trabajar en equipo.
- Sí, es imposible avanzar en el trabajo porque la mayoría del grupo no se adapta y no nos conseguimos poner de acuerdo ni para reunirnos y gestionar el trabajo.
- No, nos conocíamos de antes y sabemos cómo trabaja cada uno. No tenemos problema en trabajar juntos.
- No, todos ponemos de nuestra parte y nos adaptamos para que el proyecto salga adelante a pesar de no conocernos entre todos bien.

5. ¿Te ha costado mucho esfuerzo ponerte de acuerdo y trabajar con el resto de tu grupo?

70 respuestas

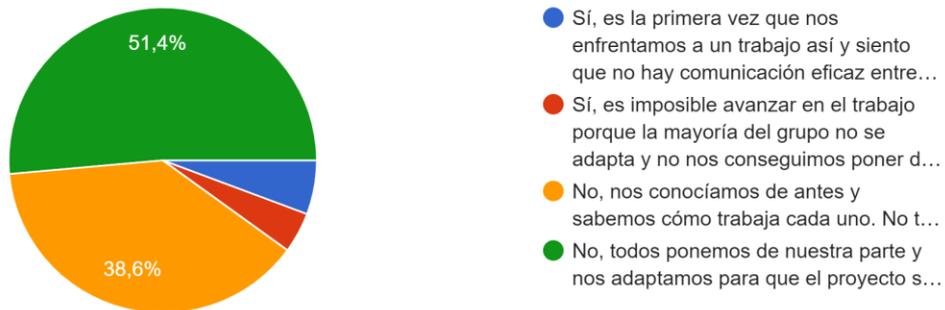


Figura 28. Respuesta a Pregunta 5 - 1ª Encuesta Alumnos

6. **¿Cuál crees que es el porcentaje de compañeros implicados en tu grupo?** Respuesta en la Figura 29.

- Al menos el 30%.
- Al menos el 50%.
- Al menos el 75%.
- El 100% de los integrantes del grupo.

6. ¿Cuál crees que es el porcentaje de compañeros implicados en tu grupo?

70 respuestas

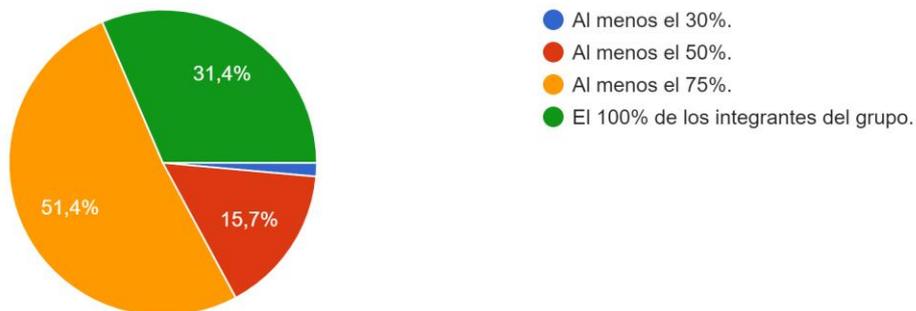


Figura 29. Respuesta a Pregunta 6 - 1ª Encuesta Alumnos

7. En tu departamento, ¿Hay colaboración y buena comunicación entre los miembros o se trabaja de manera individual? Respuesta en la Figura 30.

- a) Sí, hay colaboración. Preguntamos, resolvemos dudas y repartimos las tareas a partes iguales.
- b) Sí, hay colaboración. Comentamos las tareas, resolvemos dudas, pero uno trabaja más que el otro.
- c) No hay colaboración. Nos repartimos las tareas y cada uno hace su parte sin apenas interacción entre nosotros.
- d) No hay colaboración. Prácticamente hace todo el trabajo uno de los integrantes.

7. En tu departamento, ¿hay colaboración y buena comunicación entre los miembros o se trabaja de manera individual?

70 respuestas



Figura 30. Respuesta a Pregunta 7 - 1ª Encuesta Alumnos

8. ¿Te sientes cómodo expresando tus ideas y opiniones al grupo? Respuesta en la Figura 31.

- a) Sí, lo hago sin problemas y me siento escuchado. Mis compañeros valoran mis ideas.
- b) Si, aunque no suelo ser yo quien lleva la iniciativa a la hora de aportar ideas, suelo respaldar ideas de compañeros cuando comulgan con las mías.
- c) No, cuando expongo mi punto de vista, siento que hay compañeros que desechan mis ideas sin llegar a darles una oportunidad.
- d) **No, en el grupo hay compañeros que solo tienen en estima su propia opinión y pretenden llevarla a cabo a toda costa.**

8. ¿Te sientes cómodo expresando tus ideas y opiniones al grupo?

70 respuestas

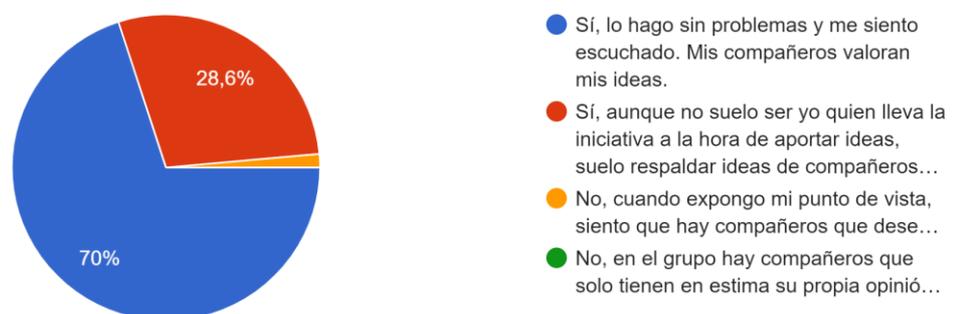


Figura 31. Respuesta a Pregunta 8 - 1ª Encuesta Alumnos

9. ¿Sientes que la dinámica de la asignatura te hace salir de tu zona de confort? Respuesta en la Figura 32.

- a) Si, es la primera vez que verdaderamente tengo que organizarme para poder trabajar en grupo.

- b) Sí, sobre todo por lo que supone exponer en clase y hablar en público.
- c) No, no aporta nada nuevo que no haya hecho antes en otras asignaturas.
- d) No, siento que aporta cosas nuevas, pero no me está costando adaptarme.

9. ¿Sientes que la dinámica de la asignatura te hace salir de tu zona de confort?

70 respuestas



Figura 32. Respuesta a Pregunta 9 - 1ª Encuesta Alumnos

10. ¿Qué soft skills crees que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial? Elige mínimo 3, máximo 5: Respuesta en la Figura 33.

1. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal)
2. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía)
3. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía)
4. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza)
5. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio)
6. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia)
7. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística)
8. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración)
9. Ninguna de las anteriores. No creo que se tengan en cuenta en una entrevista.

10. ¿Qué soft skills crees que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial?

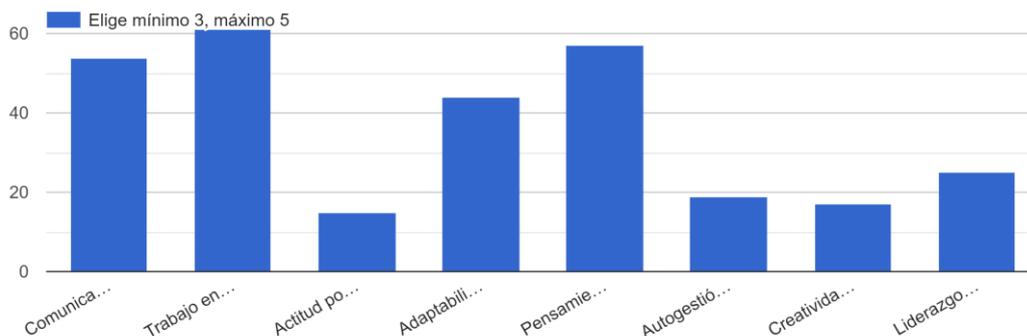


Figura 33. Respuesta a Pregunta 10 - 1ª Encuesta Alumnos

11. ¿Qué soft skills sientes que has recibido durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial a través de las asignaturas? Elige mínimo 3, máximo 5: Respuesta en la Figura 34.

1. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal)
2. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía)
3. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía)
4. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza)
5. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio)
6. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia)
7. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística)
8. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración)
9. Ninguna de las anteriores. He recibido únicamente enseñanza teórica a través de las asignaturas puramente técnicas.

11. ¿Qué soft skills sientes que has recibido durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial a través de las asignaturas?

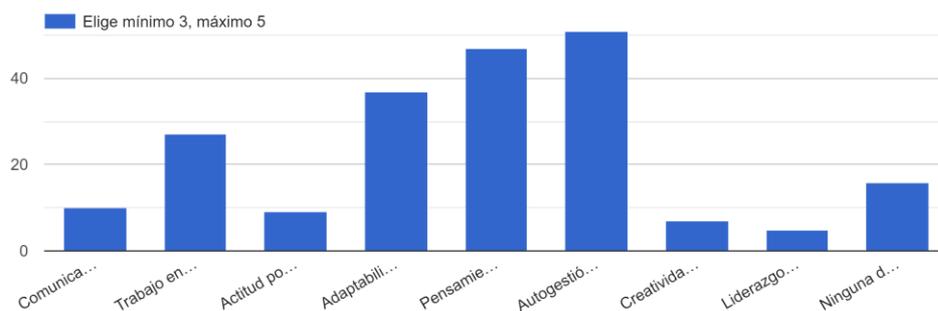


Figura 34. Respuesta a Pregunta 11 - 1ª Encuesta Alumnos

12. En una entrevista de trabajo para el sector aeroespacial, ¿qué porcentaje de importancia crees que tienen las soft skills respecto a las hard skills? Respuesta en la Figura 35.

- a) 0% soft skills 100% hard skills
- b) 30% soft skills 70% hard skills
- c) 50% soft skills 50% hard skills
- d) 70% soft skills 30% hard skills
- e) 100% soft skills 0% hard skills

12. En una entrevista de trabajo para el sector aeroespacial, ¿qué porcentaje de importancia crees que tienen las soft skills respecto a las hard skills?

70 respuestas

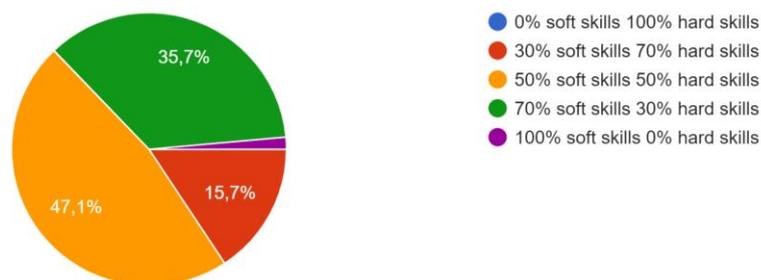


Figura 35. Respuesta a Pregunta 12 - 1ª Encuesta Alumnos

13. ¿Cómo te gustaría adquirir soft skills durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial? Respuesta en la Figura 36.

1. A través de una asignatura obligatoria que se dé en primero de GIA y sea 100% práctica, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, agrandar mi perfil, coaching sessions...
2. A través de una asignatura obligatoria que se dé en cuarto de GIA y sea 100% práctica, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, agrandar mi perfil, coaching sessions...
3. Intrínseco en todas las asignaturas de la carrera, enfocando las asignaturas de otro modo, fomentando el trabajo en grupo, resolviendo problemas a través del método del caso, etc
4. Realizando un RolePlay optativo en el que te enseñen a cambiar de rol en un mismo equipo.
5. Haciendo obligatorias las prácticas en empresas con un mínimo de 6 a 9 meses.
6. A través de una asignatura optativa que se de en cuarto de GIA y que te enseñe a escribir informes, oratoria, inteligencia emocional, trabajar por proyectos, gestionar equipos, etc

13. ¿Cómo te gustaría adquirir soft skills durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial?

70 respuestas



Figura 36. Respuesta a Pregunta 13 - 1ª Encuesta Alumnos

La respuesta de los alumnos de Cálculo de Aeronaves ha sido muy positiva, ya que, de 74 alumnos matriculados en la asignatura en el curso 2022-2023, han respondido 70 a la primera encuesta, es decir, el **94,59% del alumnado**.

5.7.2. Conclusiones

Después de conocer los resultados de la encuesta realizada a las empresas del sector, tenemos más información de qué opinan éstas de las soft skills, su importancia y sus ideas para implementarlas en la vida académica de los alumnos del Grado en Ingeniería Aeroespacial.

Recogiendo estos datos, acudimos a la asignatura que mejor se adapta a estas metodologías, ya que como hemos comentado anteriormente, ha ganado el primer premio de Innovación Docente en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla y por ello, preguntamos a sus alumnos sobre sus intereses e inquietudes respecto a las soft skills que pueden entrenar en la asignatura y sobre las que les gustaría recibir en dicha asignatura y en general, en el Grado.

1. ¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves?

Para empezar, se pregunta por el grupo al que se pertenece en la asignatura de Cálculo de Aeronaves para ubicar la respuesta por grupos y poder tener más información sobre lo que pasa en cada equipo.

Por lo general, el índice de respuesta es exitoso en todos los grupos.

2. ¿Crees que el Design Thinking os ha aportado algo como grupo hasta ahora?

En la segunda pregunta, se habla sobre la opinión de la sesión sobre metodología “Design Thinking” aplicada al diseño de aeronaves, que tuvieron los alumnos poco antes de recibir este cuestionario.

Como respuesta, el 71,4% de los alumnos matriculados piensa que sí ha aportado algo el “Design Thinking” a su grupo, ya sea acercarse más al resto de integrantes para conocer mejor con quién van a trabajar el resto del curso, establecer valores que definen al grupo, etc

3. ¿Te gusta presentar proyectos en clase?

En la tercera pregunta, se quiere conocer realmente si hay interés por parte de los alumnos en presentar proyectos en clase, ya que, en la mayoría de los casos, hasta este punto de la carrera, el cual se encuentra en la última asignatura del Grado, no ha sido obligatorio exponer delante de la clase en otras asignaturas, o al menos, todos los miembros del equipo.

Como respuesta, el 60% de los encuestados afirman que les gusta presentar proyectos en clase, pero más de la mitad de ellos reconoce que le gustaría mejorar su capacidad para exponer y conseguir transmitir en su oratoria, con lo cual encontramos una necesidad en los alumnos que no ha sido tratada hasta el momento en el Grado.

El 40% restante, admite que no les gusta presentar y de hecho, un par de alumnos confirman que han evitado exponer durante toda la carrera y que hasta éste momento, no se han visto obligados a hacerlo.

4. ¿Has adoptado tú o algún compañero el rol de líder en el grupo?

En la cuarta pregunta, planteamos una cuestión para conocer si hay iniciativa de liderazgo en alguno de los miembros del grupo.

Prácticamente, la mitad de los alumnos afirma que hay alguien en el grupo que desarrolla el papel de líder, y, además, que consideran que es una figura necesaria para que funcione bien el equipo de trabajo. Por el contrario, un 44,3% niega que alguien tenga dicho papel y, de hecho, la mitad piensa que es una figura innecesaria para la gestión del grupo.

Esta idea es errónea, fruto de la falta de formación que adquieren los alumnos sobre liderazgo.

5. ¿Te ha costado mucho esfuerzo ponerte de acuerdo y trabajar con el resto de tu grupo?

En la quinta pregunta, se busca conocer si el grupo de trabajo está funcionando bien como equipo, es decir, si entre los integrantes existe comunicación eficaz, colaboración, flexibilidad y adaptabilidad, resolución de conflictos constructiva, entre otras.

En principio, el 90% de los alumnos afirma que no le está costando esfuerzo ponerse de acuerdo y trabajar con el resto de su grupo, mientras que sólo el 10% tiene problemas para trabajar con su grupo.

Más adelante, en la segunda encuesta al alumnado, veremos como el 90% de los alumnos que afirman no tener problemas para trabajar en equipo, baja a un 73,3%. Por lo tanto, el 10% que tiene problemas para ponerse de acuerdo y trabajar en equipo aumenta a casi un 30%, ya que no es lo mismo el principio de un proyecto cuando el ambiente es más relajado, que el final, en el que hay fechas de entrega y aumenta el estrés y la tensión entre compañeros. Aquí, la falta de comunicación efectiva es relevante para el objetivo del equipo.

6. ¿Cuál crees que es el porcentaje de compañeros implicados en tu grupo?

En la sexta pregunta, queremos conocer el nivel de implicación de los alumnos en su grupo de trabajo.

Como resultado, prácticamente la totalidad opina que al menos la mitad del equipo o más está implicado en el proyecto.

7. En tu departamento, ¿Hay colaboración y buena comunicación entre los miembros o se trabaja de manera individual?

En la séptima pregunta, se busca conocer si cada departamento está funcionando bien como equipo, es decir, si entre los integrantes existe comunicación eficaz, colaboración, flexibilidad y adaptabilidad, resolución de conflictos constructiva, entre otras.

El 94,3% afirma que sí se produce colaboración entre los miembros del departamento, pero veremos más tarde, como en la segunda encuesta, un 20% perteneciente a este grupo, confirma que al principio el trabajo era más individual, pero a medida que ha avanzado la carga de trabajo, las sesiones teóricas, de control y tutoría, han conseguido aumentar la comunicación y colaboración entre ellos.

8. ¿Te sientes cómodo expresando tus ideas y opiniones al grupo?

En la octava pregunta, se busca conocer si hay una buena respuesta por parte de los compañeros de grupo cuando uno de ellos quiere expresar sus ideas u opiniones respecto a algún tema del proyecto.

Prácticamente el 100% de los casos afirma que se siente cómodo expresando sus ideas y opiniones al resto del grupo, lo cual es un dato muy positivo, porque significa que la escucha es activa y respetada.

9. ¿Sientes que la dinámica de la asignatura te hace salir de tu zona de confort?

En la novena pregunta, se quiere conocer si la asignatura de Cálculo de Aeronaves es una más para el alumnado o si, por el contrario, esta metodología innovadora en el Grado, usando el aprendizaje basado en proyectos, hace salir al alumno de su zona de confort, de la manera a la que está acostumbrado a llevar una asignatura y a examinarse sobre ella.

El 67,1% afirma que Cálculo de Aeronaves es una asignatura que le hace salir de su zona de confort, donde es la primera vez que verdaderamente tienen que organizarse para trabajar en grupo y experimentar nuevos retos como exponer en clase y hablar en público.

10. ¿Qué soft skills crees que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial?

En la décima pregunta, se quiere conocer qué piensan los alumnos sobre cuáles son las soft skills más demandadas por las empresas del sector aeroespacial, pudiendo elegir mínimo 3 y máximo 5 habilidades de las que se les muestra en una lista de las 8 soft skills más buscadas por las empresas en 2022.

Respecto a las respuestas de los alumnos a la décima pregunta, se muestran en orden, las habilidades que creen que son más demandadas por las empresas del sector:

1. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía) con 61 votos.
2. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio) con 57 votos.
3. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal) con 54 votos.
4. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza) con 44 votos.
5. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración) con 25 votos.
6. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia) con 19 votos.
7. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística) con 17 votos.
8. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía) con 15 votos.

Como podemos ver en la Figura 37, coinciden con las empresas del sector en que el trabajo en equipo es la soft skill más valorada, pero, por el contrario, piensan que la actitud positiva es la menos valorada por las empresas cuando es la segunda más importante para éstas.

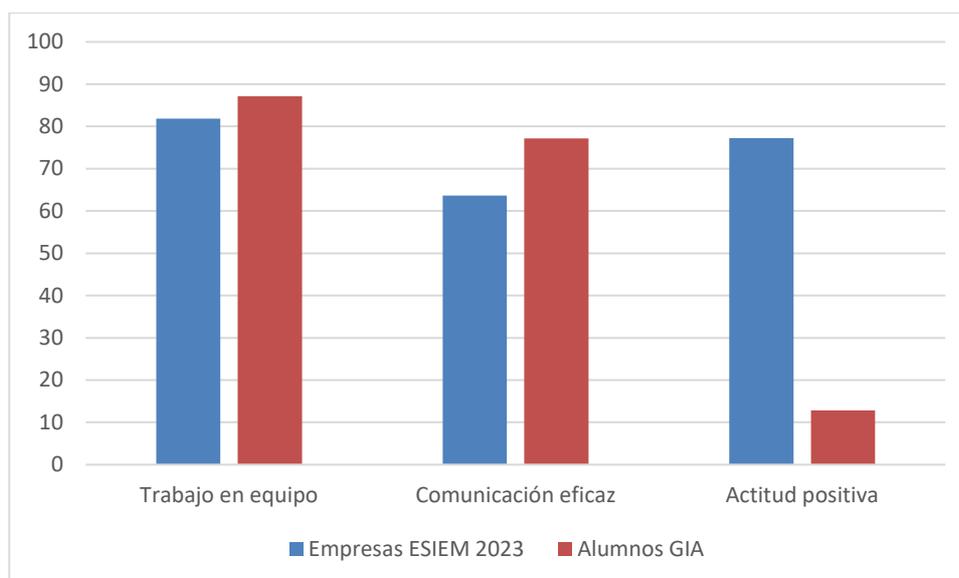


Figura 37. Soft skills más valoradas según 2 colectivos

11. ¿Qué soft skills sientes que has recibido durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial a través de las asignaturas?

Respecto a las respuestas de los alumnos a la pregunta 11, en la que se quiere conocer las soft skills que los alumnos sienten que han recibido a través del Grado en Ingeniería Aeroespacial, se muestran en orden, las habilidades que los alumnos afirman haber recibido durante a través de las asignaturas:

1. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia) con 51 votos.
2. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio) con 47 votos.
3. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza) con 37 votos.
4. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía) con 27 votos.
5. Ninguna de las anteriores, sólo enseñanza teórica a través de asignaturas puramente técnicas con 16 votos.
6. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal) con 10 votos.
7. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía) con 9 votos.
8. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística) con 7 votos.
9. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración) con 5 votos.

Como podemos ver, en este caso, los alumnos tienen menos claro las soft skills que han recibido, ya que el número de votos decrece en cada habilidad. Cabe destacar, que en el top 3 del ranking no aparece el trabajo en equipo, habilidad más importante para las empresas y con la cual son conscientes los alumnos de que más van a valorarles.

Además, cabe destacar que en la mitad de la lista aparece con 16 votos “Ninguna de las anteriores”. Es decir, **prácticamente 1 de cada 4 alumnos del GIA cree que sólo ha recibido enseñanza teórica a través de asignaturas puramente técnicas y no tiene ninguna noción sobre soft skills.**

Para mayor claridad, podemos observar en la Figura 38:

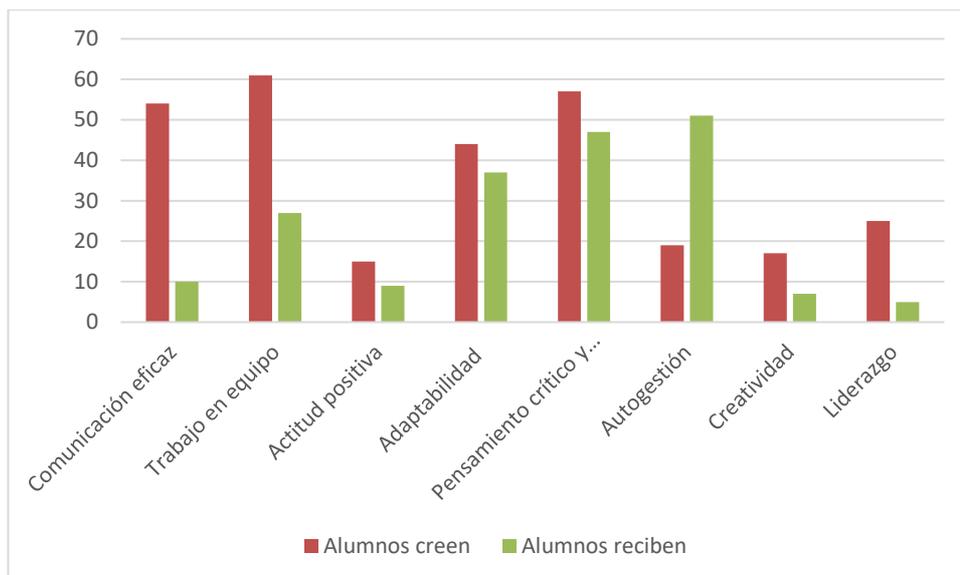


Figura 38. Alumnos creen que reciben vs creen que se les valora

12. En una entrevista de trabajo para el sector aeroespacial, ¿qué porcentaje de importancia crees que tienen las soft skills respecto a las hard skills?

En la duodécima pregunta, se quiere saber cuál es el porcentaje de importancia que creen los alumnos que tienen las soft skills respecto a las hard skills a la hora de contratarlos en una entrevista de trabajo.

En este caso, la mitad de los alumnos piensa que es un 50 % SS- 50 % HS, mientras que el 35% cree que es un 70 % SS – 30 % HS y un 15% de éstos cree que la importancia es un 30 % SS- 70 % HS.

13. ¿Cómo te gustaría adquirir soft skills durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial?

Para finalizar, en la decimotercera pregunta, se pregunta por la forma en la que a los alumnos les gustaría adquirir soft skills durante el Grado en Ingeniería Aeroespacial.

Como respuesta, añadimos como opciones las 6 respuestas más repetidas a la tercera pregunta realizada anteriormente en la encuesta a las empresas del sector, es decir, se hace elegir a los alumnos una de las maneras que han propuesto las propias empresas del sector a implementar las SS durante el GIA, además de una opción de libre respuesta.

5.8. Segunda encuesta alumnos

Esta encuesta (Figura 39) se realiza a final de curso, en la Presentación Final del trabajo de Cálculo de Aeronaves, el pasado miércoles, 7 de junio de 2023.

La idea de realizar una segunda encuesta se basa en observar la evolución de las respuestas ante las mismas preguntas planteadas en la primera, y además, añadir nuevas cuestiones sobre la opinión sobre los alumnos de su preparación ante la nueva Industria 4.0 y su visión de futuro una vez acabado el Grado.



Figura 39. Google Forms - Segunda Encuesta Alumnos

5.8.1. Preguntas y respuestas

La siguiente encuesta servirá para ayudar a mejorar el Grado en Ingeniería Aeroespacial e intentar adaptarlo a vuestras necesidades, conociendo las opiniones y experiencias de los alumnos, profesores y empresas del sector.

Desde la pregunta 15 a la 17, se habla sobre la Industria 4.0, que es una nueva etapa de la evolución de la industria, donde la tecnología se utiliza para conectar y optimizar los procesos de producción con ayuda de la Inteligencia Artificial (IA), la robótica y el análisis de datos. Esta transformación busca crear sistemas de producción inteligentes y automatizados, que promueven la eficiencia, la productividad y la personalización en los procesos industriales.

1. ¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves? Respuesta en la Figura 40.

- a) Grupo 1.
- b) Grupo 2.
- c) Grupo 3.
- d) Grupo 4.
- e) Grupo 5.
- f) Grupo 6.
- g) Grupo 7.

1. ¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves?

71 respuestas

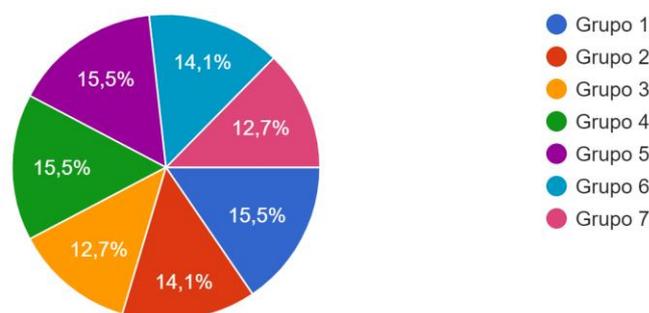


Figura 40. Respuesta a Pregunta 1 - 2ª Encuesta Alumnos

2. ¿Te ha gustado presentar en la asignatura de Cálculo de Aeronaves? Respuesta en la Figura 41.

- a) Sí, me ha gustado presentar en clase y creo que me ha ido bien hablando en público.
- b) Sí, me ha gustado presentar, pero creo que no se me da bien. Me gustaría mejorar mis capacidades para exponer y transmitir en mi oratoria.
- c) No, no me ha gustado presentar y me gustaría evitarlo siempre que sea posible.
- d) No, no me ha gustado presentar, pero me gustaría aprender, ya que creo que es útil de cara a mi futuro profesional.

2. ¿Te ha gustado presentar en la asignatura de Cálculo de Aeronaves?

71 respuestas



Figura 41. Respuesta a Pregunta 2 - 2ª Encuesta Alumnos

3. ¿Te gustaría que hubiera más asignaturas con algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que exponer en clase? Respuesta en la Figura 42.

- a) Sí, ya que considero que mejorarían mis habilidades de comunicación y presentación en público.
- b) No, ya que tengo dificultades para hablar en público y me genera ansiedad.
- c) Sí, porque considero que sería una oportunidad para fortalecer mi confianza y capacidad de expresión oral, fundamental para mi futuro laboral.
- d) No, ya que prefiero trabajar de manera más individual y me siento más cómodo expresándome por escrito.

3. ¿Te gustaría que hubiera más asignaturas con algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que exponer en clase?

71 respuestas



Figura 42. Respuesta a Pregunta 3 - 2ª Encuesta Alumnos

4. **¿Has adoptado tú o algún compañero el rol de líder en el grupo de Cálculo de Aeronaves?** Respuesta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- a) Sí, desde el principio hubo alguien que ha desarrollado el papel de líder, es aceptado por el resto y todos le hacemos caso. Es una figura necesaria para el grupo.
 - b) Sí, desde el principio hay alguien que intenta desarrollar el papel de líder, pero no es aceptado por los demás. Es una figura innecesaria para el grupo.
 - c) Al principio no, pero a medida que ha ido avanzando el trabajo, ha sido necesaria la figura de un líder en el grupo.
 - d) No, nadie tiene ese papel, todos aportamos algo, aunque si se hubiera encargado alguien de gestionar sería más fácil. Es una figura necesaria para el grupo.
 - e) No, nadie tiene ese papel, todos aportamos algo. Es una figura innecesaria para el grupo.

4. ¿Has adoptado tú o algún compañero el rol de líder en el grupo de Cálculo de Aeronaves?
71 respuestas



Figura 43. Respuesta a Pregunta 4 - 2ª Encuesta Alumnos

5. **En general, ¿Prefieres tener a personas a tu cargo o estar tú a cargo de ellas?** Respuesta en la Figura 44.

- a) Prefiero tener a personas a mi cargo porque me gusta asumir responsabilidades y liderar equipos para alcanzar objetivos comunes.
- b) Prefiero tener a personas a mi cargo simplemente porque cuanto más responsabilidad, más beneficios tendré, ya sea en la nota de una asignatura o en el salario de un trabajo.
- c) No tengo una preferencia clara, ya que creo que depende de mi motivación ante el proyecto, las personas que formen el grupo, etc.
- d) Prefiero estar a cargo de otra persona porque me siento más cómodo enfocándome en mi trabajo sin preocuparme por las tareas de gestión.

5. En general, ¿Prefieres tener a personas a tu cargo o estar tú a cargo de ellas?

71 respuestas



Figura 44. Respuesta a Pregunta 5 - 2ª Encuesta Alumnos

6. ¿Te gustaría que hubiera más asignaturas con algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que trabajar en grupo? Respuesta en la Figura 45.

- Sí, ya que considero que fomentaría el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo, fundamentales en el ámbito profesional.
- No, ya que prefiero trabajar de manera individual y me siento más cómodo asumiendo la responsabilidad completa de mis tareas.
- Sí, porque considero que sería una oportunidad para mejorar mis habilidades de comunicación y aprender a resolver problemas de manera conjunta.
- No, ya que pienso que podría generar conflictos y desigualdades en la distribución de la carga de trabajo dentro del grupo.

6. ¿Te gustaría que hubiera más asignaturas con algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que trabajar en grupo?

71 respuestas



Figura 45. Respuesta a Pregunta 6 - 2ª Encuesta Alumnos

7. ¿Te ha costado mucho esfuerzo ponerte de acuerdo y trabajar con el resto de tu grupo de Cálculo de Aeronaves? Respuesta en la Figura 46.

- Sí, es la primera vez que nos enfrentamos a un trabajo así y siento que no hay comunicación efectiva entre

los miembros, no se escucha ni empatiza a la hora de trabajar en equipo.

- b) Sí, es imposible avanzar en el trabajo porque la mayoría del grupo no se adapta y no nos conseguimos poner de acuerdo ni para reunirnos.
- c) No, nos conocíamos de antes y sabemos cómo trabaja cada uno. No tenemos problema en trabajar juntos.
- d) No, todos ponemos de nuestra parte y nos adaptamos para que el proyecto salga adelante a pesar de no conocernos entre todos bien.

7. ¿Te ha costado mucho esfuerzo ponerte de acuerdo y trabajar con el resto de tu grupo de Cálculo de Aeronaves?

71 respuestas



Figura 46. Respuesta a Pregunta 7 - 2ª Encuesta Alumnos

8. ¿Cuál crees que es el porcentaje de compañeros implicados en tu grupo de Cálculo de Aeronaves?
Respuesta en la Figura 47.

- a) Al menos el 30%.
- b) Al menos el 50%.
- c) Al menos el 75%.
- d) El 100% de los integrantes del grupo.

8. ¿Cuál crees que es el porcentaje de compañeros implicados en tu grupo de Cálculo de Aeronaves?

71 respuestas

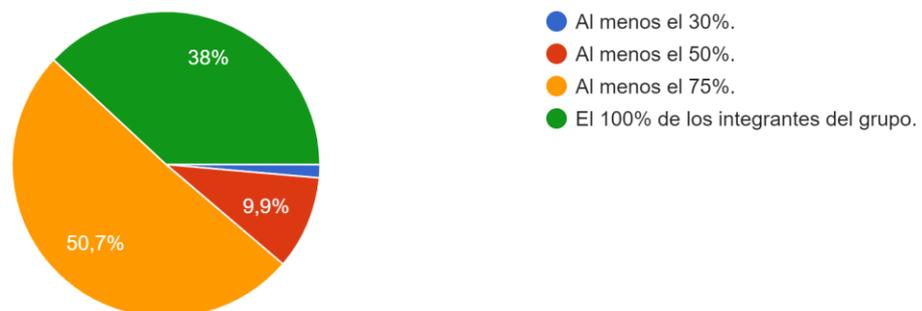


Figura 47. Respuesta a Pregunta 8 - 2ª Encuesta Alumnos

9. En tu departamento, ¿hay colaboración y buena comunicación entre los miembros o se trabaja de manera individual? Respuesta en la Figura 48.

- a) Sí, hay colaboración. Preguntamos, resolvemos dudas y repartimos las tareas a partes iguales.
- b) Sí, hay colaboración. Comentamos las tareas, resolvemos dudas, pero uno trabaja más que el otro.
- c) Al principio el trabajo fue más individual, pero a medida que ha ido avanzando la carga de trabajo, hemos aumentado la colaboración entre nosotros.
- c) No hay colaboración. Nos repartimos las tareas y cada uno hace su parte sin apenas interacción entre nosotros.
- d) No hay colaboración. Prácticamente hace todo el trabajo uno de los integrantes.

9. En tu departamento, ¿hay colaboración y buena comunicación entre los miembros o se trabaja de manera individual?

70 respuestas



Figura 48. Respuesta a Pregunta 9 - 2ª Encuesta Alumnos

10. ¿Te sientes cómodo expresando tus ideas y opiniones al grupo? Respuesta en la Figura 49.

- a) Sí, lo hago sin problemas y me siento escuchado. Mis compañeros valoran mis ideas.
- b) Sí, aunque no suelo ser yo quien lleva la iniciativa a la hora de aportar ideas, suelo respaldar ideas de compañeros cuando comulgan con las mías.
- c) No, cuando expongo mi punto de vista, siento que hay compañeros que desechan mis ideas sin llegar a darles una oportunidad.
- d) No, en el grupo hay compañeros que solo tienen en estima su propia opinión y pretenden llevarla a cabo a toda costa.

10. ¿Te sientes cómodo expresando tus ideas y opiniones al grupo?

71 respuestas

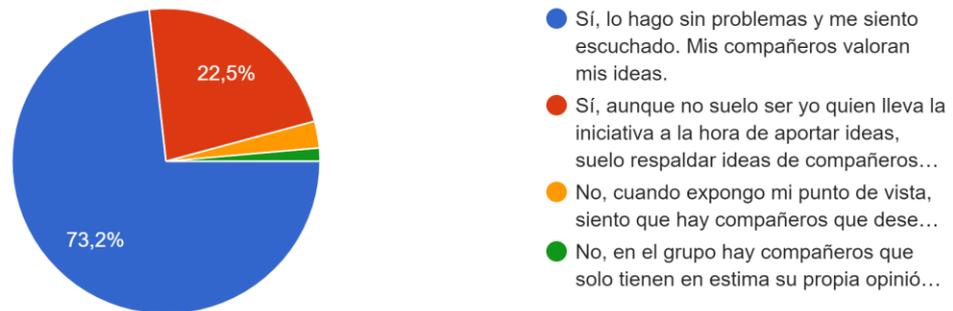


Figura 49. Respuesta a Pregunta 10 - 2ª Encuesta Alumnos

11. ¿Sientes que la dinámica de la asignatura de Cálculo de Aeronaves te hace salir de tu zona de confort?

Respuesta en la Figura 50.

- a) Sí, es la primera vez que verdaderamente tengo que organizarme para poder trabajar en grupo.
- b) Sí, sobre todo por lo que supone exponer en clase y hablar en público.
- c) No, no aporta nada nuevo que no haya hecho antes en otras asignaturas.
- d) No, siento que aporta cosas nuevas, pero no me está costando adaptarme.

11. ¿Sientes que la dinámica de la asignatura de Cálculo de Aeronaves te hace salir de tu zona de confort?

71 respuestas



Figura 50. Respuesta a Pregunta 11 - 2ª Encuesta Alumnos

12. Durante las asignaturas del GIA, ¿consideras que adquieres los conceptos que el profesor ha enseñado en clase, es decir, que la comunicación ha sido eficaz? Respuesta en la Figura 51.

- Sí, en general, no tengo problemas para seguir las clases y la comunicación con el profesor es clara y eficaz.
- Depende del profesor. Con la mayoría, la comunicación es clara y comprensible, con lo que, puedo seguir las clases.
- Depende del profesor. Con la mayoría, la comunicación no es clara ni efectiva, con lo que, no puedo seguir las clases.
- No, en general, no suelo adquirir los conceptos que el profesor ha enseñado durante la clase. La comunicación suele ser ineficaz y dificulta que comprenda el temario.

12. Durante las asignaturas del GIA, ¿consideras que adquieres los conceptos que el profesor ha enseñado en clase, es decir, que la comunicación ha sido eficaz?

71 respuestas



Figura 51. Respuesta a Pregunta 12 - 2ª Encuesta Alumnos

13. ¿Te gustaría que las clases de las asignaturas del GIA fueran más participativas? Respuesta en la Figura 52.

- No, creo que las clases están bien como están.
- No, prefiero que no haya que interactuar mucho en clase, porque la realidad es que no llevo la materia al día y hacerme preguntas sobre ella sería incómodo.
- Sí, me gustaría que el profesor interactuara más con el alumno y se preocupara más porque tengamos el conocimiento de lo explicado en clase. Creo que aprendería más de esta manera.
- Sí, me gustaría que las clases fueran más participativas porque considero que el intercambio de ideas y la discusión entre compañeros y profesor enriquecerían mi aprendizaje y me ayudarían a adquirir una perspectiva más amplia.

13. ¿Te gustaría que las clases de las asignaturas del GIA fueran más participativas?

71 respuestas



Figura 52. Respuesta a Pregunta 13 - 2ª Encuesta Alumnos

14. ¿Crees que se te informa durante el GIA sobre todas las salidas al mundo laboral que te abren el conocimiento de las asignaturas? Respuesta en la Figura 53.

- Sí. Algunos profesores me hablan de ellas.
- Sí. Me hablan de ellas y, de hecho, en alguna asignatura hacemos una visita a alguna empresa del sector.
- No. De hecho, todo lo que sé es porque me informo por antiguos alumnos o investigando por mi cuenta.
- No, cada vez me sorprende más todo lo que abarca un Ingeniero Aeroespacial/Aeronáutico. Me gustaría que me hablaran de ello durante el grado, para tener la información necesaria para saber enfocar mi futuro profesional.

14. ¿Crees que se te informa durante el GIA sobre todas las salidas al mundo laboral que te abren el conocimiento de las asignaturas?

71 respuestas



Figura 53. Respuesta a Pregunta 14 - 2ª Encuesta Alumnos

15. ¿Cuál crees que es el impacto de la Industria 4.0 y el uso de IAs en vuestro futuro profesional?

Respuesta en la Figura 54.

- Creo que no afectará mucho al sector aeroespacial. Se verán más afectados otros sectores con tareas más fáciles de automatizar.

- b) Creo que los ingenieros van a perder cuota de mercado, ya que hay múltiples puestos dedicados a cálculos complejos, simulaciones, análisis de datos, etc que pueden ser sustituidos por una IA.
- c) Creo que los ingenieros van a ganar cuota de mercado, ya que para convivir con la IA hará falta tener grandes conocimientos en ingeniería.
- d) Creo que el impacto será crucial. En el sector aeroespacial, sólo permanecerán los puestos en los que su labor requiera habilidades humanas específicas e irremplazables.

15. ¿Cuál crees que es el impacto de la Industria 4.0 y el uso de IAs en vuestro futuro profesional?

71 respuestas

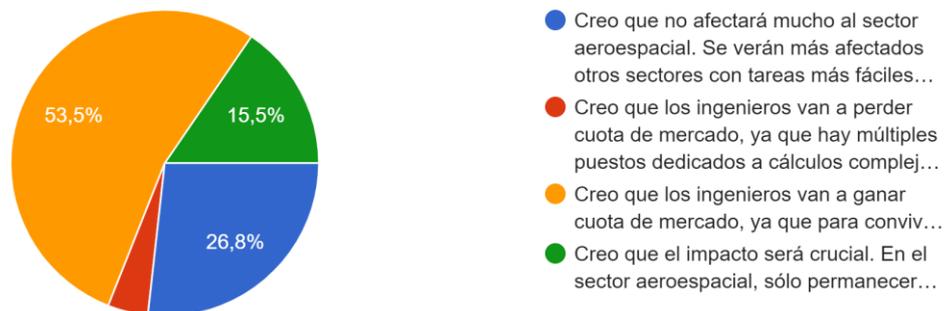


Figura 54. Respuesta a Pregunta 15 - 2ª Encuesta Alumnos

16. ¿Consideras que estás preparado para enfrentar los desafíos y cambios que trae la Industria 4.0 y el uso de IAs en términos de empleo y competencias profesionales? Respuesta en la Figura 55.

- a) Sí, me he mantenido actualizado gracias a la docencia en las asignaturas del GIA.
- b) Sí, me he mantenido actualizado por mi cuenta para no quedarme atrás.
- c) No sé realmente si estoy preparado porque no sé lo que suponen estos cambios en mi futuro laboral.
- d) No. Necesitaría adquirir más conocimientos y habilidades específicas.

16. ¿Consideras que estás preparado para enfrentar los desafíos y cambios que trae la Industria 4.0 y el uso de IAs en términos de empleo y competencias profesionales?

71 respuestas



Figura 55. Respuesta a Pregunta 16 - 2ª Encuesta Alumnos

17. ¿De qué manera crees que se os podría formar para no perder cuota de mercado en la Industria 4.0?

Respuesta en la Figura 56.

- Mediante la actualización constante del plan de estudio, incluyendo asignaturas relacionadas con la Industria 4.0, como la inteligencia artificial, robótica o análisis de datos.
- Sería vital promover la participación de los estudiantes en proyectos prácticos que involucren tecnologías de la Industria 4.0, para así adquirir experiencia y habilidades relevantes antes de salir al mundo laboral.
- Fomentando la colaboración entre la Universidad y las empresas, mediante más programas de prácticas, proyectos juntos. etc Esto permitiría a los estudiantes estar en contacto directo con la Industria 4.0.
- Introduciendo asignaturas o materia en las propias asignaturas sobre emprendimiento, soft skills, habilidades empresariales, etc Para así aprender a convivir con esta Industria y poder desarrollar nuestros propios proyectos en ella.

17. ¿De qué manera crees que se os podría formar para no perder cuota de mercado en la Industria 4.0?

71 respuestas



Figura 56. Respuesta a Pregunta 17 - 2ª Encuesta Alumnos

18. ¿Tienes pensado hacer un máster después del Grado en Ingeniería Aeroespacial? Respuesta en la Figura 57.

- Sí, me gustaría hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla.
- Sí, me gustaría hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad Politécnica de Madrid.
- Sí, me gustaría hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad Politécnica de Valencia.
- Sí, me gustaría hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad Politécnica de Cataluña.
- Sí, me gustaría hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad Europea de Madrid.
- Sí, me gustaría hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad Carlos III de Madrid.
- Sí, me gustaría hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de León.

- h) Sí, me gustaría hacer un máster especializado en una materia o rama que he descubierto que me gusta durante el GIA.
- i) No, sinceramente estoy lo suficiente cansado de estudiar como para hacer un máster cuando acabe.
- j) No, ahora mismo prefiero buscar trabajo y si eso, en un tiempo me plantearé el máster.
- k) Otra...

18. ¿Tienes pensado hacer un máster después del Grado en Ingeniería Aeroespacial?

71 respuestas

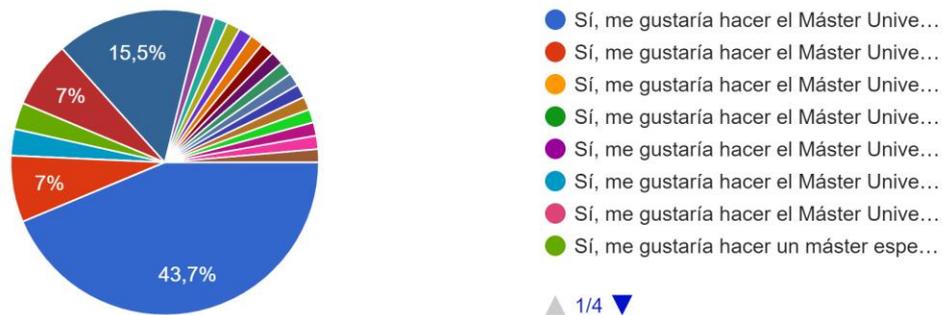


Figura 57. Respuesta a Pregunta 18 - 2ª Encuesta Alumnos

19. Si en la pregunta anterior no has elegido la primera opción: ¿Qué te motivaría a hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla? Respuesta en la Figura 58.

- a) En la pregunta anterior, he elegido hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla.
- b) Nada. Después del grado, no quiero seguir estudiando en la Universidad de Sevilla.
- c) Creo que si el MUIA fuera más práctico y menos teórico, me motivaría a hacerlo.
- d) Creo que si el MUIA fuera en inglés, me motivaría a hacerlo.
- e) Creo que si el MUIA se centrara en otros aspectos además de los técnicos, como en las competencias y habilidades sociales, comunicativas, soft skills, etc para prepararme para el mundo laboral, me motivaría a hacerlo.
- f) Creo que si el MUIA diera más facilidades para poder compaginarlo con el trabajo, sobre todo en horarios, me motivaría a hacerlo.
- g) Creo que si el MUIA estuviera más enfocado a la convivencia con la Industria 4.0 y la inteligencia artificial, me motivaría a hacerlo.
- h) Nada. No me motiva porque elegí una especialidad en el grado para no tener que dar las asignaturas de las otras especialidades, y al hacer el Máster me obligarían a cursarlas.
- i) Otra...

19. Si en la pregunta anterior no has elegido la primera opción: ¿Qué te motivaría a hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla?

71 respuestas



Figura 58. Respuesta a Pregunta 19 - 2ª Encuesta Alumnos

20. ¿Tienes algún comentario o sugerencia sobre la encuesta?

[Texto de respuesta larga]

La pregunta 20 tiene como respuesta comentarios y sugerencias confidenciales de los alumnos.

Debido a la confidencialidad de la encuesta, los resultados de esta pregunta no pueden ser públicos.

La respuesta de los alumnos de Cálculo de Aeronaves ha sido muy positiva, ya que, de 74 alumnos matriculados en la asignatura en el curso 2022-2023, han respondido 71 a la segunda encuesta, es decir, el 95,94% del alumnado.

5.8.2. Conclusiones

1. ¿A qué grupo perteneces en la asignatura Cálculo de Aeronaves?

Para empezar, de nuevo, se pregunta por el grupo al que se pertenece en la asignatura de Cálculo de Aeronaves para ubicar la respuesta por grupos y poder tener más información sobre lo que pasa en cada equipo.

Por lo general, el índice de respuesta es exitoso en todos los grupos, incluso mayor que en la primera encuesta, ya que esta vez responden 71 alumnos de 74 que hay en la asignatura, es decir, el 94,95%.

2. ¿Te ha gustado presentar en la asignatura de Cálculo de Aeronaves?

En la segunda pregunta, se habla sobre la experiencia presentando en público durante las Revisiones que se han ido realizando durante la asignatura.

En la primera encuesta, el 40% de los alumnos afirmaba que no le gustaba presentar en clase y que incluso, lo evitaba a toda costa durante el GIA. Después de 4 presentaciones en Cálculo de Aeronaves, este número baja al 14,1% de los alumnos, es decir, 28 alumnos empezaron el curso sin motivación a exponerse en público, y después de vivir la experiencia, sólo 10 mantienen su posición, de los cuales 8 manifiestan que no les ha gustado presentar, pero que les gustaría aprender, ya que creen que es útil de cara a su carrera profesional.

Por lo tanto, de estos resultados obtenemos una respuesta interesante, y es que se está cambiando la tendencia, después de examinar a los alumnos a través de PBL, **se pasa de un 60% a un 86% de alumnos predispuestos y partidarios de presentar proyectos en las asignaturas del GIA.**

3. ¿Te gustaría que hubiera más asignaturas con algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que exponer en clase?

En la tercera pregunta, para confirmar lo anteriormente expuesto, se pregunta directamente por el interés de añadir algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que exponer en clase en más asignaturas del GIA.

De nuevo, el 86% de los alumnos asegura que les gustaría exponer más durante el GIA para mejorar sus habilidades de comunicación y presentar en público, en especial, porque consideran que sería una oportunidad para fortalecer su confianza y capacidad de expresión oral, fundamental para su futuro profesional.

De la misma manera, los 10 alumnos que enunciaban no sentirse cómodos exponiendo, reiteran que no les gustaría exponer más, ya que se sienten más cómodos trabajando de manera individual, hecho que en la vida real no existe, por lo que, en un futuro próximo, les puede traer consecuencias en las relaciones laborales y de cara a su propio trabajo.

4. ¿Has adoptado tú o algún compañero el rol de líder en el grupo de Cálculo de Aeronaves?

En la cuarta pregunta, se busca conocer la iniciativa a liderar de los alumnos. Al principio de curso, prácticamente la mitad negaba que fuera necesario la figura de líder para gestionar el proyecto, después de acabar con el trabajo, sólo un 5,6% admite que se ha dado cuenta de que era necesaria a medida que avanzaba el trabajo.

5. En general, ¿Prefieres tener a personas a tu cargo o estar tú a cargo de ellas?

Continuando con esta línea sobre liderazgo, la quinta pregunta busca averiguar si el alumno prefiere tener a personas a su cargo o estar a cargo de otras. Como respuesta, casi el 60% manifiesta no tener una preferencia clara, lo que podemos achacar a la falta de práctica en el cambio de roles en los proyectos, y en general, a la falta de práctica en trabajar en equipo en proyectos durante la carrera. Si se utilizara más a menudo la docencia a través de PBL, los alumnos descubrirían el rol con el que se sienten más cómodos trabajando y con ello, tendrían más claro la forma de enfocar su perfil y futuro profesional.

6. ¿Te gustaría que hubiera más asignaturas con algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que trabajar en grupo?

En la sexta pregunta, se pregunta por el interés en trabajar en grupo en algún trabajo o actividad de forma obligatoria en más asignaturas del GIA, a lo que los alumnos responden de forma muy positiva, ya **que el 80,3% asiente que este hecho fomentaría el desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo, fundamentales en el ámbito profesional.** Por lo que, son conscientes de la importancia que esto supone para las empresas y reivindican, en cierta manera, que se les ayude a mejorar y evolucionar a través de más proyectos en los que haya que trabajar en equipo.

7. ¿Te ha costado mucho esfuerzo ponerte de acuerdo y trabajar con el resto de tu grupo de Cálculo de Aeronaves?

En la séptima pregunta, se repite la cuestión ya planteada en la primera encuesta, en la que se pretende conocer lo que ha supuesto el hecho de trabajar todo el cuatrimestre en un proyecto de ingeniería concurrente. Esta vez, se les facilita una opción libre para que hablen de casos particulares sobre su experiencia.

Como contestación, prácticamente 3 de cada 4 alumnos afirma que no ha tenido serios problemas para trabajar en equipo, pero el 25% restante reconoce que al ser la primera vez que se enfrentan a un trabajo de ingeniería colaborativa, no se escucha ni empatiza a la hora de trabajar con el resto de los compañeros, no hay comunicación eficaz.

Además, se añaden respuestas en las que el alumno cuenta su experiencia como, por ejemplo, un grupo que no ha conseguido reunirse ni una sola vez todos juntos, debido a la falta de comunicación y colaboración.

8. ¿Cuál crees que es el porcentaje de compañeros implicados en tu grupo de Cálculo de Aeronaves?

A continuación, en la octava pregunta, se quiere conocer si el número de alumnos implicados en el grupo de trabajo es el mismo al principio de curso que al final del cuatrimestre, por lo que se insiste en la pregunta y se obtiene como resultado que aumenta el porcentaje de alumnos que piensan que están implicados el 100% de los componentes del equipo de trabajo, por lo que en general, aumenta la involucración a medida que ha avanzado el curso académico.

9. En tu departamento, ¿hay colaboración y buena comunicación entre los miembros o se trabaja de manera individual?

En la novena pregunta, se busca saber si la colaboración entre departamentos es efectiva. De primeras, el 94,3% de los alumnos confirmaba que sí había buena comunicación con sus compañeros de departamentos. Ahora, un 20% de ellos, atestigua que al principio realmente el trabajo fue más individualista y que a medida que ha ido avanzando la carga de trabajo, ha aumentado como consecuencia la colaboración entre ellos.

10. ¿Te sientes cómodo expresando tus ideas y opiniones al grupo?

En la décima pregunta, se quiere saber si el alumno se siente cómodo expresando ideas y opiniones al resto del equipo, se quiere conocer si hay una escucha activa por parte de los miembros de cada proyecto. En general, de nuevo, a todos les parece fácil expresar su punto de vista y sienten que se valoran sus ideas.

11. ¿Sientes que la dinámica de la asignatura de Cálculo de Aeronaves te hace salir de tu zona de confort?

En la undécima pregunta, se tienen más datos para conocer si la asignatura hace salir de la zona de confort al alumno o si, por el contrario, se ve como otra asignatura más del Grado. Como respuesta, nuevamente, aumentando un 5%, el 71,9% afirma que es la primera vez que verdaderamente tienen que organizarse y aprender a trabajar en grupo. Este aumento se debe a que al principio no sabían hasta qué punto iban a encontrarse con dificultades para trabajar en equipo.

Ahora, la encuesta se centra en conocer la relación Alumno-Universidad y la aparición de soft skills a través de la docencia.

12. Durante las asignaturas del GIA, ¿consideras que adquieres los conceptos que el profesor ha enseñado en clase, es decir, que la comunicación ha sido eficaz?

En la duodécima pregunta, se quiere saber si el alumno considera que hay comunicación eficaz en las clases, si realmente absorbe los conceptos explicados por el profesor.

Como respuesta, se observa un feedback negativo, ya que prácticamente el 40% de los alumnos afirma que la comunicación no es clara ni efectiva, con lo que, no pueden seguir las clases. Un 15,5% reitera que no suele adquirir los conceptos que el profesor ha enseñado durante la clase, dificultando así la comprensión del temario. Sólo el 16,9% corrobora que no tiene problemas para seguir las clases.

13. ¿Te gustaría que las clases de las asignaturas del GIA fueran más participativas?

En la decimotercera pregunta, se busca encontrar el motivo por el cual las clases no tienen comunicación efectiva, por lo que, se pregunta si a los alumnos les gustaría que dichas clases fueran más participativas. El 81,7% pide que así sea y que exista más preocupación por confirmar que realmente se han adquirido los conceptos en clases y hay comunicación eficaz entre el alumno y el profesor.

14. ¿Crees que se te informa durante el GIA sobre todas las salidas al mundo laboral que te abren el conocimiento de las asignaturas?

La decimocuarta cuestión es muy interesante, ya que, para cualquier estudiante del GIA, o para cualquier estudiante en general, es vital conocer las salidas profesionales que puedes elegir una vez acabes la carrera. Por lo tanto, se pretende conocer si durante los estudios en la Escuela se les informa sobre todas las salidas al mundo laboral que abren el conocimiento de las asignaturas del Grado.

Como respuesta, **hay casi unanimidad en que no se les informa, que, de hecho, cada vez les sorprende más todo lo que abarca un Ingeniero Aeroespacial o Aeronáutico.** A los alumnos les gustaría adquirir esa información no sólo por parte de antiguos alumnos o de lo que lean por internet, sino a través de la experiencia y consejos de sus propios profesores, para así, saber cómo enfocar su futuro profesional.

Posteriormente, se realizan algunas preguntas acerca de la Industria 4.0 y el uso de la Inteligencia Artificial, la cual avanza a pasos agigantados y nos exige estar al día para no quedarnos atrás en el mundo laboral tecnológico.

15. ¿Cuál crees que es el impacto de la Industria 4.0 y el uso de IAs en vuestro futuro profesional?

La decimoquinta pregunta quiere concienciar al alumno del impacto de la Industria 4.0 y el uso de las IAs en su futuro profesional, poniéndole en situación sobre cómo afectan éstas al ingeniero.

La respuesta es bastante variada, ya que prácticamente la mitad de los alumnos cree firmemente que los ingenieros van a ganar cuota de mercado en el mundo de las IAs, ya que habrá que tener grandes conocimientos de ingeniería para convivir con ellas. Mientras tanto, un 15,5% piensa que el impacto será crucial, ya que sólo permanecerán los puestos en los que su labor requiera habilidades humanas específicas e irremplazables. El resto cree directamente que no va a afectar al sector aeroespacial, ya que sólo se verán perjudicados los sectores con tareas más fáciles de automatizar.

16. ¿Consideras que estás preparado para enfrentar los desafíos y cambios que trae la Industria 4.0 y el uso de IAs en términos de empleo y competencias profesionales?

La decimosexta pregunta hace reflexionar al alumno sobre su preparación para enfrentar los desafíos y cambios que trae la Industria 4.0 y el uso de las IAs en términos de empleo y competencias profesionales.

La respuesta a esta pregunta es curiosa, ya que la mitad de los alumnos ni si quiera sabe lo que esto supone en su futuro laboral, debido a que no tienen información sobre los cambios que esta industria y nuevas tecnologías llevan consigo.

Un 22,5% reconoce que no está preparado para esta nueva era tecnológica y un 23,9% sí cree que está actualizado para no quedarse atrás en lo que todo este movimiento supone. Sólo 2 alumnos afirman que la docencia del GIA les ha mantenido actualizados en la Industria 4.0.

17. ¿De qué manera crees que se os podría formar para no perder cuota de mercado en la Industria 4.0?

En la decimoséptima pregunta, se quiere conocer la opinión del alumno sobre qué manera sería la idónea para formarle sin perder cuota de mercado en la Industria 4.0.

En este caso, hay multitud de respuestas, ya que se da una opción de respuesta libre. Un 32,4% cree que se podría formar mediante la actualización constante del plan de estudios, incluyendo asignaturas relacionadas con la Industria 4.0, inteligencia artificial y demás, hecho que es un poco utópico si se tiene en cuenta la gran presión que ya sufren los profesores con los créditos de sus asignaturas. Por otro lado, un 26,8% pide la unión Universidad-Empresa, foco de estudio de este trabajo de fin de grado. Un 23,9% se inclina por proyectos prácticos que involucren tecnologías con la Industria 4.0.

Entre las respuestas libres, hay muchos alumnos que piden que se lleven todas las respuestas anteriores a cabo, unión Universidad-Empresa, asignaturas de emprendimiento, etc. Además, hay algunos casos en los que se ruega cambiar la forma de enseñar, ya que para añadir nuevas asignaturas o realizar cambios en el plan de

estudios, hay que ser consecuentes con la carga de trabajo del resto de asignaturas y que no suponga abandonar unas asignaturas para poder salvar otras.

18. ¿Tienes pensado hacer un máster después del Grado en Ingeniería Aeroespacial?

En la decimoctava pregunta, se quiere conocer el pensamiento de futuro del alumno una vez acabe el Grado en Ingeniería Aeroespacial.

De nuevo, hay multitud de respuestas al ser una pregunta bastante abierta, entre ellas, aparecen los distintos Másteres Universitarios de Ingeniería Aeronáutica en las distintas universidades de España. El 43,7% afirma querer realizar el MUIA en la US. En segunda posición le sigue el MUIA en la UPM y con un 15,5%, los alumnos prefieren trabajar antes de plantearse seguir estudiando. Un gran porcentaje restante confiesa que está lo suficientemente cansado como para seguir estudiando un Máster una vez acabe el Grado.

19. Si en la pregunta anterior no has elegido la primera opción: ¿Qué te motivaría a hacer el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla?

En la decimonovena pregunta, se busca conocer el motivo por el cual más de la mitad de los alumnos no ha elegido hacer el MUIA en la US, para así, conocer los puntos a mejorar de la Escuela para retener el talento.

Entre las respuestas, se obtienen problemas de compatibilidad para poder compaginar los horarios del MUIA con el trabajo; explican que, si el MUIA se centrara en otros aspectos además de los técnicos, como competencias y habilidades sociales, sería más llamativo para ellos; los programas de movilidad son escasos; dar asignaturas que has evitado elegir en tu especialidad, etc

20. ¿Tienes algún comentario o sugerencia sobre la encuesta?

Para acabar, se añade un apartado de comentarios y sugerencias en las que se destaca la falta de información sobre qué valoran las empresas, sobre qué máster hacer y dónde, la falta de enseñanza en software de Ingeniería como ANSYS, CATIA o PYTHON y la falta de fomentar asignaturas en las que se simule el trabajo real de un ingeniero a través del desarrollo de proyectos en equipo, donde se ponga en práctica la teoría recibida en las aulas.

5.9. Comparación primera y segunda encuesta alumnos

Para observar los cambios de opinión de los alumnos a medida que van trabajando en equipo, en la asignatura de Cálculo de Aeronaves, se repiten preguntas sobre la experiencia en soft skills en la segunda encuesta:

- **Presentar en clase**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 26 y Figura 41, obtenemos la Figura 59:

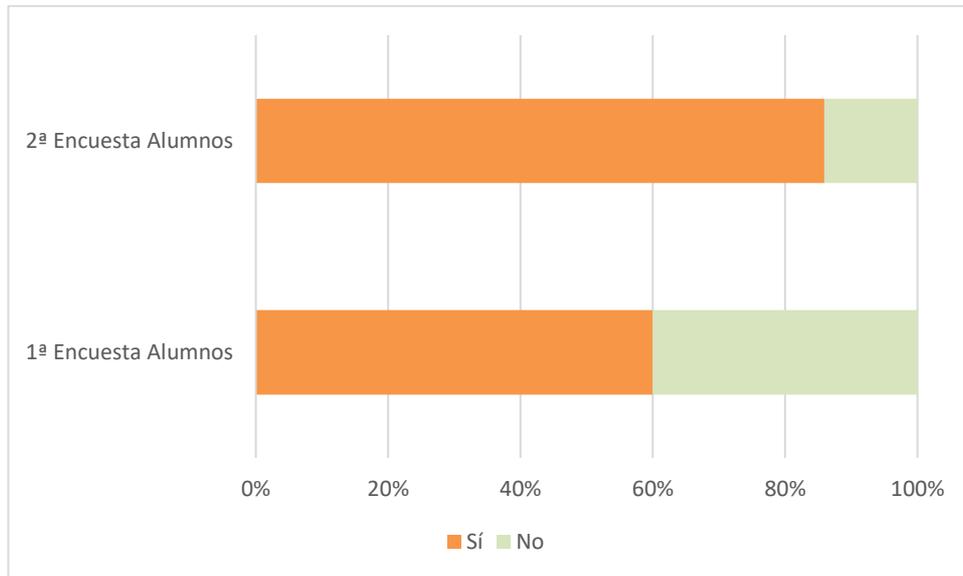


Figura 59. Presentar en clase - 1ª y 2ª encuesta alumnos

A los alumnos les ha gustado más presentar en clase después de verse obligados a exponer en la asignatura.

- **Liderazgo**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 27 y Figura 43, obtenemos la Figura 60:

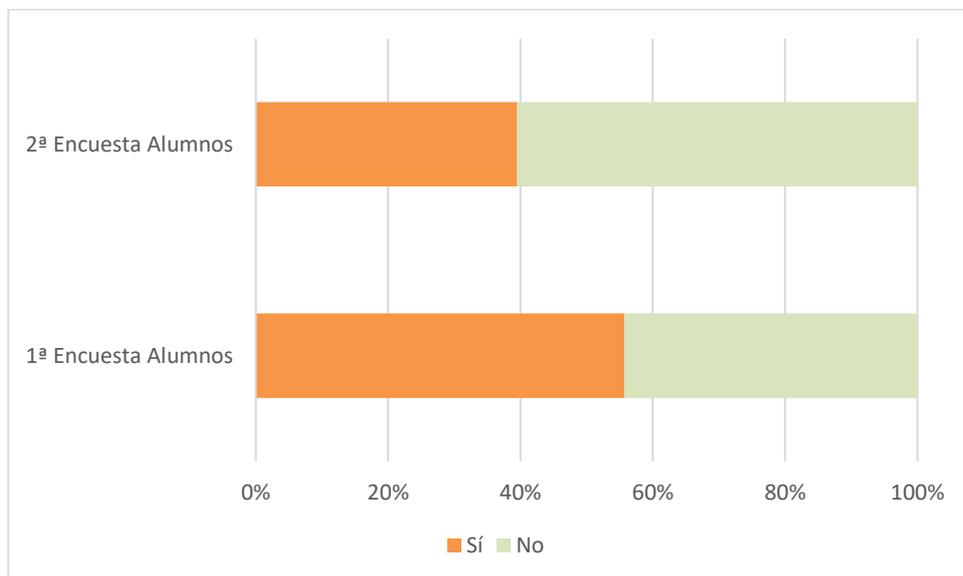


Figura 60. Liderazgo - 1ª y 2ª encuesta alumnos

La mayoría de los alumnos empezaron teniendo una figura de líder, que a medida que pasó el cuatrimestre, desapareció.

- **Trabajo en equipo**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 28 y Figura 46, obtenemos la Figura 61:

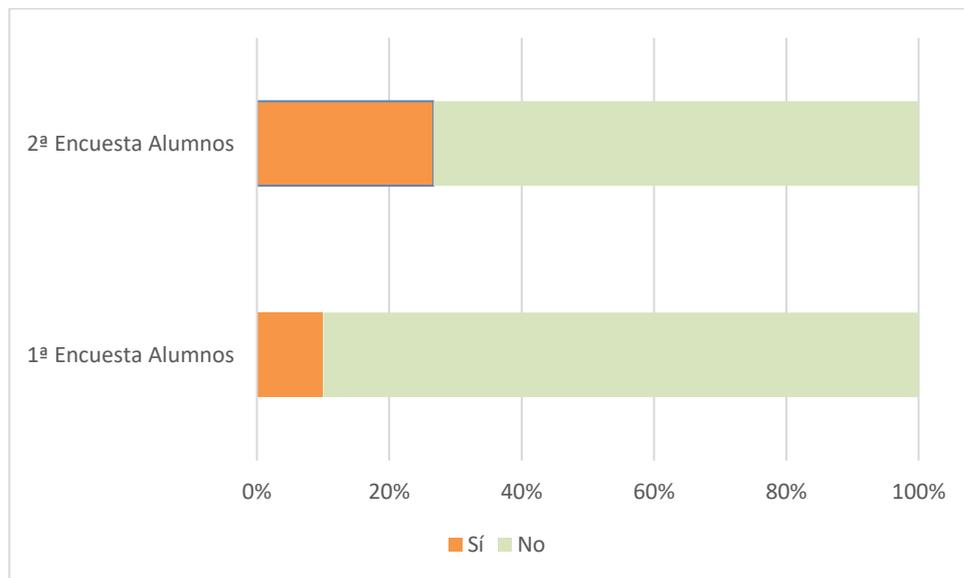


Figura 61. Trabajo en equipo - 1ª y 2ª encuesta alumnos

A medida que han tenido que trabajar más en grupo, a los alumnos les ha costado más ponerse de acuerdo y trabajar con el resto de compañeros.

- **Implicación en el grupo**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 29 y Figura 47, obtenemos la Figura 62:

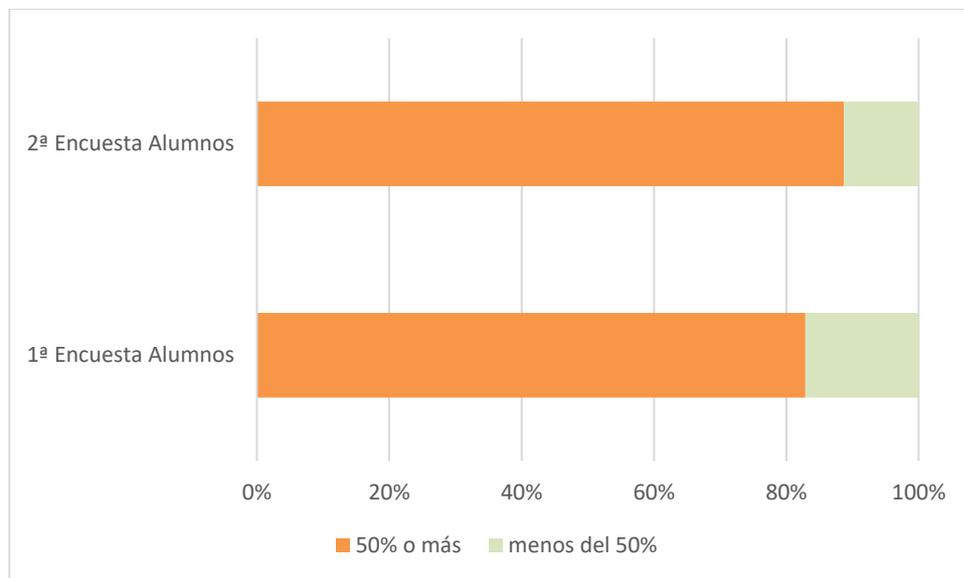


Figura 62. Implicación en el grupo - 1ª y 2ª encuesta alumnos

Con el transcurso del cuatrimestre, los alumnos han obtenido una mayor implicación en el equipo.

- **Colaboración en departamentos**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 30 y Figura 48, obtenemos la Figura 63:

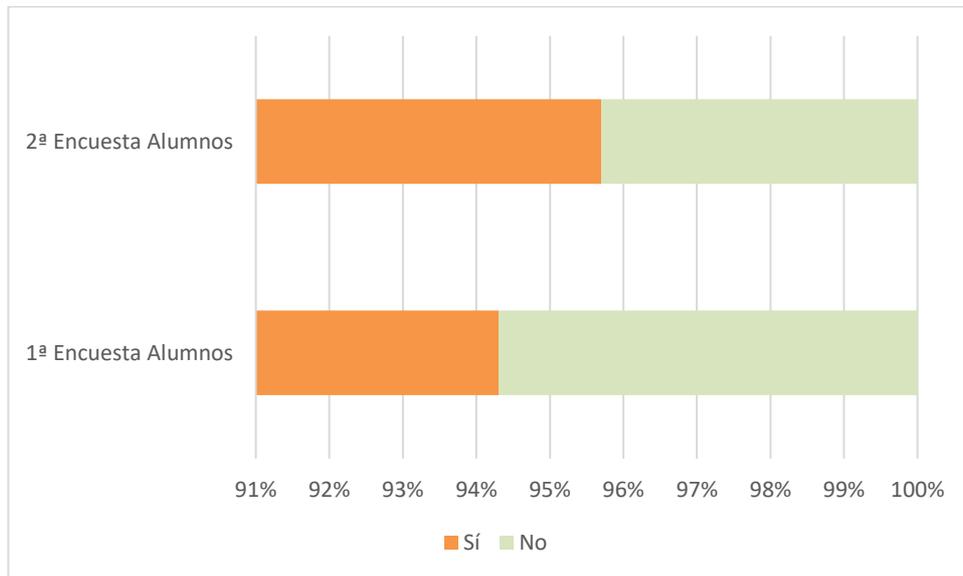


Figura 63. Colaboración en departamentos - 1ª y 2ª encuesta alumnos

Se puede observar que desde el principio hay una buena combinación entre miembros del mismo departamento.

- **Escucha activa**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 31 y Figura 49, obtenemos la Figura 64:

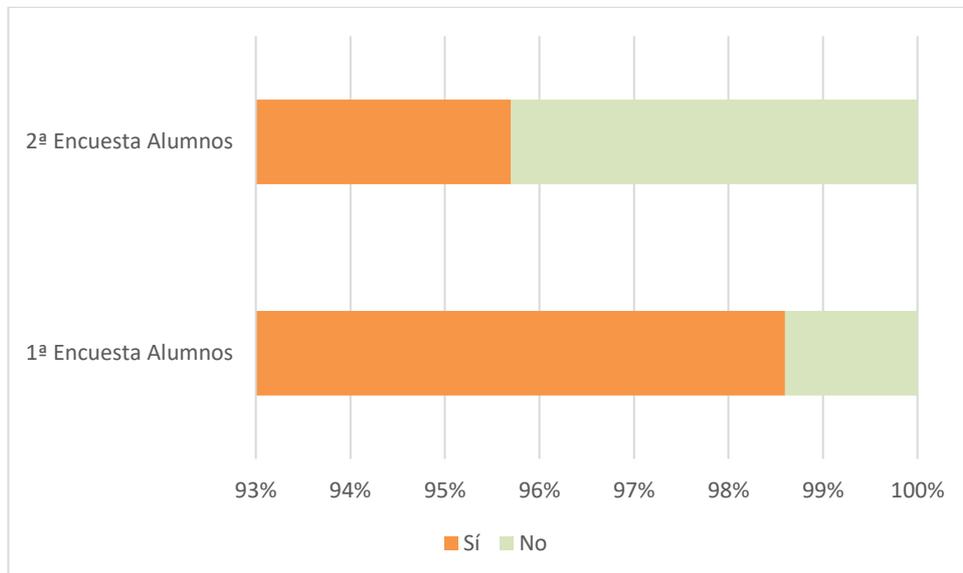


Figura 64. Escucha activa - 1ª y 2ª encuesta alumnos

En este caso, hay algunos grupos en los que a medida que han tenido que discutir sobre problemas que han ido surgiendo en el proyecto, ha habido alumnos que se han sentido incómodos expresando sus ideas y opiniones. obtenemos la

- **Zona de confort**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 32 y Figura 50, obtenemos la Figura 65:

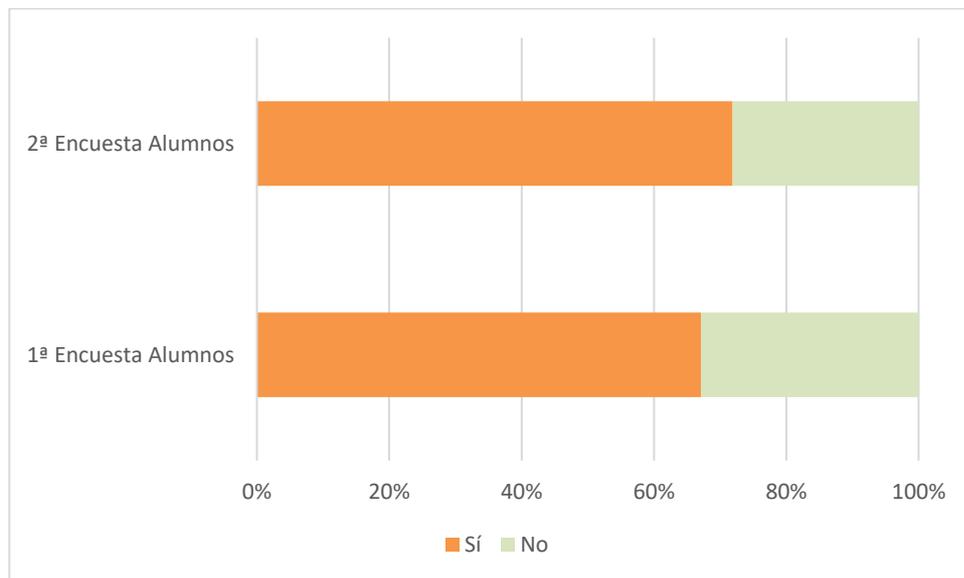


Figura 65. Zona de confort - 1ª y 2ª encuesta alumnos

Prácticamente desde el principio de la asignatura hasta el final, la mayoría de los alumnos piensa que la asignatura de Cálculo de Aeronaves hace salir de la zona de confort al estudiante, acostumbrado a estudiar las asignaturas de otra forma.

6. ESTUDIO A LOS DOCENTES DEL GIA Y MUIA

6.1. Contextualización

Gracias a la ayuda de la Comisión del Grado en Ingeniería Aeroespacial y Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica, se hace llegar a los docentes del GIA y MUIA la encuesta sobre nuestro estudio.

Esta encuesta (Figura 66) se envía el pasado lunes, 12 de junio de 2023, a finales del curso académico, con la intención de que los profesores puedan contestar teniendo datos de la experiencia de este último año.



Figura 66. Google Forms - Encuesta docentes

6.2. Encuesta a profesores del GIA y MUIA

6.2.1. Preguntas y respuestas

La siguiente encuesta servirá para ayudar a mejorar el Grado en Ingeniería Aeroespacial y Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica de la Universidad de Sevilla, conociendo las necesidades de ambos a través de las opiniones y experiencias de los alumnos, profesores y empresas del sector.

Esta encuesta es anónima y confidencial. Se necesita añadir el correo para asegurarnos de que sólo se realiza una vez por persona.

1. ¿Qué titulación imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla?

Respuesta en la Figura 67.

- a) Grado en Ingeniería Aeroespacial
- b) Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica
- c) Grado en Ingeniería Aeroespacial y Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica

1. ¿Qué titulación imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla?

36 respuestas

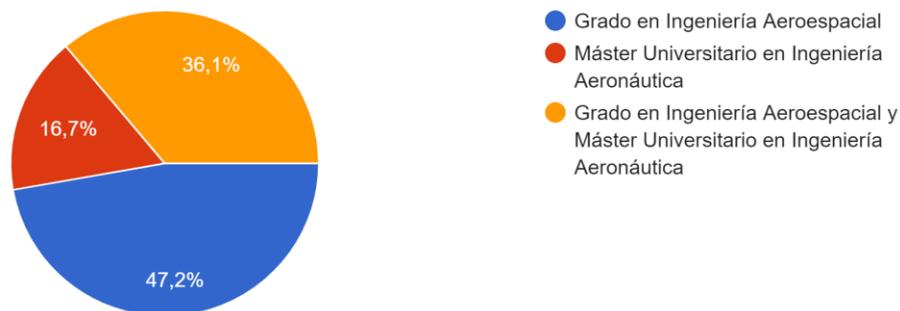


Figura 67. Respuesta a Pregunta 1 – Encuesta Profesores

Soft skills en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial

Desde la pregunta 2 a la 7, se habla sobre las soft skills, que son aquellas aptitudes sociales y emocionales que describen cómo trabajas e interactúas con los demás, como, por ejemplo, la comunicación eficaz, trabajo en equipo o empatía; y de las hard skills, que son habilidades técnicas, puramente académicas y medibles, como el uso de un programa determinado, hablar un idioma o conocer la teoría de cómo hacer un estudio de mercado.

2. ¿Qué soft skills cree que reciben los alumnos a través de su/s asignatura/s? Elija mínimo 3, máximo 5:

Respuesta en la Figura 68.

1. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal)
2. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía)
3. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía)
4. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza)
5. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio)
6. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia)
7. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística)
8. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración)
9. Ninguna de las anteriores.

2. ¿Qué soft skills cree que reciben los alumnos a través de su/s asignatura/s?

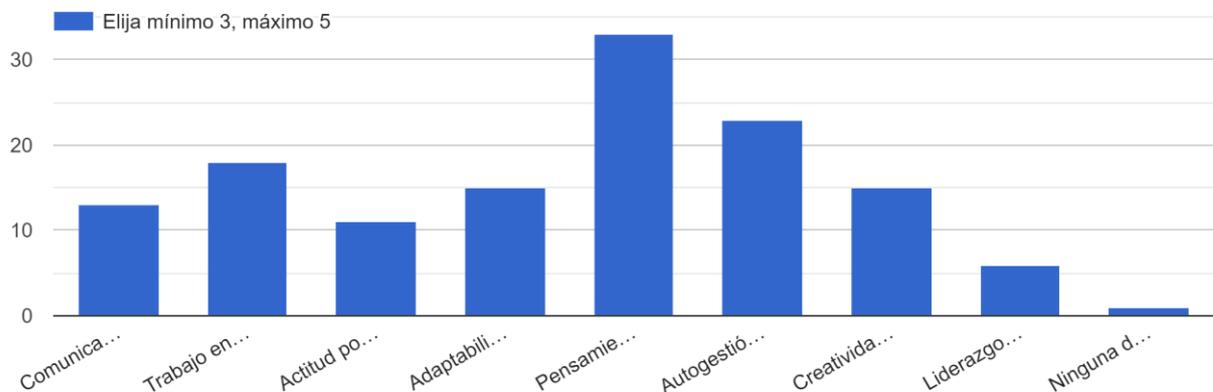


Figura 68. Respuesta a Pregunta 2 – Encuesta Profesores

3. En una entrevista de trabajo para el sector aeroespacial, ¿qué porcentaje de importancia cree que tienen las soft skills respecto a las hard skills a la hora de contratar a un alumno recién egresado del GIA o MUIA? Respuesta en la Figura 69.

- a) 0% soft skills 100% hard skills
- b) 30% soft skills 70% hard skills
- c) 50% soft skills 50% hard skills
- d) 70% soft skills 30% hard skills
- e) 100% soft skills 0% hard skills

3. En una entrevista de trabajo para el sector aeroespacial, ¿qué porcentaje de importancia cree que tienen las soft skills respecto a las hard skills a ...ntratar a un alumno recién egresado del GIA o MUIA?
36 respuestas

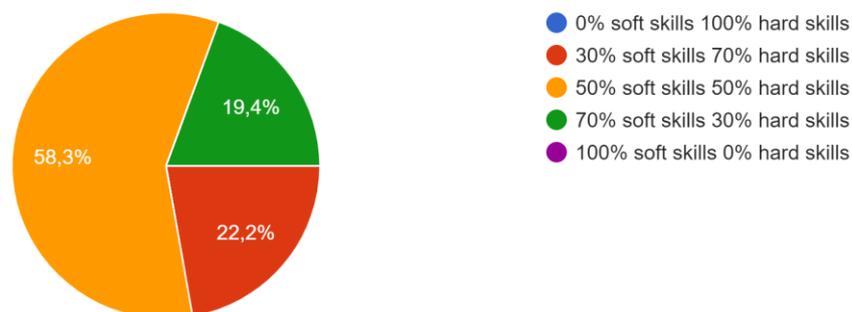


Figura 69. Respuesta a Pregunta 3 – Encuesta Profesor

4. ¿Qué soft skills cree que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial? Elija mínimo 3, máximo 5: Respuesta en la Figura 70.

1. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal)
2. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía)
3. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía)
4. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza)
5. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio)
6. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia)
7. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística)
8. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración)
9. Ninguna de las anteriores.

4. ¿Qué soft skills cree que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial?

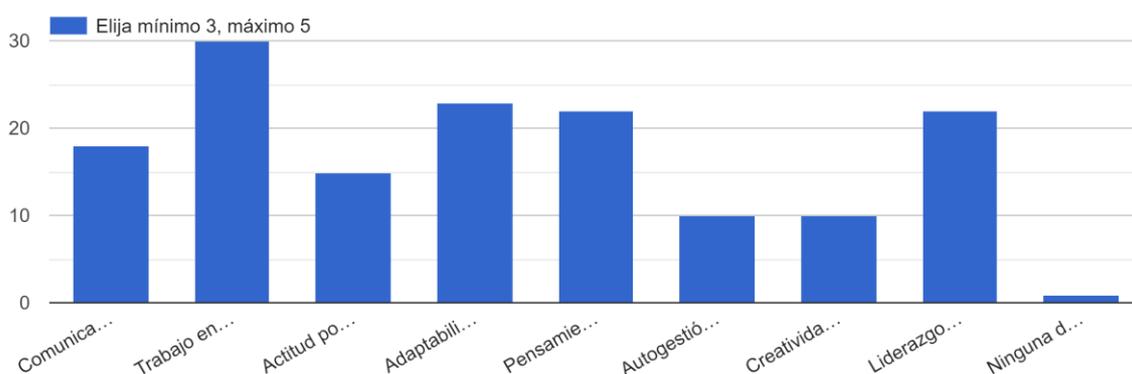


Figura 70. Respuesta a Pregunta 4 – Encuesta Profesores

5. ¿Cómo cree que los alumnos quieren recibir soft skills durante el GIA o MUIA? Respuesta en la Figura 71.

- a) A través de una **asignatura obligatoria** que se dé en **primero de GIA** y sea **100% práctica**, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- b) A través de una **asignatura obligatoria** que se dé en **cuarto de GIA** y sea **100% práctica**, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- c) A través de una **asignatura obligatoria** que se dé en el **MUIA** y sea **100% práctica**, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- d) Intrínseco en **todas las asignaturas** de la carrera, enfocando las asignaturas de otro modo, fomentando el trabajo en grupo, resolviendo problemas a través del método del caso, etc
- e) Realizando un **RolePlay** optativo en el que te enseñen a cambiar de rol en un mismo equipo.
- f) Haciendo **obligatorias** las **prácticas en empresas** con un mínimo de 6 a 9 meses.
- g) A través de una **asignatura optativa** que se de en **cuarto de GIA** y que te enseñe a escribir informes, oratoria, inteligencia emocional, trabajar por proyectos, gestionar equipos, etc
- h) Creo que no es necesario que la reciban.
- i) Creo que, si el alumno quiere recibirlas, debería buscarlas fuera del ámbito de la Universidad y de las asignaturas del GIA o MIA.
- j) Otra...

5. ¿Cómo cree que los alumnos quieren recibir soft skills durante el GIA o MUIA?

36 respuestas



Figura 71. Respuesta a Pregunta 5 – Encuesta Profesores

6. ¿Cómo cree que los alumnos deberían recibir soft skills durante el GIA o MUIA? Respuesta en la Figura 72.

- A través de una **asignatura obligatoria** que se dé en **primero de GIA** y sea **100% práctica**, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- A través de una **asignatura obligatoria** que se dé en **cuarto de GIA** y sea **100% práctica**, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- A través de una **asignatura obligatoria** que se dé en el **MUIA** y sea **100% práctica**, con personas expertas en talento y RRHH, dinámicas de grupos, talleres de cómo hacer el CV, coaching sessions...
- Intrínseco en **todas las asignaturas** de la carrera, enfocando las asignaturas de otro modo, fomentando el trabajo en grupo, resolviendo problemas a través del método del caso, etc
- Realizando un **RolePlay** optativo en el que te enseñen a cambiar de rol en un mismo equipo.
- Haciendo **obligatorias** las **prácticas en empresas** con un mínimo de 6 a 9 meses.
- A través de una **asignatura optativa** que se de en **cuarto de GIA** y que te enseñe a escribir informes, oratoria, inteligencia emocional, trabajar por proyectos, gestionar equipos, etc
- Creo que no es necesario que la reciban.
- Creo que, si el alumno quiere recibirlas, debería buscarlas fuera del ámbito de la Universidad y de las asignaturas del GIA o MIA.
- Otra...

6. ¿Cómo cree que los alumnos deberían recibir soft skills durante el GIA o MUIA?

36 respuestas

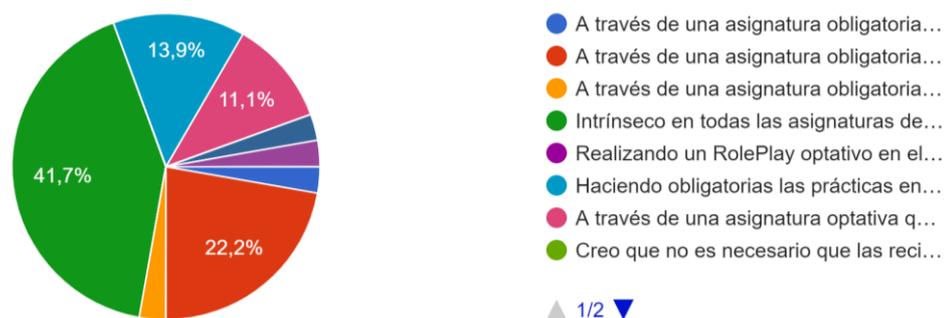


Figura 72. Respuesta a Pregunta 6 – Encuesta Profesores

7. ¿Qué porcentaje de importancia le da a las soft skills respecto a las hard skills en su/s asignatura/s?

Respuesta en la Figura 73.

- 0% soft skills 100% hard skills
- 30% soft skills 70% hard skills
- 50% soft skills 50% hard skills
- 70% soft skills 30% hard skills
- 100% soft skills 0% hard skills

7. ¿Qué porcentaje de importancia le da a las soft skills respecto a las hard skills en su/s asignatura/s?

36 respuestas

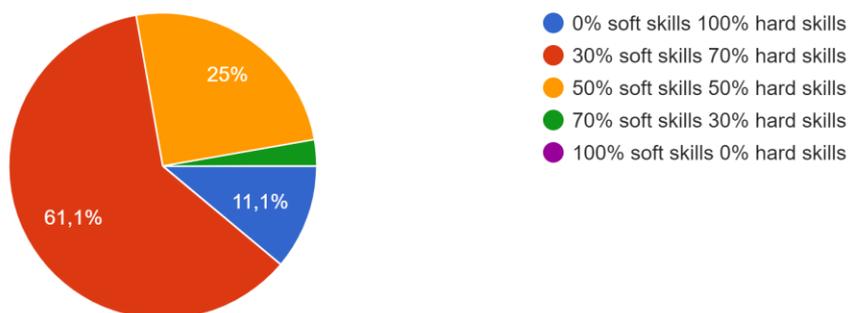


Figura 73. Respuesta a Pregunta 7 – Encuesta Profesores

8. ¿Cree que fomenta la participación en clase entre sus alumnos? Respuesta en la Figura 74.

- Sí. Pregunto en la mayoría de mis clases y de manera aleatoria. Si se equivocan, les corrijo delante del resto para que todos aprendan del error.
- Sí. Pregunto en la mayoría de mis clases y dejo que salgan voluntarios. Si se equivocan, les corrijo y animo a que haya ambiente participativo.
- A veces. Hay clases en las que puede haber participación y la fomento, y otras en las que no.
- No. No suelo preguntar porque tengo que ceñirme a la clase, ya que tengo el tiempo justo para dar la materia.
- No. Me gustaría preguntar más, pero la realidad es que me limito a dar la clase.

8. ¿Cree que fomenta la participación en clase entre sus alumnos?

36 respuestas

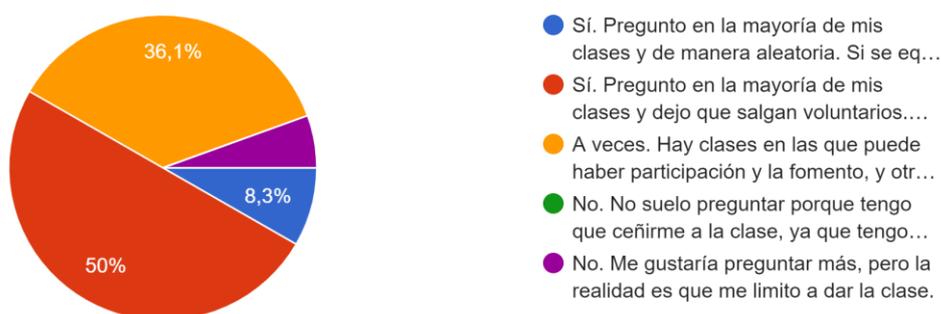


Figura 74. Respuesta a Pregunta 8 – Encuesta Profesores

9. ¿Tiene en consideración la opinión de los alumnos? Respuesta en la Figura 75.

- a) Sí. Les dejo que intervengan en clase para preguntar dudas, pero no que cuestionen lo que digo respecto a la materia o hablen de ella sin saber.
- b) Sí. Me gusta escucharlos e intento entender su punto de vista, aunque no sea el mismo que el mío.
- c) Depende. Si su opinión es una crítica constructiva o puede ayudar a la clase sí, pero si considero que no aporta nada, no.
- d) No. No me gusta que los alumnos intervengan en clase y menos si es para opinar sobre mi trabajo o cómo imparto mis clases.
- e) No. Creo que hoy en día se ha perdido el respeto al profesorado, ya que la mayoría de los comentarios de los alumnos son con poca educación o conocimiento.

9. ¿Tiene en consideración la opinión de los alumnos?

36 respuestas



Figura 75. Respuesta a Pregunta 9 – Encuesta Profesores

10. ¿Se asegura de que al final de la clase los alumnos adquieren los conceptos que ha enseñado, es decir, que la comunicación ha sido eficaz? Respuesta en la Figura 76.

- a) Sí. Siempre hago un repaso final de todo lo que he enseñado y me aseguro de que no queden dudas. Hay comunicación entre nosotros.
- b) Sí. De hecho, les mando ejercicios de una clase a la siguiente y los corregimos juntos para asegurarme de que adquieren los conocimientos.
- c) No. Suelo ir a contrarreloj y me falta tiempo para acabar lo que quería explicar en la clase. No hay mucha comunicación entre nosotros.
- d) No. A estas alturas, cada uno es libre de atender o preocuparse por el aprendizaje de la asignatura.

10. ¿Se asegura de que al final de la clase los alumnos adquieren los conceptos que ha enseñado, es decir, que la comunicación ha sido eficaz?

36 respuestas



Figura 76. Respuesta a Pregunta 10 – Encuesta Profesores

11. ¿Realiza algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que trabajar en grupo? Respuesta en la Figura 77.

- Sí. Realizo un trabajo o actividad en clase que puntúa en la nota final en la que los alumnos tienen que trabajar en grupo.
- No. Me gustaría hacerlo, pero no sé cómo enfocarlo en mi asignatura.
- No. Ofrezco un trabajo en grupo optativo, pero no cuenta para nota.
- No. Creo que mi asignatura no permite que se haga este tipo de trabajos en grupo.

11. ¿Realiza algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que trabajar en grupo?

36 respuestas

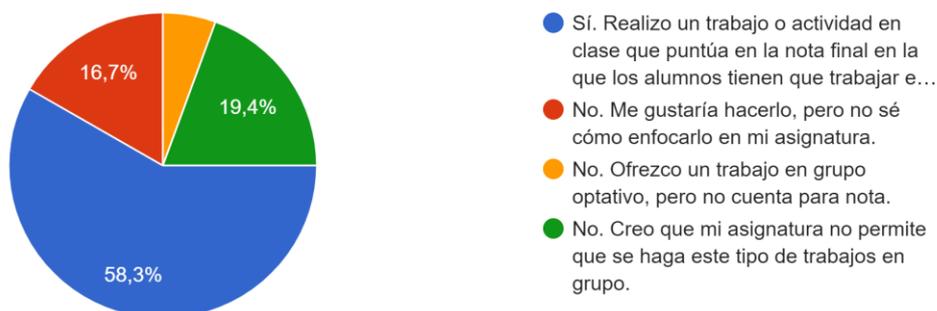


Figura 77. Respuesta a Pregunta 11 – Encuesta Profesores

12. ¿Sus alumnos tienen que exponer en sus clases? Respuesta en la Figura 78.

- Sí. Se debe exponer en la asignatura.
- Sí. Les propongo una actividad voluntaria que les implica exponer.
- No. Lo considero prescindible, ya que el tiempo disponible es limitado.
- No. Me gustaría que pudieran exponer trabajos y problemas, pero no sé de qué manera hacerlo.

12. ¿Sus alumnos tienen que exponer en sus clases?

36 respuestas

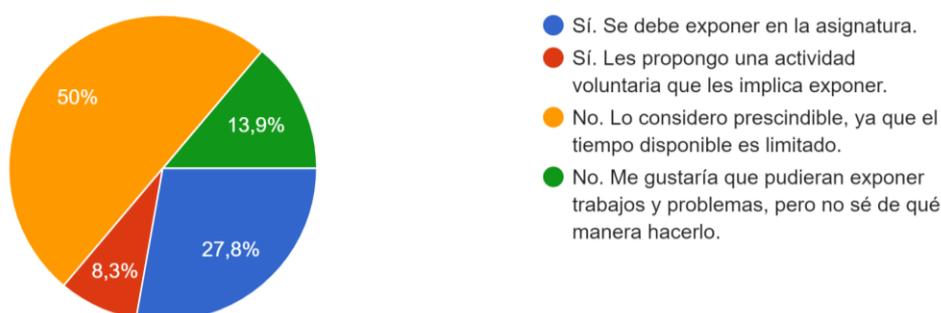


Figura 78. Respuesta a Pregunta 12 – Encuesta Profesores

El método del caso

Luego, cabe destacar que en la pregunta 13 se habla del método del caso. Esta metodología conecta la teoría con la práctica, donde el alumno debe estudiar un problema de forma individual para luego exponer su opinión al resto del equipo, discutir sobre ello y acabar aportando una solución común. Finalmente, en el método del caso no existe una única solución al problema, lo que permite al alumno enriquecerse con múltiples ideas, experiencias y puntos de vista.

13. ¿Implementa el método del caso en su/s asignatura/s? Respuesta en la Figura 79.

- a) Sí. Reto a los alumnos a resolver los problemas en clase de esta manera.
- b) No aplico el método del caso como tal, pero animo a resolver los problemas en clase en grupo, que resuelvan dudas entre ellos y comparen resultados.
- c) No. No sabía ni qué era.
- d) No, pero me gustaría hacerlo.
- e) No, porque mi asignatura no lo permite. La resolución de problemas es siempre tarea de cada uno en casa.

13. ¿Implementa el método del caso en su/s asignatura/s?

36 respuestas



Figura 79. Respuesta a Pregunta 13 – Encuesta Profesores

14. ¿Cree que informa al alumno sobre las salidas al mundo laboral que le abre el conocimiento de su/s asignatura/s? Respuesta en la Figura 80.

- a) Sí. Les hablo de ellas.
- b) Sí. Les hablo de ellas y, de hecho, hacemos una visita a alguna empresa del sector relacionada con la asignatura, para que lo relacionen con la materia impartida en clase.
- c) No. Me limito a dar mi asignatura.
- d) No, pero me gustaría informarles y organizar una excursión a alguna empresa del sector. Pienso que les puede ayudar a conectar la teoría con la práctica.

14. ¿Cree que informa al alumno sobre las salidas al mundo laboral que le abre el conocimiento de su/s asignatura/s?

36 respuestas



Figura 80. Respuesta a Pregunta 14 – Encuesta Profesores

15. ¿Cree que cumple los objetivos del Proyecto Docente de su/s asignatura/s? Respuesta en la Figura 81.

- a) Las competencias básicas: Sí/ No.
- b) Las competencias generales: Sí/ No.
- c) Las competencias transversales: Sí/ No.
- d) Las competencias específicas: Sí/ No.

15. ¿Cree que cumple los objetivos del Proyecto Docente de su/s asignatura/s?

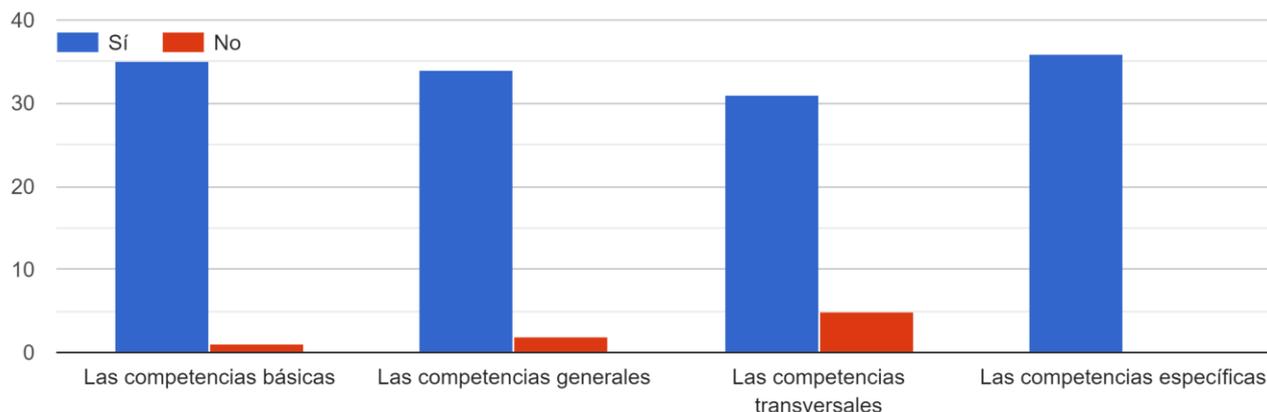


Figura 81. Respuesta a Pregunta 15 – Encuesta Profesores

Industria 4.0 e impacto de la Inteligencia Artificial (IA)

La Industria 4.0 es una nueva etapa de la evolución de la industria, donde la tecnología se utiliza para conectar y optimizar los procesos de producción con ayuda de la Inteligencia Artificial (IA), la robótica y el análisis de datos. Esta transformación busca crear sistemas de producción inteligentes y automatizados, que promueven la eficiencia, la productividad y la personalización en los procesos industriales.

16. ¿Qué opina sobre la Industria 4.0? Respuesta en la Figura 82.

- a) La Industria 4.0 ha llegado para hacer más fácil la vida de las empresas y de las personas. Estoy seguro de que ha llegado para quedarse.
- b) La industria 4.0 crece a pasos agigantados, está revolucionando el mercado y no estamos preparados para seguir su ritmo.
- c) La industria 4.0 crece a pasos agigantados, pero nosotros también, por lo que nos adaptamos perfectamente a sus consecuencias.
- d) Creo que aún falta tiempo para ver realmente los efectos de esta industrialización, por lo que, no me preocupa mucho de momento.

16. ¿Qué opina sobre la Industria 4.0?

36 respuestas



Figura 82. Respuesta a Pregunta 16 – Encuesta Profesores

17. ¿Cuál cree que es el impacto de la Industria 4.0 y el uso de IAs en el futuro empleo de los ingenieros del sector aeroespacial? Respuesta en la Figura 83.

- a) Creo que no afectará mucho al sector aeroespacial. Se verán más afectados otros sectores con tareas más fáciles de automatizar.
- b) Creo que los ingenieros van a perder cuota de mercado, ya que hay múltiples puestos dedicados a cálculos complejos, simulaciones, análisis de datos, etc que pueden ser sustituidos por una IA.
- c) Creo que los ingenieros van a ganar cuota de mercado, ya que para convivir con la IA hará falta tener grandes conocimientos en ingeniería.
- d) Creo que el impacto será crucial. En el sector aeroespacial, sólo permanecerán los puestos en los que su labor requiera habilidades humanas específicas e irremplazables.

17. ¿Cuál cree que es el impacto de la Industria 4.0 y el uso de IAs en el futuro empleo de los ingenieros del sector aeroespacial?

36 respuestas

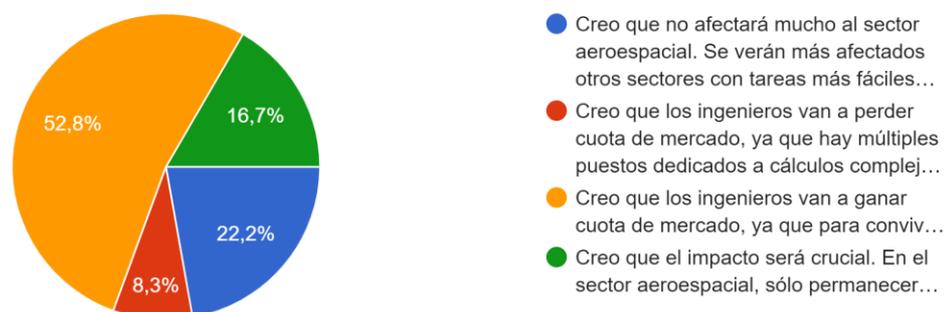


Figura 83. Respuesta a Pregunta 17 – Encuesta Profesores

18. ¿Considera que los estudiantes de GIA o MUIA están preparados para enfrentar los desafíos y cambios que la Industria 4.0 y el uso de las IAs puede traer consigo en términos de empleo y competencias profesionales? Respuesta en la Figura 84.

- Sí, considero que mi enfoque docente es adecuado para enseñar a los estudiantes a convivir con esta nueva etapa industrial y poder permanecer laboralmente en ella.
- En cierta medida, creo que se abordan algunos aspectos relacionados con la Industria 4.0 y sus consecuencias, pero podría mejorarse.
- No estoy seguro de si mi enfoque docente está preparando adecuadamente a los estudiantes para la Industria 4.0.
- No, creo que mi enfoque docente no está preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la Industria 4.0 y poder mantenerse en ella.

18. ¿Considera que los estudiantes de GIA o MUIA están preparados para enfrentar los desafíos y cambios que la Industria 4.0 y el uso de las IAs p... términos de empleo y competencias profesionales?

36 respuestas



Figura 84. Respuesta a Pregunta 18 – Encuesta Profesores

19. ¿Considera necesario ajustar o modificar el Plan de Estudios del GIA para incluir contenidos relacionados con la Industria 4.0 y su impacto en el mundo laboral? Respuesta en la Figura 85.

- Sí, considero que es necesario ajustar el plan de estudios e incluir contenidos específicos sobre el efecto de la IA en las asignaturas en las que se permita.
- Creo que se podrían hacer algunas modificaciones menores en el plan de estudios para abordar la IA de manera más explícita, así como un curso o alguna asignatura optativa.
- No estoy seguro de si es necesario ajustar el plan de estudios para incluir contenidos sobre IA, creo que el plan de estudios está bien tal y como está.
- No considero necesario realizar cambios en el plan de estudios para abordar la Industria 4.0.

19. ¿Considera necesario ajustar o modificar el Plan de Estudios del GIA para incluir contenidos relacionados con la Industria 4.0 y su impacto en el mundo laboral?

36 respuestas



Figura 85. Respuesta a Pregunta 19 – Encuesta Profesores

20. ¿De qué manera se podría formar a los futuros ingenieros para que no pierdan cuota de mercado en la Industria 4.0? Respuesta en la Figura 86.

- Creo que ya se están formando correctamente y no deben temer por su futuro laboral.
- Creo que además de los conocimientos técnicos, es fundamental desarrollar habilidades interpersonales, de comunicación, resolución de problemas, etc. Estas habilidades humanas son clave para el futuro laboral del alumno, ya que complementan las capacidades de la IA y no se pueden reemplazar.
- Creo que se debería fomentar un enfoque práctico y aplicado de la ingeniería, dando a los alumnos oportunidades para que trabajen en proyectos que involucren las tecnologías de la industria 4.0.
- Creo que no se debe formar sobre la Industria 4.0 como tal, sino que se debería fomentar la importancia del aprendizaje continuo en una Industria 4.0 que está en constante evolución. Promover la adquisición de nuevas habilidades, seguimiento de últimas tendencias, etc
- Creo que sería interesante desarrollar las habilidades humanas de cada alumno, además de ayudarle a conocer las herramientas y el uso de la Industria 4.0 y las IAs que puede usar, para que uniendo ambos aprendizajes, saque su mejor versión profesional en el futuro.
- Otra...

20. ¿De qué manera se podría formar a los futuros ingenieros para que no pierdan cuota de mercado en la Industria 4.0?

36 respuestas

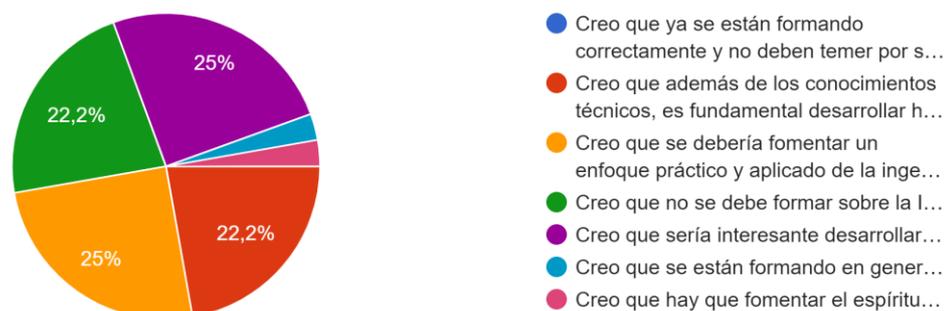


Figura 86. Respuesta a Pregunta 20 – Encuesta Profesores

21. ¿Tiene algún comentario o sugerencia sobre la encuesta?

[Texto de respuesta larga]

La pregunta 21 tiene como respuesta comentarios y sugerencias confidenciales de los profesores.

La respuesta de los profesores del Grado en Ingeniería Aeroespacial y Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica ha sido positiva, ya que, de 72 profesores, 36 han respondido a la encuesta, es decir, el 50% del equipo docente, la mitad del profesorado.

6.2.2. Conclusiones

1. ¿Qué titulación imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla?

Para empezar, se clasifica a los docentes en profesores que imparten docencia en el Grado en Ingeniería Aeroespacial, Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica o ambos.

Prácticamente, la mitad de los profesores que ha respondido a la encuesta imparte únicamente clases en el GIA, un 36,1% en GIA y MUIA y sólo un 16,7% exclusivamente en el MUIA, que son solamente 6 profesores.

En esta encuesta, vamos a tratar diferentes temas con los docentes de la Escuela. Se empieza con “Soft skills en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial”:

2. ¿Qué soft skills cree que reciben los alumnos a través de su/s asignatura/s?

En la segunda pregunta, se cuestiona sobre las soft skills que cree el profesor que recibe el alumno a través de su/s asignatura/s. Enunciamos, por orden, la respuesta del profesorado:

1. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio) con 33 votos.
2. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia) con 23 votos.
3. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía) con 18 votos.
4. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza) con 15 votos.
5. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística) con 15 votos.
6. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal) con 13 votos.
7. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía) con 11 votos.
8. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración) con 6 votos.
9. Ninguna de las anteriores con 1 voto.

Al obtener estos resultados, se puede observar como no difiere mucho el orden de las habilidades que los alumnos afirman haber recibido durante el GIA a través de las asignaturas con el orden con el que el profesorado cree haberlos enseñado.

3. En una entrevista de trabajo para el sector aeroespacial, ¿qué porcentaje de importancia cree que tienen las soft skills respecto a las hard skills a la hora de contratar a un alumno recién egresado del GIA o MUIA?

En la tercera pregunta, se busca conocer el porcentaje de importancia que cree el profesorado que tienen las soft skills respecto a las hard skills a la hora de contratar un recién egresado del GIA o MUIA.

Como respuesta, casi el 60% cree que la relación es un 50-50%. Un 22,2% cree que es un 30 % SS- 70 % HS.

Mientras que sólo el 19,4%, es decir, el porcentaje más pequeño, está en lo cierto, apostando por un 70 % SS- 30 % HS.

4. ¿Qué soft skills cree que son las más demandadas por las empresas del sector aeroespacial?

En la cuarta pregunta, se busca conocer el orden de importancia que creen los profesores que tienen algunas soft skills buscadas por las empresas del sector aeroespacial. Enunciamos, por orden, la repuesta del profesorado:

1. Trabajo en equipo (inteligencia emocional, empatía) con 30 votos.
2. Adaptabilidad (colaboración, tolerancia al cambio, confianza) con 23 votos.
3. Liderazgo (gestión de personas, toma de decisiones, inspiración) con 22 votos.
4. Pensamiento crítico y resolución de problemas (observación, inicio) con 22 votos.
5. Comunicación eficaz (escucha activa, negociación, com. no verbal) con 18 votos.
6. Actitud positiva (respetuosidad, energía, humor, paciencia, cortesía) con 15 votos.
7. Autogestión (resiliencia, control del tiempo, independencia) con 10 votos.
8. Creatividad (curiosidad, innovación, imaginación, aptitud artística) con 10 votos.
9. Ninguna de las anteriores con 1 voto.

Ahora bien, si que varía dicha numeración con el orden de importancia con el que las empresas valoran estas habilidades. Por lo que, el profesorado es consciente de lo que enseñan y transmiten, pero no de lo que deberían enseñar y transmitir.

5. ¿Cómo cree que los alumnos *quieren* recibir soft skills durante el GIA o MUIA?

En la quinta pregunta, usando las propuestas de las empresas del sector, se pregunta por la manera en la que creen que los alumnos quieren recibir las soft skills en la Escuela.

Como respuesta, el 50% coincide en que quieren recibirlas intrínsecas en todas las asignaturas de la carrera, enfocando las asignaturas de otro modo, como, por ejemplo, fomentando el trabajo en grupo. La otra mitad de las respuestas se reparte entre el resto de opciones y algunas sugerencias como el no llegar hasta los últimos cursos para concienciar a los alumnos de la necesidad de tener las capacidades que proporcionan las soft skills.

6. ¿Cómo cree que los alumnos *deberían* recibir soft skills durante el GIA o MUIA?

En la sexta pregunta, de nuevo, usando las propuestas de las empresas del sector recogidas en ESIEM 2023, se pregunta por la manera en la que creen que los alumnos deberían recibir las soft skills en la Escuela.

Como respuesta, la mayoría coincide en que deberían recibirlas intrínsecas en todas las asignaturas de la carrera, enfocando las asignaturas de otro modo, como, por ejemplo, fomentando el trabajo en grupo. En segundo lugar, piensan que sería interesante recibirlas a través de una asignatura obligatoria que se dé en cuarto de GIA y sea 100% práctica. En tercer lugar, haciendo obligatorias las prácticas en empresas con un mínimo de 6 a 9 meses. El resto de respuestas está repartido en diversas propuestas y sugerencias, como por ejemplo, siempre anónimo, hay un profesor que pide que no se hagan muchos cambios en el plan de estudios y que bajo ningún concepto se retiren las asignaturas difíciles y mal dadas, para que los alumnos reciban “la soft skill más importante de todas”: buscarse la vida en presencia de la adversidad.

7. ¿Qué porcentaje de importancia le da a las soft skills respecto a las hard skills en su/s asignatura/s?

En la séptima pregunta, se busca conocer el porcentaje de importancia que el profesorado le da a las soft skills respecto a las hard skills en su/s asignatura/s.

Como era de esperar, este porcentaje de importancia no supera el 50% exceptuando un solo caso. El 61,1% le da un 30 % SS-70 % HS. El 25% le da un 50%-50% y el restante, un 0% a las soft skills. En la Figura 69, se puede observar como los docentes son conscientes de la importancia que tienen estas habilidades de cara a las empresas y que, aun así, en la Figura 73, se puede ver como no las trabajan en consecuencia en sus materias.

8. ¿Cree que fomenta la participación en clase entre sus alumnos?

En la octava pregunta, se quiere saber si los docentes promueven la participación en clase entre sus alumnos o si, por el contrario, se limitan a dar sus clases sin apenas interacción con el alumno.

La mitad de los profesores afirma que sí fomenta la participación, otro gran porcentaje, comenta que depende de si la clase lo permite o no, busca la participación del alumno, pero en ningún caso, los profesores confiesan que no tienen tiempo para interactuar.

9. ¿Tiene en consideración la opinión de los alumnos?

En la novena pregunta, se busca saber si realmente el docente tiene consideración con la opinión de los alumnos. Como respuesta, 3 de cada 4 profesores afirma que le gusta escuchar e intentar entender el punto de vista del alumno, aunque sea distinto al suyo.

10. ¿Se asegura de que al final de la clase los alumnos adquieren los conceptos que ha enseñado, es decir, que la comunicación ha sido eficaz?

En la décima pregunta, se quiere saber si el profesor se asegura que la comunicación ha sido eficaz con el alumno. Esta respuesta es de las más equitativas de todas las encuestas, en este caso, prácticamente hay un 25% de profesores que opina cada una de las opciones. Por lo que, la mitad se preocupa de que la comunicación haya sido eficaz y la otra mitad, piensa que cada uno es libre de atender o preocuparse por el aprendizaje de la asignatura.

11. ¿Realiza algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que trabajar en grupo?

En la undécima pregunta, se busca saber si el profesor realiza algún trabajo o actividad obligatoria en la que haya que trabajar en grupo, la soft skill más valorada de todas. El 58,3% confirma que sí realiza algún trabajo o actividad obligatoria en grupo, mientras que el resto admite que no, ya que su asignatura no lo permite o no sabe cómo enfocarlo en su asignatura. **Hasta el conocimiento de la autora, el porcentaje obtenido no se asemeja con la realidad de los trabajos en grupo del Grado, ya que durante su trascurso por la escuela, no recuerda más de 5 asignaturas en las que hubiera que realizar un trabajo en grupo y no más de 2 en las que se trabaje con PBL.**

12. ¿Sus alumnos tienen que exponer en sus clases?

En la duodécima pregunta, se quiere saber si el profesor hace que el alumno exponga en sus clases, hable en público. La respuesta es negativa, ya que consideran prescindible, ya que el tiempo es limitado. Sólo 1 de cada 4 profesores afirma que se debe exponer en su asignatura.

13. ¿Implementa el método del caso en su/s asignatura/s?

En la siguiente pregunta se va a hablar sobre el método del caso, metodología para resolver problemas en la que el alumno estudia un problema individualmente para luego exponer su opinión al resto de su equipo, negociar y acabar aportando una solución común. Esto es una de las propuestas de docencia de las empresas para añadir habilidades en las asignaturas del Grado.

Como resultado, sólo un 11,1% de profesores usa el método del caso para resolver los problemas en clase con los alumnos. El resto, no aplica el método del caso como tal, prefiere que los alumnos resuelvan los problemas en casa o ni siquiera conocía esta metodología.

14. ¿Cree que informa al alumno sobre las salidas al mundo laboral que le abre el conocimiento de su/s asignatura/s?

En la decimocuarta pregunta, se cuestiona al profesor si informa al alumno sobre las salidas al mundo laboral que le abre el conocimiento de su/s asignatura/s.

Como respuesta, la mitad del profesorado afirma hablar sobre las salidas laborales que abren su/s asignatura/s al ingeniero aeroespacial o aeronáutico. De hecho, un 16,7%, afirma que incluso organiza una visita a alguna empresa relacionada con su materia. El resto, se limita a dar su asignatura.

15. ¿Cree que cumple los objetivos del Proyecto Docente de su/s asignatura/s?

En la decimoquinta pregunta, se quiere conocer si los profesores cumplen los objetivos del Proyecto Docente de sus asignaturas, contemplando las competencias básicas, generales, transversales y específicas. En este caso, la mayoría cumple todas a excepción de algunas competencias transversales.

Para finalizar la encuesta y de la misma manera que se hizo en la segunda encuesta a los alumnos, se habla sobre la Industria 4.0 y el impacto de la Inteligencia Artificial.

16. ¿Qué opina sobre la Industria 4.0?

En la decimosexta pregunta, se quiere saber la opinión de los docentes acerca de la Industria 4.0.

En este caso, la mayoría opina que ha llegado para quedarse. Prácticamente el 20%, opina que no estamos preparados para seguir su ritmo y para el 11,1% no es un tema que le preocupe.

17. ¿Cuál cree que es el impacto de la Industria 4.0 y el uso de IAs en el futuro empleo de los ingenieros del sector aeroespacial?

En la decimoséptima pregunta, se habla del impacto de la Industria 4.0 y el uso de las IAs en el futuro empleo de los ingenieros del sector aeroespacial. Esta vez, la mitad de los profesores cree firmemente que los ingenieros van a ganar cuota de mercado, ya que para convivir con las IAs hay que tener grandes conocimientos de ingeniería. Los porcentajes de respuesta en este caso son muy similares a las de los alumnos del Grado, es decir, profesor y alumno comparte la misma visión sobre el futuro de los empleos de Ingeniería del sector aeroespacial.

18. ¿Considera que los estudiantes de GIA o MUIA están preparados para enfrentar los desafíos y cambios que la Industria 4.0 y el uso de las IAs puede traer consigo en términos de empleo y competencias profesionales

En la decimoctava pregunta, se quiere saber si creen que están preparando a los alumnos para los desafíos de esta nueva era. A lo que responden, de forma muy equitativa, con 30,6%, que, en cierta medida, se abordan algunos aspectos relacionados con la Industria 4.0 pero se podrían mejorar; un 27,8% no está seguro de si su enfoque está preparando adecuadamente al alumno para salir al mundo laboral; un 22,2% admite que su enfoque no está preparado; y, por último, un 19,4%, el porcentaje más bajo, sí asegura que su enfoque docente prepara para la nueva era.

19. ¿Considera necesario ajustar o modificar el Plan de Estudios del GIA para incluir contenidos relacionados con la Industria 4.0 y su impacto en el mundo laboral?

En la pregunta decimonovena, se cuestiona si se cree necesario ajustar o modificar el Plan de Estudios del GIA para incluir los contenidos relacionados con esta nueva revolución industrial. A lo que prácticamente la mitad de los docentes responden que, lo mejor sería hacer una pequeña modificación en el Plan de Estudios para que con un curso o asignatura optativa, los alumnos elijan si formarse en esta Industria. Por otro lado, el 30,6% sí cree necesario incluir contenidos sobre el efecto de la IA en las asignaturas en las que se permitan. Finalmente, el 19,4% no está seguro de si son necesarios estos cambios.

20. ¿De qué manera se podría formar a los futuros ingenieros para que no pierdan cuota de mercado en la Industria 4.0?

Por último, se pregunta de qué manera se podría formar a los futuros ingenieros para que no pierdan cuota de mercado en la Industria 4.0. A lo que 1 de cada 4 profesores responde con fomentar un enfoque práctico y aplicado de la ingeniería, a través de proyectos en los que se involucren tecnologías de esta nueva era. Otro 25%, ve más interesante desarrollar las habilidades humanas de cada alumno, para que, junto con sus conocimientos tecnológicos, tenga un perfil profesional completo. Un 22,2% cree que es fundamental desarrollar habilidades interpersonales, de comunicación, resolución de problemas, etc, ya que son habilidades que nunca se van a poder reemplazar por una máquina.

6.3. Comparación encuesta Alumnos vs Profesores

Para observar el contraste de la opinión de los alumnos y los profesores respecto a las soft skills que se pueden entrenar en clase, los cambios de la Industria 4.0, etc se plantean preguntas similares a los dos colectivos:

- **Presentar en clase**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 41 y la Figura 78, obtenemos la Figura 87:

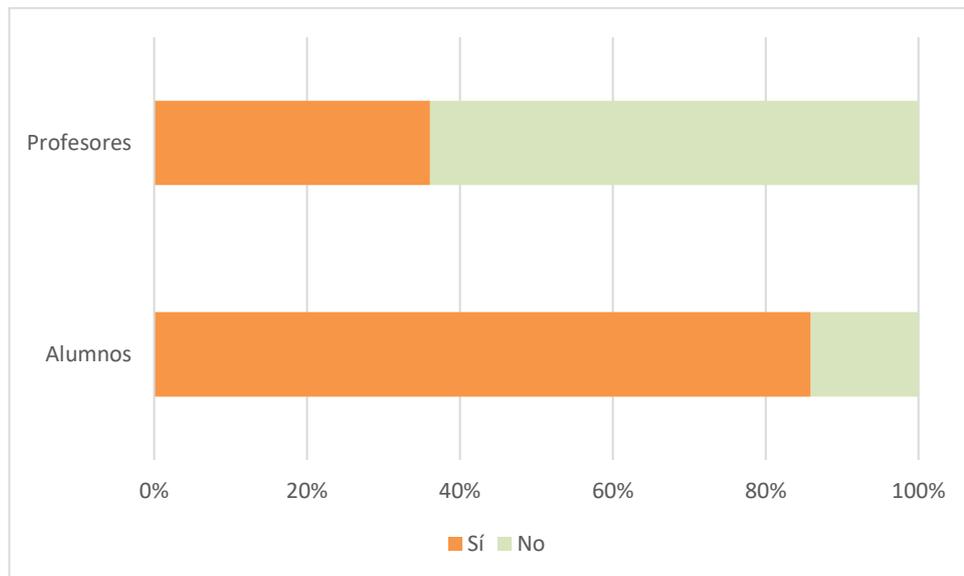


Figura 87. Presentar en clase - Alumnos y profesores

Se observa que a los alumnos les gustaría exponer en más asignaturas, pero sólo un pequeño porcentaje de profesores ofrece presentaciones en sus asignaturas.

- **Trabajo en equipo**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 45 y la Figura 77, obtenemos la Figura 88:

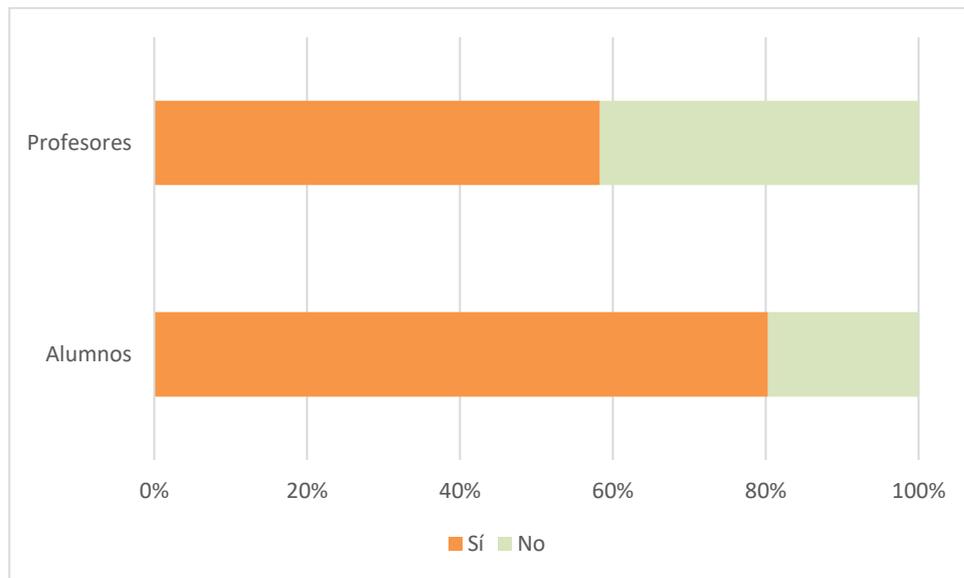


Figura 88. Trabajo en equipo - Alumnos y profesores

Los alumnos quieren trabajar en grupo en más asignaturas a través de trabajos o actividades obligatorias. Sólo aproximadamente la mitad de los profesores ofrecen trabajar en equipo en sus asignaturas.

- **Comunicación eficaz**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 51 y la Figura 76, obtenemos la Figura 89:

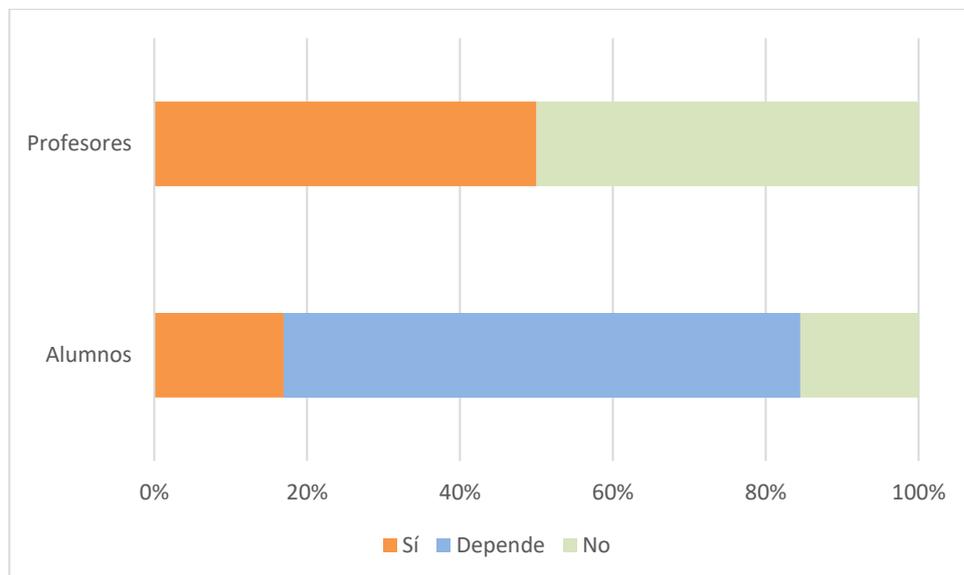


Figura 89. Comunicación eficaz - Alumnos y profesores

Sólo el 16,9% de los alumnos afirma que no tiene problemas para seguir las clases y que la comunicación eficaz con el profesor es clara eficaz. Por el otro lado, sólo la mitad de los profesores admite que se asegura de que los alumnos adquieran los conceptos que transmite y que la comunicación haya sido eficaz en sus clases.

• **Participación en clase**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 52 y la Figura 74, obtenemos la Figura 90:

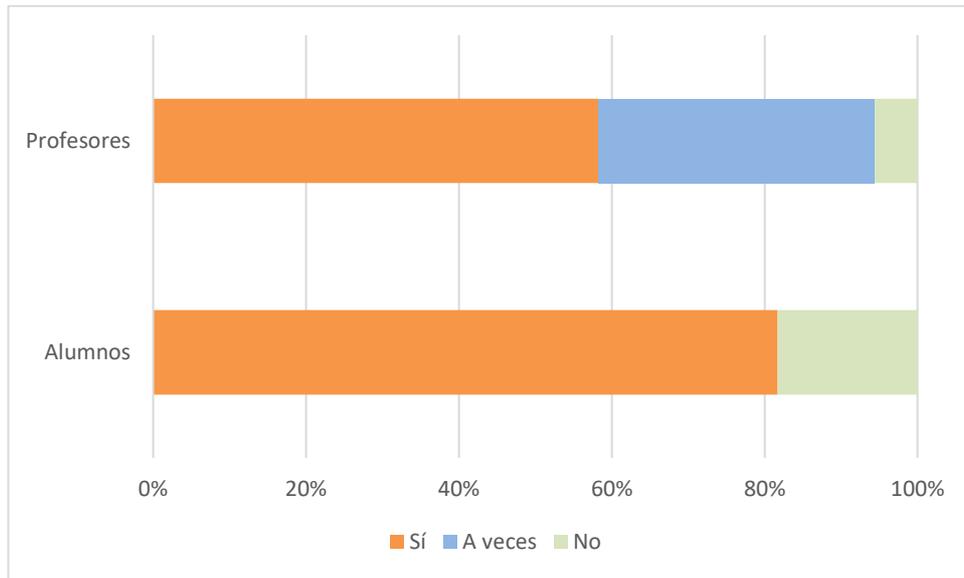


Figura 90. Participación en clase - Alumnos y profesores

En este caso, a la mayoría de los alumnos les gustaría participar más en clase. La mitad de los profesores afirma que fomenta dicha participación y un 36,1%, lo hace si la clase lo permite.

• **Salidas al mundo laboral**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 53y la Figura 80, obtenemos la Figura 91:

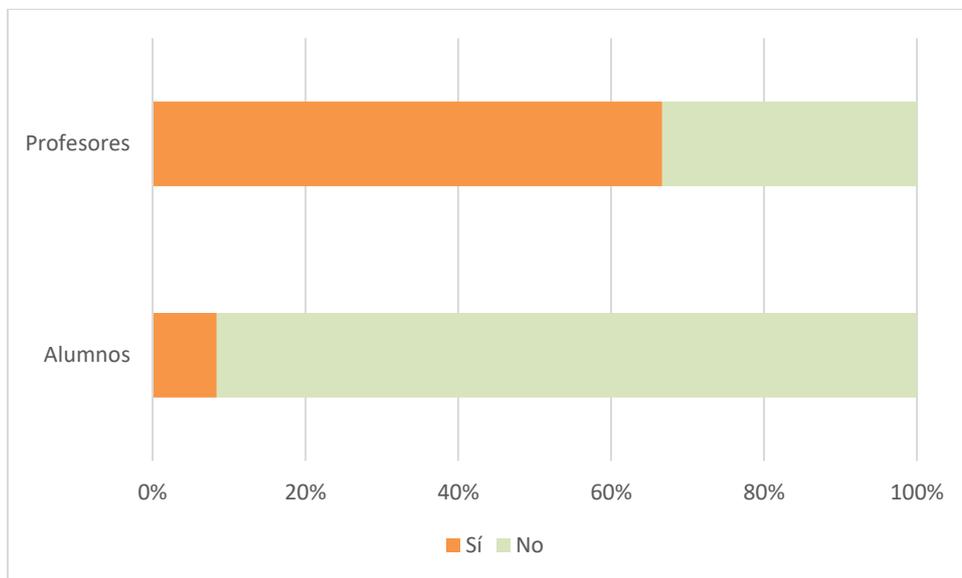


Figura 91. Salidas al mundo laboral - Alumnos y profesores

Respecto a las salidas al mundo laboral del ingeniero aeroespacial, la gran mayoría de alumnos cree que durante el GIA no se les informa sobre ellas. Mientras tanto, el 66,7% de los profesores creen que sí que informan a los alumnos sobre las salidas al mundo laboral que le abre el conocimiento de su/s asignatura/s. En este caso, se plantea un gran contraste de percepción de la realidad.

- **Cuota de mercado en la Industria 4.0**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 54 y la Figura 83, obtenemos la Figura 92:

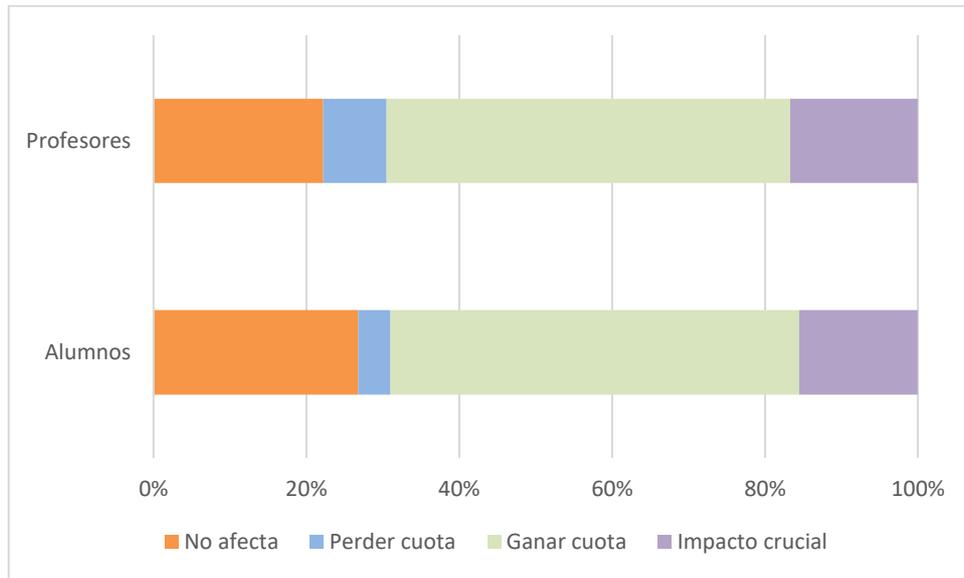


Figura 92. Cuota de mercado - Alumnos y profesores

En esta pregunta, se obtienen puntos de vista muy similares acerca de la cuota de mercado del ingeniero.

- **Preparación ante nuevos desafíos y cambios en la Industria**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 55 y la Figura 84, obtenemos la Figura 93:

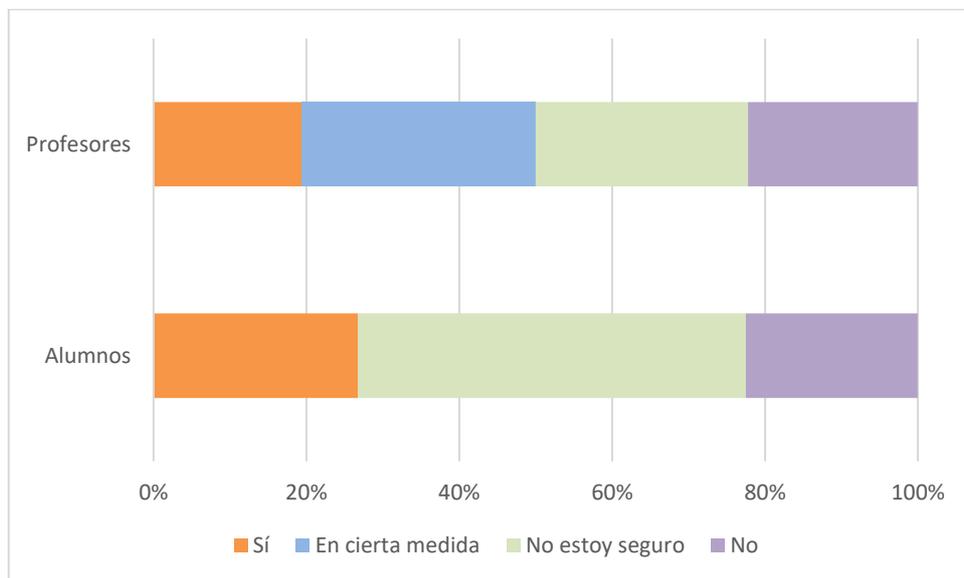


Figura 93. Cambios Industria - Alumnos y profesores

En este caso, se observa una inmensa incertidumbre sobre la preparación del alumno para los nuevos desafíos y cambios en la Industria 4.0, por parte de ambos colectivos.

• **Formación para la nueva era**

Teniendo en cuenta las respuestas de la Figura 56 y la Figura 86, obtenemos la Figura 94:

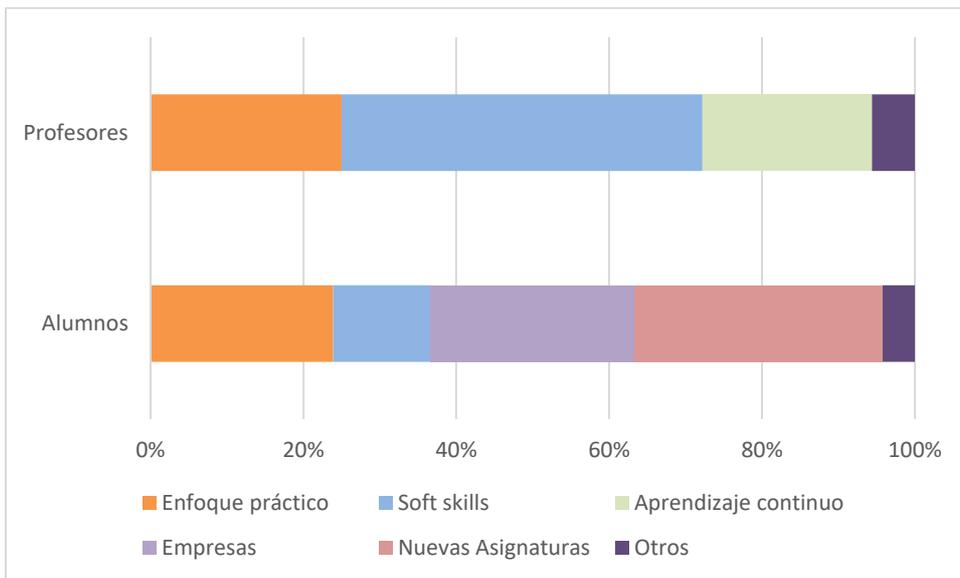


Figura 94. Formación nueva era – Alumnos y profesores

Finalmente, nos sorprende la respuesta por parte del profesorado, ya que la mayoría nos admiten que creen que con ayuda de las soft skills, se formaría mejor a los alumnos para esta nueva era.

7. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

“Vais a ser tan buenos como sean vuestros equipos.”

- Javier Matallanos Martin, profesional de AIRBUS Getafe-

En este capítulo, damos por finalizadas las conclusiones extraídas de los resultados de las encuestas realizadas a los colectivos del ámbito de la ingeniería aeroespacial. Además, se comprobará si realmente se han cumplido los objetivos iniciales propuestos en el estudio, y, finalmente, se darán pautas sobre el trabajo futuro a realizar para implementar las soft skills en los futuros ingenieros aeroespaciales de la US.

7.1. Conclusiones

7.1.1. Conclusiones generales

En primer lugar, vamos a enfocarnos en el gran objeto de estudio de este trabajo:

¿Qué competencias buscan las empresas en un ingeniero?

Las competencias más valoradas por el entorno empresarial aeroespacial son **trabajo en equipo, comunicación eficaz y actitud positiva.**

¿Qué competencias creen los docentes que buscan las empresas?

Los docentes piensan que las competencias más demandadas por las empresas son **trabajo en equipo, adaptabilidad y liderazgo.**

¿Qué competencias creen los docentes que enseñan a los futuros ingenieros?

Las competencias que el profesorado del GIA y MUIA piensa que transmiten son **pensamiento crítico y resolución de problemas, autogestión y trabajo en equipo.**

¿Qué competencias creen los alumnos que buscan las empresas?

Los alumnos piensan que las competencias más demandadas por las empresas son **trabajo en equipo, pensamiento crítico y resolución de problemas y comunicación eficaz.**

¿Qué competencias creen los alumnos que reciben en sus clases?

Las competencias adquiridas por los alumnos del GIA son **autogestión, pensamiento crítico y resolución de problemas y adaptabilidad.**

Cogiendo como referencia las tres habilidades que realmente valoran las empresas, se van a comparar con la importancia que los alumnos y profesores creen que tienen para la industria en la Figura 94:

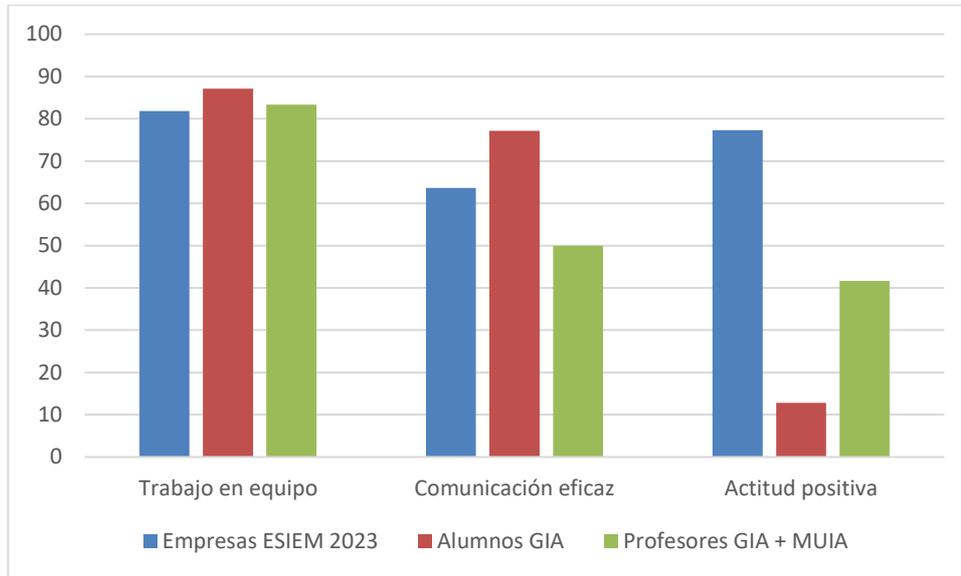


Figura 95. Soft skills más valoradas por las empresas según los 3 colectivos

En la Figura 96, se van a examinar las tres habilidades más valoradas por las empresas con el porcentaje de éstas que los docentes creen que reciben sus alumnos a través de sus asignaturas y el que realmente los alumnos creen recibir:

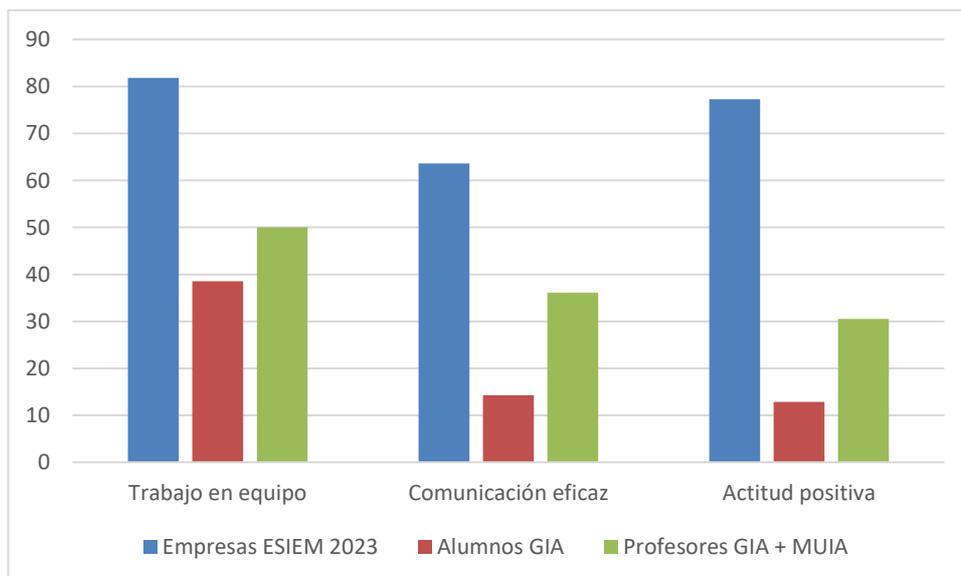


Figura 96. Soft skills más valoradas por las empresas vs Impartidas y recibidas

Como podemos comprobar, **no hay convergencia entre los resultados de los 3 colectivos**. Por ejemplo, vamos a enfocarnos en la competencia más valorada y elegida por las empresas: **el trabajo en equipo**.

La mitad del profesorado cree que están inculcando esta soft skill, mientras que los alumnos no colocan esta habilidad al principio del ranking de habilidades que reciben durante el GIA, de hecho, **prácticamente 2 de cada 3 alumnos confiesa que no siente que haya trabajado en equipo durante su vida universitaria**.

Hasta el conocimiento de la autora de este trabajo, según su experiencia, independientemente de las prácticas de las asignaturas, cree que no hay más de 8 asignaturas en la carrera en las que sea **obligatorio realizar un trabajo o actividad en equipo**, es decir, no se llega ni al 20% de las asignaturas del Grado. Por otra parte, tampoco se trabaja con Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL) en más de 2 asignaturas, es decir, ni el 5% de las materias.

Como respuesta, de los 36 profesores que realizan la encuesta, 30 son profesores del GIA, es decir, el 83,33%. De estos 30, hay 13 que imparten clases también en el MUIA y 17 que solo lo hacen en el GIA. Luego, sabiendo que en el MUIA la evaluación está más enfocada a trabajos, las respuestas de los docentes que imparten clases en el Máster pueden referirse a las materias del mismo y no a las del Grado.

Por lo tanto, respecto a los 17 profesores del GIA, solo 7 afirman exigir una actividad o trabajo en equipo, mientras que el resto no lo hace, siendo el mayor motivo la creencia de que **su asignatura no lo permite**.

Con estos datos, cabe pensar que los profesores tienen una **visión del trabajo en equipo que no refleja la realidad** de la formación recibida por los alumnos. Esto es un problema cuando esta soft skill es la **única habilidad** que las empresas valoran y **los alumnos y docentes son conscientes de ello**. Además de esta, los alumnos también coinciden con las empresas en que la comunicación eficaz es importante.

Respecto a los docentes, **hay convergencia en las habilidades** que ellos reconocen que imparten y que los alumnos sienten que han recibido de ellos. Pero, como se puede ver en la Figura 97, **la mayoría de estas habilidades no son las más valoradas por la industria**:

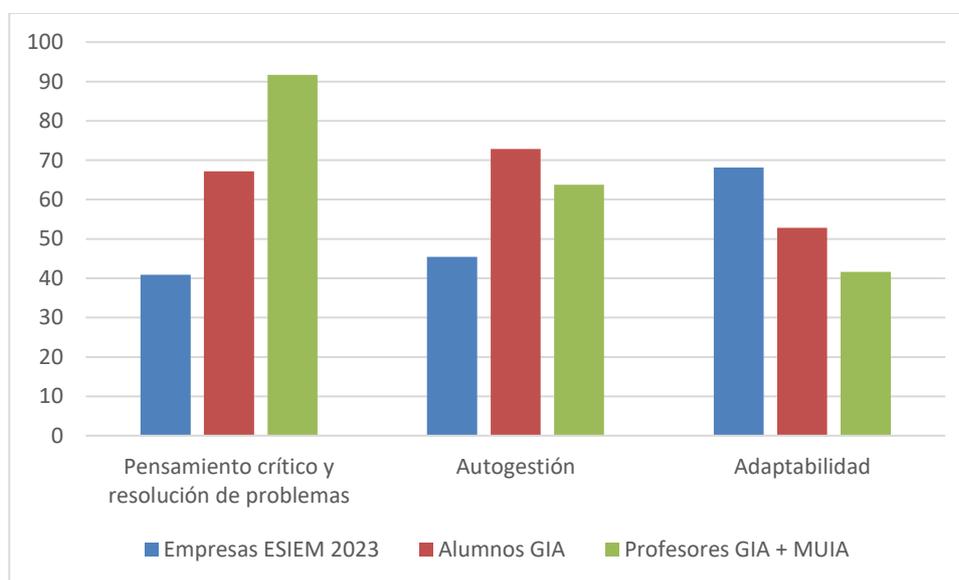


Figura 97. Soft skills más impartidas y recibidas según los 3 colectivos

Además, cabe destacar que **prácticamente 1 de cada 4 alumnos del GIA cree que sólo ha recibido enseñanza teórica a través de asignaturas puramente técnicas y no tiene ninguna noción sobre soft skills**.

En segundo lugar, este estudio se basa en conocer...

¿Qué porcentaje de importancia le dan las empresas a las soft skills respecto a las hard skills en sus procesos de selección?

En ESIEM 2019, las empresas le daban una importancia del **67,89 %** a las soft skills respecto a las hard skills en las entrevistas de trabajo a los recién egresados del GIA, mientras que en ESIEM 2023, las empresas le han dado una importancia del **77,27 %** a las soft skills respecto a las hard skills.

¿Qué porcentaje creen los profesores que se les da?

Los docentes del GIA y MUIA creen que las empresas le dan una importancia del **49,44 %** a las soft skills respecto a las hard skills en las entrevistas de trabajo.

¿Con qué porcentaje creen los alumnos que van a ser evaluados a la hora de salir al mundo laboral?

Los alumnos del GIA creen que las empresas le dan una importancia del **54,71 %** a las soft skills respecto a las hard skills en las entrevistas de trabajo.

A continuación, se pueden ver los resultados del estudio en la Tabla 7-1 y la Figura 98:Figura 98. Importancia SS - 3 colectivos

Colectivo	Encuestas	Importancia SS
Empresas ESIEM 2019	19	67,89 %
Empresas ESIEM 2023	22	77,27 %
Alumnos 1ª encuesta	70	54,71 %
Profesorado	36	49,44 %

Tabla 7-1. Importancia SS en los colectivos

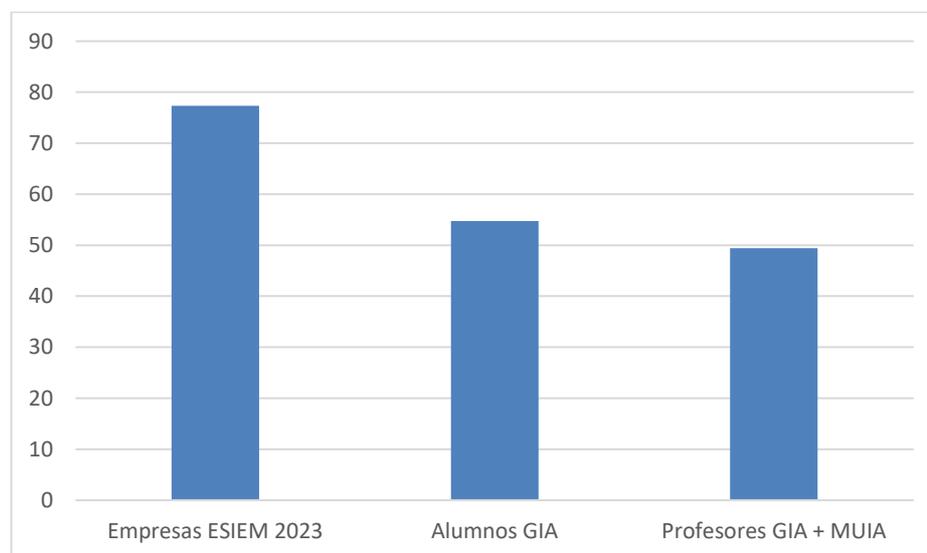


Figura 98. Importancia SS - 3 colectivos

Como conclusión, los docentes son el colectivo que menos importancia cree que se le dan a las habilidades blandas, seguido de los propios alumnos.

En cambio, la realidad es que como se puede ver en la Figura 98 y en la Tabla 7-1, **las soft skills cada vez cobran más importancia en la industria 4.0.**

Ambos colectivos están totalmente equivocados acerca de lo que piensa la industria.

La mayoría de profesores y alumnos piensa que en una entrevista está equilibrada la evaluación de soft skills con hard skills. Mientras que, empresas tan relevantes en nuestro sector como **AIRBUS, afirma valorar con un 100% las soft skills en sus entrevistas de trabajo.**

Si AIRBUS es la empresa donde la mayoría de los alumnos aspira a entrar, por la cual hacen el esfuerzo de invertir su dinero en los distintos Másteres que oferta la empresa, con tal de tener la posibilidad de formar parte de su base de datos...

¿Qué se está haciendo mal?

A pesar de no existir una convergencia entre los resultados de las empresas y los alumnos y docentes del Grado, es crucial que se haya tenido una primera toma de contacto con los conceptos de soft skills y su importancia, ya que de esta manera, se concientia y promueve su enseñanza en las aulas y fuera de ellas.

7.1.2. Conclusiones sobre las empresas

Las empresas en las que van a formar parte los futuros titulados en ingeniería aeroespacial, son compañías muy competitivas en las que su plantilla está formada por un porcentaje elevado de ingenieros. Estos ingenieros destacan por su sólida base técnica y, por tanto, **cada vez es más difícil distinguirse en un sector en el que todo el mundo está muy cualificado.**

Además, en el sector aeronáutico, **se valora el prestigio de la universidad de la que vienen los recién egresados** [32], por lo que es esencial tener una buena posición en el ranking de universidades. De hecho, hay empresas [46] que confiesan descartar perfiles sólo por haber estudiado en una universidad con malas referencias. Por otra parte, tienen en cuenta la experiencia fuera de las propias asignaturas de la carrera, apreciando siempre positivamente las prácticas en empresas, ya que sirven para poner a los alumnos en contexto con la realidad del entorno industrial.

En ESIEM 2023, el personal de RRHH de empresas punteras del sector [47] narraba experiencias en las que explicaba como alumnos que han terminado el Grado en sus años correspondientes, con un expediente académico envidiable, no han sido contratados después del periodo de prueba o después del periodo de prácticas debido a no ser capaces de trabajar en equipo, gestionar situaciones de estrés o tener empatía con el resto de compañeros del proyecto.

Así, se refleja como **un perfil académicamente brillante no tiene por qué acabar teniendo éxito.**

Como conclusión, es importante remarcar como ya **las empresas no contratan por las hard skills** que se puedan aportar, ya que estas se dan por hecho al terminar un Grado en Ingeniería. Hoy en día, es fundamental desarrollar las soft skills para diferenciarse a la hora de ser elegido en un proceso de selección y para lo que es aún más relevante, para una vez seleccionado, ser capaz de mantener el puesto de trabajo y evolucionar en él.

7.1.3. Conclusiones sobre el profesorado

Respecto al personal docente, un aspecto a destacar es el desconocimiento que la mayoría del profesorado muestra acerca de las soft skills.

Por ello, es importante remarcar que bajo ningún concepto se sugiere al profesorado abandonar las hard skills en la docencia de la ingeniería. De este modo, se recomienda **ser conscientes de que no son las únicas habilidades que hay que sembrar en un ingeniero.**

La clave está en la mezcla.

Como ya se ha comentado anteriormente, el perfil de éxito de un ingeniero va a ser aquel que combine inteligencia emocional con inteligencia artificial, es decir, que lleve por bandera las soft skills a la par que las hard skills.

Es cierto que si el alumno quiere, puede adquirir soft skills en su paso por la universidad a través de asociaciones, eventos, etc. Pero, si se quiere llegar a la excelencia, la idea es **llegar a todos los alumnos**, de manera que al menos sean conscientes de que esto les puede abrir las puertas del éxito, y que ellos elijan si seguir ampliando sus conocimientos respecto a las soft skills o quedarse solo con lo que ya se les haya enseñado sobre ellas.

Como se pudo observar en la Figura 71 y en la Figura 72, los profesores saben y creen que **los alumnos quieren y deben recibir las soft skills de forma intrínseca en todas las asignaturas de la carrera** (Figura 36).

Luego, cabe mencionar que para transmitir competencias transversales, **primero hay que tenerlas**.

Esto se muestra como ejemplo en la Figura 51 y en la Figura 52, donde la mayoría de los alumnos considera que **no hay comunicación eficaz con el personal docente** y que les gustaría que el profesor interactuara más con el alumno, para así confirmar si realmente se han adquirido los conocimientos en clase.

Por último, se recuerdan los consejos ya nombrados por Joaquín Peña [23], profesor de la US experto en IA.

Peña opina que **es hora de empatizar y empezar a aportar valor de verdad a la sociedad**, a través de un **trato más humano y personalizado**, usando la inteligencia emocional para aportar mejores soluciones a la industria 4.0.

Como conclusión, es vital que esta información se le haga llegar al personal docente, y desde la universidad, se les ayude primero a ellos a mejorar las soft skills, para que, en un futuro próximo, **puedan transmitir las a los alumnos en sus asignaturas**.

7.1.4. Conclusiones sobre los alumnos

En primer lugar, es indiscutible que los alumnos del GIA han sido fundamentales para este estudio. Como se puede ver en la Figura 99, la percepción de lo que el estudiante cree haber adquirido en materia de competencias transversales en su paso por la universidad, con lo que el profesorado entiende que el titulado ha adquirido, es diversa en algunas de las respuestas:

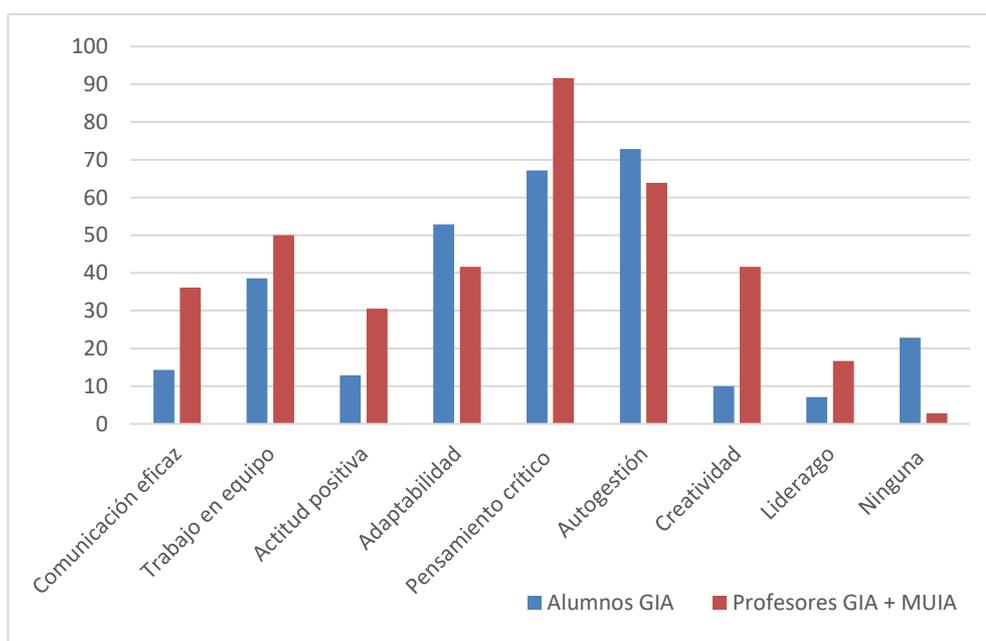


Figura 99. Soft skills impartadas y recibidas

Como se observa en la Tabla 7-2, la habilidad que difiere de manera significativa es la **creatividad**:

Soft skills	Desviación estándar
Comunicación eficaz	15,43
Trabajo en equipo	8,08
Actitud positiva	12,51
Adaptabilidad	7,91
Pensamiento crítico	17,33
Autogestión	6,34
Creatividad	22,38
Liderazgo	6,73
Ninguna	14,19

Tabla 7-2. Desviación estándar de las soft skills

De esta manera, se comprueba como en la mayoría de los casos, **no convergen los puntos de vista del alumno con el profesor**. Por este motivo, es indispensable que se encuentre la manera de vincular a los alumnos con los profesores, ya que, según los resultados de las encuestas, **los alumnos se muestran predispuestos a adquirir las soft skills** y la mayoría de **los profesores quieren impartirlas**, como se muestra en los resultados de la Figura 79, donde la respuesta es muy favorable a la hora de aplicar nuevas metodologías que transmitan soft skills, como la resolución de problemas por el método del caso.

Cuando se les pregunta por el interés en trabajar en grupo en algún trabajo o actividad de forma obligatoria en más asignaturas del GIA, los alumnos responden de forma muy positiva, siendo conscientes de que **este hecho fomentaría el desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo, fundamentales en el ámbito profesional**. Por lo que, los alumnos son conscientes de la importancia que esto supone para las empresas y, reivindican, en cierta manera, **que se les ayude a mejorar y evolucionar** a través de más proyectos en los que haya que trabajar en equipo.

Los estudiantes del Grado en Ingeniería Aeroespacial han hablado.

Han dicho **SÍ a exponer en público.**

Han dicho **SÍ a trabajar en equipo.**

Han dicho **SÍ a participar en clase.**

Han dicho **SÍ a recibir soft skills intrínsecas en todas las asignaturas de la carrera.**

7.2. Líneas futuras

7.2.1. Recomendaciones para la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla

Desde la puesta en funcionamiento del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el modo de evaluar el grado de aprendizaje de los estudiantes pasó a la **evaluación por competencias**. Este cambio supuso a su vez un replanteamiento del cómo enseñar para lograr los objetivos de formación de los futuros egresados universitarios, buscando la homogeneidad en toda Europa [48].

La inclusión de las competencias transversales en los estudios universitarios proviene, por un lado, de las instituciones y las empresas que contratan a los titulados, quienes demandan una **formación basada en competencias metodológicas, humanas y sociales**. Por otra parte, esta inclusión en la formación universitaria es lo que permite evitar una simplificación reductora de las posibilidades formativas de la universidad, no restringiéndose únicamente a las competencias profesionales específicas sino proporcionando una **formación integral al individuo** [32].

Como ya se ha comentado en las conclusiones generales, el profesorado muestra **desconocimiento** acerca de la importancia de las soft skills y las habilidades más valoradas en la industria, así como de la manera en la que pueden implementar **metodologías que ayuden a desarrollar estas habilidades en sus propias asignaturas**.

Como ejemplo, los profesores colocan en su **top 3 de habilidades** demandadas por las empresas **el liderazgo** (Figura 70), mientras que las empresas reflejan que es **la soft skill menos importante** a la hora de evaluar a un recién egresado. Además de esto, es curioso saber que aún pensando que es de las 3 soft skills más importantes para la industria, la puntúan como la habilidad que menos reciben los alumnos a través de sus asignaturas, hecho que corroboran las encuestas del alumnado.

Por ello, se propone **contrastar la opinión del profesorado con la de las propias empresas**, pudiéndose organizar a través de las diferentes comisiones académicas del título, un seguimiento más concreto sobre las necesidades que la industria espera cubrir con los futuros graduados en ingeniería de la ETSI.

Asimismo, hay evidencias de que las empresas no participan en la elaboración de los planes de estudios. A pesar de esto, desde la universidad, se debe **ayudar al profesorado a conocer técnicas de evaluación concretas para las competencias transversales básicas que la industria exige**. De esta manera, **se adecuaría la demanda real a la docencia impartida**.

En este caso, el estudio a los docentes se ha encontrado con la limitación del número de respuestas obtenidas, con relación al número total de profesorado que conforma la plantilla de la Escuela de Ingeniería, siendo este número superior a 500. En este trabajo, sólo se ha podido conocer la opinión de la mitad de los profesores que imparten clases en el GIA y MUIA, logrando un número de 36 encuestados, es decir, menos del 10% del profesorado general de la Escuela. Por lo que, **se propone analizar si lo que se percibe en la titulación de Ingeniería Aeroespacial, es el sentir general respecto a este tipo de educación o se trata de un caso aislado**. De esta manera, se podría extrapolar este tipo de estudios en el **resto de las titulaciones**, con la intención de mejorar la calidad de la Escuela en general, y como consecuencia, de la Universidad de Sevilla.

Si se demostrase este desfase con otras titulaciones, **se podría contar con expertos en contratación técnica para la elaboración de los planes de estudios** de la Escuela, debido a que una universidad de carácter técnico y el entorno empresarial están destinados a entenderse, ya que un colectivo no puede sobrevivir sin el otro.

No tiene ningún sentido impartir una docencia alejada de la realidad.

7.2.2. Recomendaciones para el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica

Como se puede comprobar en el plan de estudios [49] del Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica de la Universidad de Sevilla ([Anexo M](#)), a simple vista, **sólo aparece una asignatura obligatoria en la que se puedan adquirir soft skills**, “Emprendimiento”. Pero, según el testimonio de alumnos egresados del Máster [50], en esta asignatura **no se adquieren soft skills**.

Además de esta, hay una asignatura optativa llamada “**Técnicas de Comunicación y Habilidades Profesionales**” [49], en la que su contenido se basa en enseñar al alumno las competencias a desarrollar y su importancia, la comunicación escrita, la comunicación oral, las competencias para la gestión y la aplicación de la competencia emocional. En esta materia, el egresado [50] **sí que admite aprender sobre las soft skills y su importancia en el sector**.

El problema aparece cuando **esta asignatura es una opción** y no se obliga a cursar al futuro ingeniero aeronáutico.

Jaime Domínguez Abascal [51], catedrático de Ingeniería Mecánica y coordinador de esta asignatura durante varios años, nos ha facilitado la introducción de la asignatura en la que se pueden apreciar diapositivas como las de la Figura 100, Figura 101 y Figura 102:

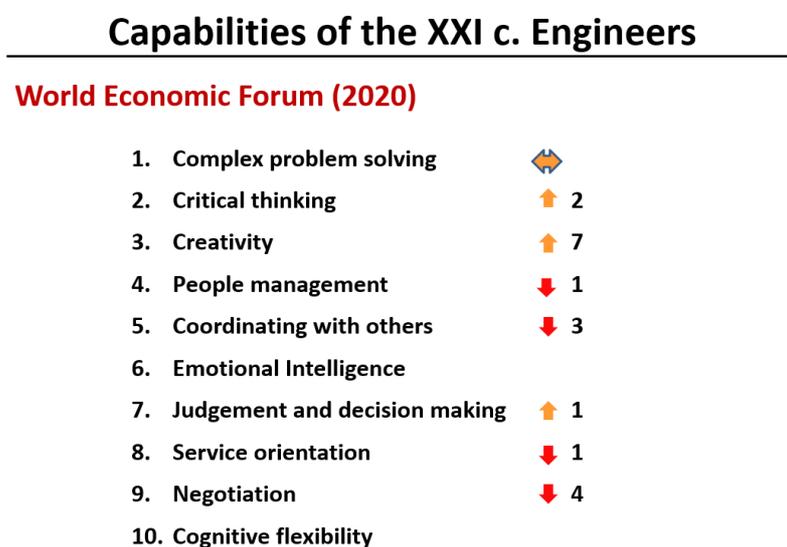


Figura 100. Capacidades del ingeniero del siglo XXI (I)

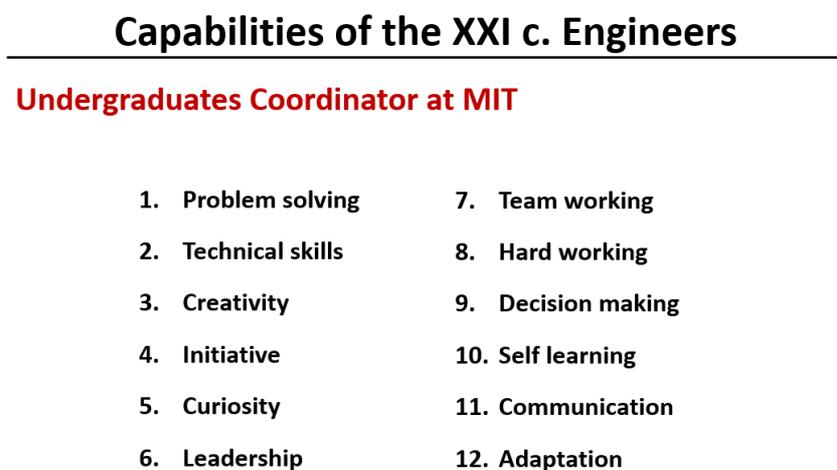


Figura 101. Capacidades del ingeniero del siglo XXI (II)

Capabilities of the XXI c. Engineers

Universidad Carlos III (comp. transversales) (encuesta a empr.)



Figura 102. Capacidades del ingeniero del siglo XXI (III)

Como se puede observar, en esta materia se abarcan muchos de los temas mencionados en este trabajo. Se presentan las **competencias más demandadas por las empresas**, así como las **competencias que imparten en el MIT**, que como ya sabemos, es el número 1 mundial del ranking de mejores universidades de Ingeniería y Tecnología [1], y con ello, debería de ser el modelo de referencia global a seguir. Además, se presenta una encuesta realizada por la Universidad Carlos III a empresas de ingeniería sobre las **competencias transversales más valoradas**.

En la Figura 100, aparece el top 10 de las competencias más demandadas en 2020 según el World Economic Forum, diapositiva que también presentaron los grandes profesionales de AIRBUS, Antonio Fuentes Llorens y Javier Matallanos Martin [52], en su charla sobre “¿Qué hay después de la universidad?”, impartida en la ETSIAE-UPM (Figura 103):



Figura 103. "From University to Real Life", por Antonio Fuentes Llorens y Javier Matallanos Martin

De esta manera, se aprecia como universidades de gran prestigio a nivel mundial, como el MIT, y a nivel nacional, como la UPM, **se vuelcan en enseñar a sus alumnos estas competencias transversales y su importancia, esperando darles las claves del éxito que ellos mismos han cosechado.**

Además, en el próximo curso 2023-2024, se han sumado **158 estudiantes** para realizar un título de máster en la ETSIAE-UPM [53], mientras que en la ETSI-US se esperan **70 alumnos** de nuevo ingreso para el Máster en Ingeniería Aeronáutica [54].

¿Por qué los alumnos no deciden seguir en la Escuela de Ingenieros de Sevilla?

Según los datos recogidos en la segunda encuesta al alumnado (Figura 57), sólo el 43,7% de los alumnos tiene pensado hacer el Máster en Ingeniería Aeronáutica en la US. Por el contrario, **el resto de los estudiantes prefiere realizarlo en otras universidades o directamente, dejar de estudiar y buscar trabajo en el sector.**

En estas respuestas, se añaden comentarios en los que **los alumnos confiesan que se quedan en la US por motivos meramente económicos**, pero que, si de ellos dependiera, harían el Máster en otra universidad. Otros estudiantes explican que después del Grado, **han perdido la motivación por seguir estudiando**, pero que van a realizar el MUIA por desconocer qué caminos hay además de este.

Por consiguiente, en la Figura 58, los alumnos que decidieron no seguir sus estudios de Máster en la US, admiten que cambiarían de opinión si este fuera un...

- **Máster con horarios que ayuden a compaginar sus clases con una jornada laboral.**
- **Máster centrado en otros aspectos además de los técnicos, como en competencias y habilidades sociales, comunicativas, soft skills, etc**
- **Máster más práctico y menos teórico.**
- Máster con mayor oferta en programas de movilidad extranjera.
- Máster que no obligue a cursar asignaturas en las que ya se ha decidido en el Grado no especializarse.
- Máster en inglés.

7.2.3. Recomendaciones para el Grado en Ingeniería Aeroespacial

Para concluir con este trabajo, se van a sugerir estrategias para mejorar la formación en soft skills a nivel de Grado y resolver las carencias que el propio alumnado ha transmitido en las encuestas:

Tomando inspiración de la ETSIAE-UPM, se debería:

- Organizar **seminarios, conferencias y reuniones** con los distintos profesionales de las **empresas de ingeniería**, para así, dar a conocer a los alumnos todas las salidas y oportunidades que tiene el ingeniero aeroespacial o aeronáutico. Del mismo modo, se conocerían los requisitos y las competencias valoradas en sus procesos de selección y se podría poner a prueba a los alumnos a través de entrevistas. Estas reuniones se deberían de llevar a cabo **semanal o mensualmente.**
- **Fomentar la participación en desafíos y competiciones como el Global Management Challenge** [5], a través de prácticas obligatorias de las asignaturas o actividades que reconocer con créditos.
- **Recompensar con créditos de libre configuración** a los alumnos que asistan a seminarios, conferencias, actividades y eventos organizados por las empresas o asociaciones de la Escuela en los que se fomenten sus soft skills y competencias transversales.
- **Impulsar nuevas asociaciones** en las que se pueda trabajar en un proyecto real de ingeniería concurrente a la vez que desarrollar las habilidades sociales. La ETSIAE cuenta con 14 asociaciones.

Como ya se ha comentado anteriormente, no basta con adquirir los conocimientos teóricos y técnicos en el aula. **Para conseguir la excelencia, hay que ir más allá.**

Tomando inspiración de la Universidad Carlos III de Madrid, se debería:

- **Añadir asignaturas desde el primer curso del Grado** de formación básica como “**Técnicas de Expresión Oral y Escrita**” y de carácter obligatorio como “**Habilidades: Humanidades I y II**”, “**Técnicas de Búsqueda y uso de la Información**”, “**Hojas de cálculo. Nivel Avanzado**” y “**Habilidades profesionales interpersonales**”. Estas asignaturas, además, fueron propuestas por las empresas encuestadas en ESIEM 2023 al manifestar dichas carencias en los recién egresados.

Tomando inspiración del MIT, se debería:

- Añadir los **distintos tipos de comunicación en la evaluación de las asignaturas del GIA**: hablar en público, presentar un trabajo ante una cámara y exponerlo en un video, debatir sobre los resultados obtenidos en los problemas y prácticas de las materias, usar presentaciones PowerPoint, etc.

Tomando inspiración de la opinión de las empresas de ESIEM 2023:

- Realizar estas **encuestas desde el primer año de carrera** para identificar antes de que sea tarde las necesidades del estudiante.
- Difundir la **participación en asociaciones como ARUS, EUROAVIA o ESTIEM**, que realizan prácticas como TIMES (Tournament in Management Engineering), en las que se usa el **método del caso** para sacar el talento de los futuros ingenieros [55].
- Ofertar **talleres de empleo** sobre cómo hacer un CV, cómo trabajar con dinámicas de grupo, cómo hablar en público o descubrir tu propio rol en un equipo, dando siempre feedback después.
- **Fomentar y apoyar las prácticas curriculares en empresas** y ampliar su periodo de duración.
- Ofrecer **clases y cursos con expertos en comunicación efectiva e inteligencia emocional**.

Las empresas son el cliente final del producto que la universidad prepara. De nada sirve hacer un avión que se considere óptimo si el cliente lo quiere con otras especificaciones.

Tomando inspiración de la opinión de los alumnos del Grado en las encuestas, se debería:

- Realizar estas encuestas en otras universidades que impartan el GIA, comparar resultados y **definir posibles hojas de rutas para mejorar la perspectiva de los estudiantes y adecuar la docencia** atendiendo a las necesidades de los alumnos y sobre todo de las empresas.
- **Implementar las soft skills intrínsecamente en todas las materias y cursos de la carrera** en las que se puedan aplicar.
- Actualizar constantemente el plan de estudios, incluyendo asignaturas relacionadas con la **inteligencia emocional** y la **inteligencia artificial** que se va a necesitar para trabajar en la **industria 4.0**.
- **Promover la participación de los alumnos** en proyectos prácticos de ingeniería concurrente que involucren tecnologías de la industria 4.0 y ayuden a cultivar las habilidades que exigen las empresas.

Después de tantos años de sacrificio, de sacar adelante retos y proyectos imposibles, de todo el esfuerzo que supone llegar a la meta de ser ingeniero en la Escuela de Ingenieros de Sevilla. Después de todo, los egresados de la Universidad de Sevilla **deberían estar valorados como lo que son**, como lo que demuestran ser cuando salen de Andalucía y de España, destacando y brillando con luz propia.

Los alumnos se merecen poder trabajar de aquello que les inspira y no tener limitaciones para llegar a lo más alto.

Se merecen ser unos grandes profesionales.

Se merecen triunfar.

Se merecen llegar al éxito.

ANEXOS

A. Plan de Estudios Universidad Alfonso X el Sabio – GIA

1º

		ECTS
Álgebra Lineal	FB	9
Cálculo Infinitesimal	FB	9
Física	FB	9
Informática	FB	6
Sistemas y Técnicas de Representación	FB	6
Tecnología Aeroespacial	OB	4.5
Economía y Administración de Empresas	FB	6
Gestión de la Producción	OB	4.5
Química	FB	6
Total:		60

2º

		ECTS
Aleaciones Metálicas y Materiales Compuestos	OB	9
Elasticidad y Resistencia de Materiales	OB	9
Matemática Avanzada	FB	9
Mecánica Racional y Analítica	OB	9
Termodinámica y Transmisión de Calor	OB	9
Electrotecnia	OB	6
Aviónica I	OB	3
Mecánica de Fluidos I	OB	6
Total:		60

3º

AEROMOTORES		ECTS
Estructuras Aeroespaciales	OB	9
Idioma Básico	OB	6
Mecánica de Fluidos II	OB	3
Software Aplicado al Cálculo de Estructuras (AV-AM)	OB	3
Vibraciones y Acústica (AV-AM)	OB	6
Electrónica y Control	OB	6
Sistemas de Avión (AV-AM)	OB	6
Software Aplicado a la Mecánica de Fluidos	OB	3

AERONAVES		ECTS
Estructuras Aeroespaciales	OB	9
Idioma Básico	OB	6
Aerodinámica (AV)	OB	9
Motopropulsión	OB	9
Mecánica de Fluidos II	OB	3
Software Aplicado al Cálculo de Estructuras (AV-AM)	OB	3
Vibraciones y Acústica (AV-AM)	OB	6
Electrónica y Control	OB	6
Sistemas de Avión (AV-AM)	OB	6
Software Aplicado a la Mecánica de Fluidos	OB	3

AERONAVEGACIÓN		ECTS
Idioma Básico	OB	6

AEROPUERTOS		ECTS
Idioma Básico	OB	6

Total: 60

4º

AEROMOTORES		ECTS
Comunicación Profesional	OB	6
Idioma Técnico	OB	6
Cálculo de Aeronaves (AM)	OB	6
Combustión	OB	3
Mantenimiento de Sistemas Propulsivos	OB	3
Mecánica del Vuelo (AM)	OB	6
Propulsión Espacial	OB	6
Hélices	OB	3
Trabajo Fin de Grado	OB	12
Optativas	OP	9

AERONAVEGACIÓN		ECTS
Comunicación Profesional	OB	6
Idioma Técnico	OB	6
Trabajo Fin de Grado	OB	12
Optativas	OP	9

AERONAVES		ECTS
Comunicación Profesional	OB	6
Idioma Técnico	OB	6
Cálculo de Aeronaves (AV)	OB	9
Mecánica del Vuelo (AV)	OB	9
Aeroelasticidad	OB	3
Aeronaves de Ala Rotatoria	OB	3
Vehículos Espaciales	OB	3
Trabajo Fin de Grado	OB	12
Optativas	OP	9

AEROPUERTOS		ECTS
Comunicación Profesional	OB	6
Idioma Técnico	OB	6
Trabajo Fin de Grado	OB	12
Optativas	OP	9

Total: 60

ECTS: Créditos / FB: Formación Básica / OB: Obligatoria / OP: Optativa

Optativas

Prácticas en Empresa (Prácticas Externas)	9
Cálculo Numérico (AV)	3
Cálculo Numérico (AM-AP-AN)	3
Certificación de Aeromotores	3
Certificación de Aeronaves	3
Gestión de Proyectos Aeroespaciales	3



B. Plan de Estudios Universidad Carlos III de Madrid – GIA

Curso 1 - Cuatrimestre 1

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Calculo I	6	FB	🇬🇧
Algebra Lineal	6	FB	🇬🇧
Fisica I	6	FB	🇬🇧
Programación	6	FB	🇬🇧
Estadística	6	FB	🇬🇧

Curso 1 - Cuatrimestre 2

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Técnicas de Expresión Oral y Escrita	3	FB	🇬🇧
Calculo II	6	FB	🇬🇧
Fundamentos Químicos en la ingeniería	6	FB	🇬🇧
Expresión Gráfica	6	FB	🇬🇧
Fisica II	6	FB	🇬🇧
Habilidades: Humanidades I	3	O	🇬🇧

Curso 2 - Cuatrimestre 1

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Mecánica de Fluidos I	6	O	🇬🇧
Mecánica aplicada a la Ingeniería Aeroespacial	6	O	🇬🇧
Ampliación de Matemáticas	6	FB	🇬🇧
Fundamentos de Gestión Empresarial	6	FB	🇬🇧
Materiales Aeroespaciales I	6	O	🇬🇧

Curso 2 - Cuatrimestre 2

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Modelización en Ingeniería Aeroespacial	6	O	🇬🇧
Ingeniería Térmica	6	O	🇬🇧
Elasticidad y Resistencia de Materiales	6	O	🇬🇧
Materiales Aeroespaciales II	6	O	🇬🇧
Mecánica de Fluidos II	6	P*	🇬🇧

Curso 4 - Cuatrimestre 1

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Diseño Aeroespacial II	6	O	🇬🇧
Habilidades profesionales interpersonales	3	O	🇬🇧
Mención en Vehículos Aeroespaciales			
Aerodinámica II	6	O-P	🇬🇧
Integración de Sistemas Embarcados	3	O-P	🇬🇧
Aeroelasticidad	3	O-P	🇬🇧
Mención en Propulsión Aeroespacial			
Diseño de Turbohélices	3	O-P	🇬🇧
Combustión	3	O-P	🇬🇧
Diseño de Turbomáquinas	6	O-P	🇬🇧

Curso 4 - Cuatrimestre 2

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Vehículos espaciales y dinámica orbital	6	O	🇬🇧
Trabajo Fin de Grado	12	TFG	🇬🇧
Diseño y cálculo de aeronaves	6	P*	🇬🇧
Mención en Vehículos Aeroespaciales			
Mecánica de Vuelo II	3	O-P	🇬🇧
Helicópteros y Aeronaves Diversas	3	O-P	🇬🇧
Mención en Propulsión Aeroespacial			
Propulsión Aeroespacial II	3	O-P	🇬🇧
Motores Cohete	3	O-P	🇬🇧

Optativas a elegir en 4º curso - Primer Cuatrimestre

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Al finalizar tus estudios deberás haber obtenido un total de 9 créditos de optatividad de entre las siguientes opciones			
Prácticas externas I	6	P	🇬🇧
Prácticas externas II	9	P	🇬🇧
Asignaturas de mención no cursadas previamente		P	

Optativas a elegir en 4º curso - Segundo Cuatrimestre

Asignaturas	ECTS	TIPO	Idioma
Al finalizar tus estudios deberás haber obtenido un total de 9 créditos de optatividad de entre las siguientes opciones			
Prácticas externas I	6	P	🇬🇧
Prácticas externas II	9	P	🇬🇧
Instrumentación Electrónica en Sistemas Energéticos	3	P	🇬🇧
Asignaturas de mención no cursadas previamente		P	

TIPOS DE ASIGNATURAS

FB: Formación básica

O: Obligatoria

P: Optativa

TFG: Trabajo Fin de Grado

C. Plan de Estudios Universidad de Cádiz – GIA

FB	Asignatura de formación básica del plan de estudios
OB	Asignatura obligatoria del plan de estudios
OP	Asignatura optativa del plan de estudios
TFG	Trabajo Fin de Grado

Primer curso

CÓDIGO	ASIGNATURA	SEMESTRE	CRÉDITOS	
21716001	Cálculo	1	6	FB
21716002	Estadística	1	6	FB
21716003	Física I	1	6	FB
21716004	Organización y Gestión de Empresas	1	6	FB
21716005	Química	1	6	FB
21716006	Álgebra y Geometría	2	6	FB
21716010	Expresión Gráfica y Diseño Asistido	2	6	FB
21716008	Física II	2	6	FB
21716009	Fundamentos de Informática	2	6	FB
21717008	Introducción a la Ingeniería Aeroespacial	2	6	OB

Segundo curso

CÓDIGO	ASIGNATURA	SEMESTRE	CRÉDITOS	
21716011	Ampliación de Matemáticas	3	6	FB
21716013	Ciencia e Ingeniería de los Materiales	3	6	OB
21716023	Electricidad	3	6	OB
21716019	Mecánica de Fluidos I	3	6	OB
21716015	Termodinámica	3	6	OB
21716025	Automática	4	4,5	OB
21716012	Elasticidad y Resistencia de Materiales	4	6	OB
21716024	Electrónica	4	4,5	OB
21716014	Ingeniería de Fabricación	4	6	OB
21716034	Mecánica de Fluidos II	4	4,5	OB
21716022	Métodos Numéricos Avanzados	4	4,5	OB

Tercer curso

CÓDIGO	ASIGNATURA	SEMESTRE	CRÉDITOS	
21716017	Aerodinámica I	5	6	OB
21716021	Fundamentos de Propulsión	5	6	OB
21716016	Navegación Aérea	5	6	OB
	Asignaturas de la tecnología específica elegida	5	12* 13,5*	OB
21716018	Aeropuertos	6	6	OB
	Asignaturas de la tecnología específica elegida	6	24** 22,5**	OB

Cuarto curso

CÓDIGO	ASIGNATURA	SEMESTRE	CRÉDITOS	
	Asignaturas de la tecnología específica elegida	7	13,5*	OB
	Asignaturas optativas 	7	16,5**	OP
21716020	Proyectos de Ingeniería Aeroespacial	8	6	OB
	Asignaturas de la tecnología específica elegida	8	6***	OB
21716051	Trabajo Fin de Grado	8	18	TFG

Tecnologías Específicas

Tecnología específica en: AERONAVES

CÓDIGO	ASIGNATURA	SEMESTRE	CRÉDITOS	
21716029	Estructuras Aeronáuticas	5	6	OB
21716026	Mecánica y Vibraciones	5	6	OB
21716027	Aerodinámica y Aeroelasticidad	6	6	OB
21716032	Aviónica y Sistemas de Ayuda a la Navegación	6	6	OB
21716028	Mecánica del Vuelo (Aeronaves)	6	6	OB
21716043	Motores de Aeronaves	6	6	OB
21716031	Aeronaves	7	9	OB
21716033	Diseño y Fabricación Asistidos por Ordenador	7	4,5	OB
21716030	Mantenimiento y Certificación de Vehículos Aeroespaciales	8	6	OB

Tecnología específica en: EQUIPOS Y MATERIALES AEROESPACIALES

CÓDIGO	ASIGNATURA	SEMESTRE	CRÉDITOS	
21716037	Elementos Estructurales Aeronáuticos	5	4,5	OB
21716039	Materiales Aeroespaciales	5	9	OB
21716036	Aerodinámica II	6	6	OB
21716044	Corrosión y Protección de Materiales Aeroespaciales	6	6	OB
21716052	Mecánica del Vuelo (Equipos y Materiales Aeroespaciales)	6	4,5	OB
21716038	Sistemas de Propulsión Aeroespacial	6	6	OB
21716040	Comportamiento y Control de Materiales Aeroespaciales	7	4,5	OB
21716042	Equipos y Sistemas de Control Aeroespaciales	7	4,5	OB
21716041	Tecnologías de Conformado de Materiales Aeroespaciales	7	4,5	OB
21716035	Vehículos Aeroespaciales	8	6	OB

D. Plan de Estudios Universidad de Castilla – La Mancha – GIA

Primer Curso

Código	Descripción	ECTS		
56701	CÁLCULO I	6	FB	S1
56702	FÍSICA I	6	FB	S1
56703	QUÍMICA	6	FB	S1
56704	TECNOLOGÍA AEROESPACIAL	6	OB	S1
56700	ÁLGEBRA	6	FB	S1
56705	CÁLCULO II	6	FB	S2
56706	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	6	FB	S2
56707	FÍSICA II	6	FB	S2
56708	EXPRESIÓN GRÁFICA	6	FB	S2
56709	TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	6	OB	S2
		Total de Créditos ECTS	60	

Segundo Curso

Código	Descripción	ECTS		
56711	MÉTODOS MATEMÁTICOS	6	OB	S1
56710	INFORMÁTICA	6	FB	S1
56712	TERMODINÁMICA TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE CALOR	6	OB	S1
56713	RESISTENCIA DE MATERIALES	6	OB	S1
56714	CIENCIA DE LOS MATERIALES	6	OB	S1
56718	ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA	6	OB	S2
56719	MECÁNICA DEL SÓLIDO DEFORMABLE	6	OB	S2
56715	GESTIÓN EMPRESARIAL	6	FB	S2
56716	MECÁNICA DE FLUIDOS	6	OB	S2
56717	ELECTROTÉCNIA	6	OB	S2
		Total de Créditos ECTS	60	

Tercer Curso

Código	Descripción	ECTS		
56720	MÁQUINAS Y MECANISMOS	6	OB	S1
56721	TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS	6	OB	S1
56722	AERODINÁMICA	6	OB	S1
56723	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES	6	OB	S1
56724	ESTRUCTURAS AERONÁUTICAS	6	OB	S1
56725	PLANTAS DE POTENCIA Y FUNDAMENTOS DE PROPULSIÓN	6	OB	S2
56726	MECÁNICA DE VUELO Y ORBITAL	6	OB	S2
56727	EQUIPOS Y SISTEMAS EMBARCADOS	6	OB	S2
56728	MATERIALES ESTRUCTURALES AEROESPACIALES	6	OB	S2
56729	FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO AEROESPACIAL	6	OB	S2
		Total de Créditos ECTS	60	

Cuarto Curso

Código	Descripción	ECTS		
56730	VIBRACIONES Y AEROELASTICIDAD	6	OB	S1
56731	NAVEGACIÓN AÉREA	6	OB	S1
56732	PROPULSIÓN AEROESPACIAL	6	OB	S1
56733	VEHÍCULOS AEROESPACIALES	6	OB	S1
56734	INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN AERONÁUTICA	6	OB	S1
56735	PROYECTOS DE INGENIERÍA AEROESPACIAL	6	OB	S2
56736	EQUIPOS Y SISTEMAS CONFIABLES	6	OB	S2
	OPTATIVA	6	OP	S2
56738	TRABAJO FIN DE GRADO	12	TFG	S2
Total de Créditos ECTS		60		

Optativas

Código	Descripción	ECTS		
56737	PRÁCTICAS ACADÉMICAS EXTERNAS	6	OP	S2
56739	COMBUSTIBLES Y OTROS MATERIALES	6	OP	S2

FB: Formación básica **OB:** Obligatoria **OP:** Optativa **PE:** Prácticas en empresa **TFG:** Trabajo fin de Grado

S1: Primer semestre **S2:** Segundo Semestre **AN:** Anual

E. Plan de Estudios Universidad de León – GIA

Curso 1º, Plan (2018)

Asignatura	Periodo	Tipo	Créd./ECTS	Docencia
COMUN				
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	S1	FB	6	
EXPRESIÓN GRÁFICA I	S1	FB	6	
FUNDAMENTOS FÍSICOS	S1	FB	6	
QUÍMICA	S1	FB	6	
ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA	S1	FB	6	
AMPLIACIÓN DE FÍSICA	S2	FB	6	
INFORMÁTICA	S2	FB	6	
MÉTODOS NUMÉRICOS Y ESTADÍSTICOS	S2	FB	6	
EXPRESIÓN GRÁFICA II	S2	OB	6	
INGLÉS	S2	OB	6	

Periodo: A = Anual; C1 = 1º Cuatrím.; C2 = 2º Cuatrím.; S1 = 1º Semestre; S2 = 2º Semestre;

Tipo: TR = Troncal; BO = Básica Optativa; OB = Obligatoria; OP = Optativa; FB = Formación Básica

Curso 2º, Plan (2018)

Asignatura	Periodo	Tipo	Créd./ECTS	Docencia
COMUN				
MÉTODOS MATEMÁTICOS EN INGENIERÍA	S1	FB	6	
ORGANIZACIÓN EMPRESAS AEROESPACIALES	S1	FB	6	
MECÁNICA DE FLUIDOS	S1	OB	6	
TECNOLOGÍA AEROESPACIAL	S1	OB	6	
TERMODINÁMICA APLICADA	S1	OB	6	
AERODINÁMICA	S2	OB	6	
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES	S2	OB	6	
INGENIERÍA DE MATERIALES	S2	OB	6	
PROPULSIÓN	S2	OB	6	
SISTEMAS DE CONTROL	S2	OB	6	

Periodo: A = Anual; C1 = 1º Cuatrim.; C2 = 2º Cuatrim.; S1 = 1º Semestre; S2 = 2º Semestre;
 Tipo: TR = Troncal; BO = Básica Optativa; OB = Obligatoria; OP = Optativa; FB = Formación Básica

Curso 3º, Plan (2018)

Asignatura	Periodo	Tipo	Créd./ECTS	Docencia
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA AERONAVES				
AEROPUERTOS	S1	OB	6	
MECÁNICA DE VUELO	S1	OB	6	
PROCESOS DE FABRICACIÓN	S1	OB	6	
SIMULACIÓN NUMÉRICA EN ING. AEROESPACIAL	S1	OB	6	
TEORÍA DE ESTRUCTURAS	S1	OB	6	
AEROELASTICIDAD EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES	S2	OB	6	
CÁLCULO DE AERONAVES	S2	OB	6	
MOTORES DE AVIACIÓN	S2	OB	6	
NAVEGACIÓN AÉREA	S2	OB	6	
SISTEMAS DE VUELO	S2	OB	6	
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA AEROMOTORES				
AEROPUERTOS	S1	OB	6	
MECÁNICA DE VUELO	S1	OB	6	
PROCESOS DE FABRICACIÓN	S1	OB	6	
SIMULACIÓN NUMÉRICA EN ING. AEROESPACIAL	S1	OB	6	
TEORÍA DE ESTRUCTURAS	S1	OB	6	
AEROELASTICIDAD EN SISTEMAS PROPULSIVOS	S2	OB	6	
AERORREACTORES	S2	OB	6	
INGENIERÍA TÉRMICA Y DE COMBUSTIBLES	S2	OB	6	
MOTORES ALTERNATIVOS	S2	OB	6	
NAVEGACIÓN AÉREA	S2	OB	6	

Periodo: A = Anual; C1 = 1º Cuatrim.; C2 = 2º Cuatrim.; S1 = 1º Semestre; S2 = 2º Semestre;
 Tipo: TR = Troncal; BO = Básica Optativa; OB = Obligatoria; OP = Optativa; FB = Formación Básica

Curso 4º, Plan (2018)

Asignatura	Periodo	Tipo	Créd./ECTS	Docencia
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA AERONAVES				
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	S1	OB	6	
HELICÓPTEROS Y AERONAVES DIVERSAS	S1	OB	6	
SATÉLITES	S1	OB	6	
VEHÍCULOS LANZADORES Y MISILES	S1	OB	6	
MANTENIMIENTO Y CERTIFICACIÓN DE VEHÍCULOS AEROSPAZIALES	S2	OB	6	
EDIFICACIÓN E INSTALACIONES AEROPORTUARIAS	S2	OP	6	
GESTIÓN DEL TRÁFICO AÉREO	S2	OP	6	
HIDRÁULICA	S2	OP	6	
INGENIERÍA ELÉCTRICA	S2	OP	6	
METEOROLOGÍA AERONÁUTICA	S2	OP	6	
RUIDO Y VIBRACIONES	S2	OP	6	
SOSTENIBILIDAD AEROSPAZIAAL	S2	OP	6	
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA AEROMOTORES				
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	S1	OB	6	
MATERIALES Y MANTENIMIENTO DE MOTORES AEROSPAZIALES	S1	OB	6	
MOTORES COHETE	S1	OB	6	
TURBOMÁQUINAS	S1	OB	6	
INSTALACIÓN DE AEROMOTORES	S2	OB	6	
EDIFICACIÓN E INSTALACIONES AEROPORTUARIAS	S2	OP	6	
GESTIÓN DEL TRÁFICO AÉREO	S2	OP	6	
HIDRÁULICA	S2	OP	6	
INGENIERÍA ELÉCTRICA	S2	OP	6	
METEOROLOGÍA AERONÁUTICA	S2	OP	6	
RUIDO Y VIBRACIONES	S2	OP	6	
SOSTENIBILIDAD AEROSPAZIAAL	S2	OP	6	

Periodo: A = Anual; C1 = 1º Cuatrim.; C2 = 2º Cuatrim.; S1 = 1º Semestre; S2 = 2º Semestre;
 Tipo: TR = Troncal; BO = Básica Optativa; OB = Obligatoria; OP = Optativa; FB = Formación Básica

Trabajo fin de grado, Plan (2018)

Asignatura	Periodo	Tipo	Créd./ECTS	Docencia
COMUN				
TRABAJO FIN DE GRADO	A	OB	12	

Periodo: A = Anual; C1 = 1º Cuatrim.; C2 = 2º Cuatrim.; S1 = 1º Semestre; S2 = 2º Semestre;
 Tipo: TR = Troncal; BO = Básica Optativa; OB = Obligatoria; OP = Optativa; FB = Formación Básica

F. Plan de Estudios Universidad de Sevilla – GIA

CURSO 1º

Obligatorias (60 créditos)

<u>Curso</u>	<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Tipología</u>	<u>Créditos</u>	<u>Duración</u>
1	1970001	Expresión Gráfica	Bás.	6	A
1	1970002	Informática	Bás.	6	A
1	1970003	Empresa	Bás.	6	C1
1	1970004	Física I	Bás.	6	C1
1	1970005	Matemáticas I	Bás.	6	C1
1	1970006	Matemáticas II	Bás.	6	C1
1	1970007	Física II	Bás.	6	C2
1	1970008	Introducción a la Ingeniería Aeroespacial	Oblig.	6	C2
1	1970009	Matemáticas III	Bás.	6	C2
1	1970010	Química General	Bás.	6	C2

CURSO 2º

Obligatorias (60 créditos)

<u>Curso</u>	<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Tipología</u>	<u>Créditos</u>	<u>Duración</u>
2	1970011	Ampliación de Física	Bás.	6	C1
2	1970012	Ampliación de Matemáticas	Oblig.	4,5	C1
2	1970013	Ciencia y Tecnología de Materiales Aeroespaciales	Oblig.	7,5	C1
2	1970014	Elasticidad y Resistencia de Materiales	Oblig.	6	C1
2	1970015	Termodinámica	Oblig.	6	C1
2	1970016	Control Automático	Oblig.	4,5	C2
2	1970017	Electrotecnia	Oblig.	6	C2
2	1970018	Estadística e Investigación Operativa	Bás.	4,5	C2
2	1970019	Mecánica de Fluidos I	Oblig.	6	C2
2	1970020	Métodos Matemáticos	Oblig.	4,5	C2
2	1970021	Tecnología de Fabricación	Oblig.	4,5	C2

CURSO 3º

Obligatorias (16,5 créditos)

<u>Curso</u>	<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Tipología</u>	<u>Créditos</u>	<u>Duración</u>
3	1970022	Aerodinámica I	Oblig.	4,5	C1
3	1970024	Estructuras	Oblig.	6	C1
3	1970026	Ingeniería Electrónica	Oblig.	6	C1

Optativas

(Ver información sobre Itinerarios al final del documento)

<u>Curso</u>	<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Tipología</u>	<u>Créditos</u>	<u>Duración</u>
3	1970023	Diseño y Fabricación Asistidos por Ordenador	Opt.	4,5	C1
3	1970025	Fundamentos de Propulsión	Opt.	4,5	C1
3	1970027	Instalaciones Eléctricas Aeroportuarias	Opt.	4,5	C1

3	1970028	Mecánica de Fluidos II	Opt.	4,5	C1
3	1970029	Operaciones Aeroportuarias y Transporte Aéreo	Opt.	4,5	C1
3	1970043	Señales y Sistemas de Radiofrecuencia	Opt.	4,5	C1
3	1970031	Sistemas de Propulsión	Opt.	4,5	C1
3	1970032	Construcción de Aeropuertos I	Opt.	6	C2
3	1970033	Estructuras Aeronáuticas	Opt.	6	C2
3	1970034	Estructuras Aeroportuarias I	Opt.	6	C2
3	1970035	Fundamentos de Navegación Aérea	Opt.	7,5	C2
3	1970036	Gestión y Explotación de Aeropuertos	Opt.	6	C2
3	1970037	Instalaciones de Fabricación y Sistemas de Producción	Opt.	6	C2
3	1970038	Mecánica de Máquinas y Vibraciones	Opt.	6	C2
3	1970039	Mecánica de Sólidos	Opt.	6	C2
3	1970040	Mecánica de Vuelo y Operaciones de Vuelo	Opt.	6	C2
3	1970041	Motores de Aeronaves	Opt.	6	C2
3	1970042	Planificación y Diseño de Aeropuertos	Opt.	6	C2
3	1970030	Propagación de Ondas y Compatibilidad Electromagnética	Opt.	4,5	C2
3	1970044	Sistemas Electrónicos de Comunicaciones	Opt.	6	C2
3	1970045	Tecnología Electrónica	Opt.	6	C2

CURSO 4º

Obligatorias (16,5 créditos)

<u>Curso</u>	<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Tipología</u>	<u>Créditos</u>	<u>Duración</u>
4	1970073	Proyectos de Ingeniería Aeroespacial	Oblig.	4,5	C1
4	1970077	Trabajo Fin de Grado	T.Fin.	12	C2

Optativas

(Ver información sobre Menciones al final del documento)

<u>Curso</u>	<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Tipología</u>	<u>Créditos</u>	<u>Duración</u>
4	1970046	Aerodinámica II	Opt.	4,5	C1
4	1970047	Aviónica	Opt.	6	C1
4	1970048	Aviónica y Sistemas de Ayuda a la Navegación	Opt.	4,5	C1
4	1970049	Construcción de Aeropuertos II	Opt.	6	C1
4	1970050	Estructuras Aeroportuarias II	Opt.	4,5	C1
4	1970051	Explotación del Transporte Aéreo	Opt.	4,5	C1
4	1970053	Gestión del Tráfico Aéreo	Opt.	6	C1
4	1970054	Instalaciones de Aeropuertos	Opt.	6	C1
4	1970057	Mecánica del Vuelo	Opt.	6	C1
4	1970058	Mecánica Orbital y Vehículos Espaciales	Opt.	6	C1
4	1970060	Sistemas de Aeronaves	Opt.	4,5	C1
4	1970061	Sistemas de Ayuda a la Navegación	Opt.	4,5	C1
4	1970062	Sistemas Eléctricos en Aeronaves y Aeropuertos	Opt.	4,5	C1

4	1970064	Análisis y Prevención de Riesgos Laborales	Opt.	4,5	C2
4	1970065	Bioingeniería (No se oferta)	Opt.	4,5	C2
4	1970066	Cálculo de Aeronaves	Opt.	4,5	C2
4	1970067	Construcción de Aeropuertos III	Opt.	4,5	C2
4	1970068	Electrónica de Consumo	Opt.	4,5	C2
4	1970052	Gestión de Calidad	Opt.	4,5	C2
4	1970055	Integración de Sistemas y Pruebas Funcionales	Opt.	4,5	C2
4	1970056	Integridad Estructural de Sistemas Mecánicos	Opt.	4,5	C2
4	1970069	Matemáticas Computacional	Opt.	4,5	C2
4	1970070	Materiales Aeroespaciales	Opt.	4,5	C2
4	1970059	Meteorología	Opt.	4,5	C2
4	1970071	Metodología e Historia de la Ingeniería	Opt.	4,5	C2
4	1970072	Óptica Aplicada	Opt.	4,5	C2
4	1970081	Prácticas en Empresa	Opt.	9	C2
4	1970075	Sistemas de Control y Guiado	Opt.	4,5	C2
4	1970076	Sostenibilidad Energética en la Industria Aeronáutica (No se oferta)	Opt.	4,5	C2
4	1970063	Vehículos Aéreos no Tripulados	Opt.	4,5	C2

Elegir 87 créditos optativos: 73,5 créditos optativos/obligatorios de mención, 4'5 créditos optativos de la misma mención y 9 optativos de titulación o comunes.

Elegir una de las Menciones de Tecnología Específica

Mención en Vehículos Aeroespaciales: Optativas / Obligatorias 73,5 ECTS

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970023	DISEÑO Y FABRICACIÓN ASISTIDO POR ORDENADOR	3	1	4,5
1970025	FUNDAMENTOS DE PROPULSIÓN	3	1	4,5
1970028	MECÁNICA DE FLUIDOS II	3	1	4,5
1970033	ESTRUCTURAS AERONAUTICAS	3	2	6
1970037	INSTALACIONES DE FABRICACIÓN Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	3	2	6
1970038	MECÁNICA DE MÁQUINAS Y VIBRACIONES	3	2	6
1970039	MECÁNICA DE SÓLIDOS	3	2	6
1970041	MOTORES DE AERONAVES	3	2	6
1970046	AERODINÁMICA II	4	1	4,5
1970048	AVIÓNICA Y SISTEMAS DE AYUDA A LA NAVEGACIÓN	4	1	4,5
1970057	MECÁNICA DEL VUELO	4	1	6
1970058	MECÁNICA ORBITAL Y VEHÍCULOS ESPACIALES	4	1	6
1970060	SISTEMAS DE AERONAVES	4	1	4,5
1970066	CÁLCULO DE AERONAVES	4	2	4,5

Optativas de mención en Vehículos Aeroespaciales: 4,5 ECTS

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970052	GESTIÓN DE CALIDAD	4	2	4,5
1970055	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y PRUEBAS FUNCIONALES	4	2	4,5
1970056	INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE SISTEMAS MECÁNICOS	4	2	4,5

Asignaturas optativas de la titulación para la mención en Vehículos Aeroespaciales: (9 ECTS entre optativas de titulación y comunes)

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970059	METEOROLOGÍA	4	2	4,5
1970063	VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS	4	2	4,5
1970070	MATERIALES AEROESPACIALES	4	2	4,5
1970076	SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA AERONÁUTICA (No se oferta)	4	2	4,5

Mención en Navegación Aérea: Optativas / Obligatorias 73,5 ECTS

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970029	OPERACIONES AEROPORTUARIAS Y TRANSPORTE AÉREO	3	1	4,5
1970030	PROPAGACIÓN DE ONDAS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	3	2	4,5
1970031	SISTEMAS DE PROPULSIÓN	3	1	4,5
1970035	FUNDAMENTOS DE NAVEGACIÓN AÉREA	3	2	7,5
1970040	MECÁNICA DE VUELO Y OPERACIONES VUELO	3	2	6
1970043	SEÑALES Y SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA	3	1	4,5
1970044	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIONES	3	2	6
1970045	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA	3	2	6
1970047	AVIÓNICA	4	1	6
1970051	EXPLOTACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO	4	1	4,5
1970053	GESTIÓN DEL TRÁFICO AÉREO	4	1	6
1970061	SISTEMAS DE AYUDA A LA NAVEGACIÓN	4	1	4,5
1970062	SISTEMAS ELÉCTRICOS EN AERONAVES Y AEROPUERTOS	4	1	4,5
1970075	SISTEMAS DE CONTROL Y GUIADO	4	2	4,5

Optativas de mención en Navegación Aérea: 4,5 ECTS

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970023	DISEÑO Y FABRICACIÓN ASISTIDO POR ORDENADOR	4	1	4,5
1970052	GESTIÓN DE CALIDAD	4	1	4,5
1970063	VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS	4	1	4,5

Asignaturas optativas de la titulación para la mención en Navegación Aérea: (9 ECTS entre optativas de titulación y comunes)

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970055	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y PRUEBAS FUNCIONALES	4	2	4,5
1970056	INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE SISTEMAS MECÁNICOS	4	2	4,5
1970059	METEOROLOGÍA	4	2	4,5
1970070	MATERIALES AEROESPACIALES	4	2	4,5
1970076	SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA AERONÁUTICA (No se oferta)	4	2	4,5

Mención en Aeropuertos y Transporte Aéreo: Optativas / Obligatorias 73,5 ECTS

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970027	INSTALACIONES ELÉCTRICAS AEROPORTUARIAS	3	1	4,5
1970029	OPERACIONES AEROPORTUARIAS Y TRANSPORTE AÉREO	3	1	4,5
1970031	SISTEMAS DE PROPULSIÓN	3	1	4,5
1970032	CONSTRUCCIÓN DE AEROPUERTOS I	3	2	6
1970034	ESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS I	3	2	6
1970036	GESTIÓN Y EXPLOTACIÓN DE AEROPUERTOS	3	2	6
1970040	MECÁNICA DE VUELO Y OPERACIONES DE VUELO	3	2	6
1970042	PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE AEROPUERTOS	3	2	6
1970048	AVIÓNICA Y SISTEMAS DE AYUDA A LA NAVEGACIÓN	4	1	4,5
1970049	CONSTRUCCIÓN DE AEROPUERTOS II	4	1	6
1970050	ESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS II	4	1	4,5
1970051	EXPLOTACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO	4	1	4,5

1970054	INSTALACIONES DE AEROPUERTOS	4	1	6
1970067	CONSTRUCCIÓN DE AEROPUERTOS III	4	2	4,5

Optativas de mención en Aeropuertos y Transporte Aéreo: 4,5 ECTS

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970023	DISEÑO Y FABRICACIÓN ASISTIDO POR ORDENADOR	4	1	4,5
1970052	GESTIÓN DE CALIDAD	4	1	4,5
1970059	METEOROLOGÍA	4	1	4,5

Asignaturas optativas de la titulación para la mención en Aeropuertos y Transporte Aéreo: (9 ECTS entre optativas de titulación y comunes)

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970055	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y PRUEBAS FUNCIONALES	4	2	4,5
1970056	INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE SISTEMAS MECÁNICOS	4	2	4,5
1970063	VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS	4	2	4,5
1970070	MATERIALES AEROESPACIALES	4	2	4,5
1970076	SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA AERONÁUTICA (No se oferta)	4	2	4,5

Optativas Comunes: (9 ECTS entre optativas de titulación y comunes)

CÓDIGOS	ASIGNATURAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
1970064	ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4	2	4,5
1970065	BIOINGENIERÍA (No se oferta)	4	2	4,5
1970068	ELECTRÓNICA DE CONSUMO	4	2	4,5
1970069	MATEMÁTICAS COMPUTACIONAL	4	2	4,5
1970071	METODOLOGÍA E HISTORIA DE LA INGENIERÍA	4	2	4,5
1970072	ÓPTICA APLICADA	4	2	4,5
1970074	SEGURIDAD EN REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS (No se oferta)	4	2	4,5
1970081	PRACTICAS EN EMPRESAS	4	2	9

Es recomendable que el estudiante de nuevo ingreso matricule los 60 créditos del primer curso, no obstante el mínimo obligatorio de matrícula está establecido en 30 créditos ECTS, salvo cuando se trate de estudiantes con necesidades académicas especiales, para los que el mínimo será de 12 créditos ECTS (a efectos de solicitud de beca consúltase el mínimo obligatorio en el apartado de automatrícula del portal web universitario o en el Centro de atención a estudiantes para automatrícula el apartado de automatrícula del portal web universitario o en el Centro de atención a estudiantes para automatrícula <http://cat.us.es>).

La cantidad máxima de créditos europeos que se podrá matricular será de 90 –excluidos las prácticas externas y el trabajo fin de grado. Tipología de materias o asignaturas:

- Bás.: Materias Básicas (son obligatorias para el estudiante)
- Oblig.: Materias Obligatorias
- Opt.: Materias Optativas
- Práct.: Prácticas Externas (optativas)
- T. Fin.: Trabajo Fin de Grado (obligatorio en todos los planes de Grado)

Tipología de Duración:

- C1: Primer Cuatrimestre
- C2: Segundo Cuatrimestre

NOTA: Según dispone la memoria de verificación del Título, el estudiante, antes de la finalización de sus estudios, deberá acreditar un nivel de competencias lingüísticas en inglés equivalente al nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

G. Plan de Estudios Universidad de Vigo – GIA

1º Y 2º CURSO
ITINERARIO COMÚN

3º Y 4º CURSO
MENCIÓN AERON

3º Y 4º CURSO
MENCIÓN EQMAT

PRIMER CURSO					
15	Matemáticas: Cálculo I (6 ECTS)	Matemáticas: Álgebra Lineal (6 ECTS)	Física: Física I (6 ECTS)	Expresión Gráfica: Expresión Gráfica (6 ECTS)	Informática: Informática (6 ECTS)
25	Matemáticas: Cálculo II (6 ECTS)	Física: Física II (6 ECTS)	Química: Química (6 ECTS)	Empresa: Administración de la Tecnología y la Empresa (6 ECTS)	Tecnología Aeroespacial (6 ECTS)
SEGUNDO CURSO					
35	Matemáticas: Métodos Matemáticos (6 ECTS)	Ingeniería Eléctrica (6 ECTS)	Termodinámica (6 ECTS)	Ciencia y Tecnología de los Materiales (6 ECTS)	Mecánica Clásica (6 ECTS)
45	Matemáticas: Estadística (6 ECTS)	Mecánica de Fluidos (6 ECTS)	Electrónica y Automática (6 ECTS)	Transporte Aéreo y Sistemas embarcados (6 ECTS)	Resistencia de Materiales y Elasticidad (6 ECTS)

1º Y 2º CURSO
ITINERARIO COMÚN

3º Y 4º CURSO
MENCIÓN AERON

3º Y 4º CURSO
MENCIÓN EQMAT

TERCER CURSO				
5SAN	Mecánica de Sólidos y Estructuras Aeronáuticas (9 ECTS)	Fabricación Aeroespacial (6 ECTS)	Mecánica de Fluidos II y CFD (9 ECTS)	Aerorreactores y Motores Alternativos Aeronáuticos (6 ECTS)
6SAN	Aerodinámica y Aeroelasticidad (9 ECTS)	Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones Aeroespaciales (6 ECTS)	Diseño Mecánico, MEF y Vibraciones (9 ECTS)	Vehículos Espaciales (6 ECTS)
CUARTO CURSO				
7SAN	Dirección y Gestión de Proyectos (6 ECTS)	Aeronaves de Ala Fija y Rotatoria (9 ECTS)	Mecánica del Vuelo (6 ECTS)	Mantenimiento y Certificación de Vehículos Aeroespaciales (9 ECTS)
8SAN	Optativa General / Prácticas en Empresas (6 ECTS)	Optativa General (6 ECTS)	Optativa General (6 ECTS)	Trabajo de Fin de Grado (12 ECTS)

1º Y 2º CURSO
ITINERARIO COMÚN

3º Y 4º CURSO
MENCIÓN AERON

3º Y 4º CURSO
MENCIÓN EQMAT

TERCER CURSO				
55 EMA	Mecánica de Sólidos y Estructuras Aeronáuticas (9 ECTS)	Fabricación Aeroespacial (6 ECTS)	Mecánica de Fluidos II y CFD (9 ECTS)	Cálculo Numérico (6 ECTS)
65 EMA	Aerodinámica y Aeroelasticidad (9 ECTS)	Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones Aeroespaciales (6 ECTS)	Aleaciones y Materiales Compuestos Aeroespaciales (9 ECTS)	Mecánica Analítica y Orbital (6 ECTS)
CUARTO CURSO				
75 EMA	Dirección y Gestión de Proyectos (6 ECTS)	Sistemas de Propulsión (6 ECTS)	Vehículos Aeroespaciales (6 ECTS)	Mecánica del Vuelo (6 ECTS)
85 EMA	Optativa General / Prácticas en Empresas (6 ECTS)	Optativa General (6 ECTS)	Optativa General (6 ECTS)	Trabajo de Fin de Grado (12 ECTS)

H. Plan de Estudios Universidad Europea de Madrid – GIA

PRIMER CURSO

Materia	ECTS	Tipo	Idioma de impartición
Calculus I	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)
Physical Foundations of Engineering I	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)
Computer Science for Engineering	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)
Technical Drawing	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)
Chemistry for Engineering	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)
Algebra	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)
Aerospace Technology	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Organization and Management of Aerospace Companies	6	BASICA	Inglés (en)
Calculus II	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)
Physical Fundamentals of Engineering II	6	BASICA	Español (es), Inglés (en)

SEGUNDO CURSO

Materia	ECTS	Tipo	Idioma de impartición
Thermodynamics and Heat Transfer	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Mechanics	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Materials Science	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Modern Language	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Navigation Systems I	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Fluid Mechanics I	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Statistics	6	BASICA	Inglés (en)
Resistance of Materials and Mechanical Elasticity	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Navigation Systems II	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
History, Exercise and Professional Deontology	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)

TERCER CURSO

Materia	ECTS	Tipo	Idioma de impartición
Entrepreneurial Leadership	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Aerospace Production and Projects	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Fluid Mechanics II	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Mechanical and Graphic Design	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Aeronautical Structures	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Air Transport	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Flight Mechanics	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Space Vehicles and Missiles	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Maintenance and Certification of Aerospace Vehicles	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Aerodynamics	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)

CUARTO CURSO

Materia	ECTS	Tipo	Idioma de impartición
Aerospace Production Systems	6	OPTATIVA	Inglés (en)
Aeroelasticity and Vibrations	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Propulsion Systems	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Aircraft Design	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Satellite Design	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Professional Internship I	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Professional Internship II	6	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Graduation Project	12	OBLIGATORIA	Inglés (en)
Multidisciplinary I	6	OPTATIVA	Inglés (en)
Multidisciplinary II	6	OPTATIVA	Inglés (en)
Professional Internship III	6	OPTATIVA	Inglés (en)

I. Plan de Estudios Universidad Politècnica de Catalunya – GIA

Curso 1º

Código	Asignatura	Cuatrimestre	Docencia	Tipo	ECTS
220001	Álgebra 📄	Q1	Otoño/Primavera	OB	6
220002	Cálculo I 📄	Q1	Otoño/Primavera	OB	6
220003	Empresa 📄	Q1	Otoño/Primavera	OB	6
220004	Física I 📄	Q1	Otoño/Primavera	OB	6
220005	Informática 📄	Q1	Otoño/Primavera	OB	6
220006	Química 📄	Q2	Otoño/Primavera	OB	6
220007	Cálculo II 📄	Q2	Otoño/Primavera	OB	6
220008	Espacio Aéreo, Navegación e Infraestructuras 📄	Q2	Otoño/Primavera	OB	4,5
220009	Física II 📄	Q2	Otoño/Primavera	OB	6
220010	Expresión Gráfica 📄	Q2	Otoño/Primavera	OB	7,5

Curso 2º

Código	Asignatura	Cuatrimestre	Docencia	Tipo	ECTS
220011	Estadística 📄	Q3	Otoño/Primavera	OB	6
220012	Ampliación de Matemáticas 📄	Q3	Otoño/Primavera	OB	6
220013	Vehículos Aeroespaciales 📄	Q3	Otoño/Primavera	OB	6
220014	Física III 📄	Q3	Otoño/Primavera	OB	6
220015	Termodinámica 📄	Q3	Otoño/Primavera	OB	6
220016	Mecánica 📄	Q4	Otoño/Primavera	OB	4,5
220017	Ciencia de Materiales 📄	Q4	Otoño/Primavera	OB	7,5
220018	Sistemas Propulsivos 📄	Q4	Otoño/Primavera	OB	4,5
220019	Circuitos Eléctricos 📄	Q4	Otoño/Primavera	OB	6
220020	Mecánica de Fluidos 📄	Q4	Otoño/Primavera	OB	7,5

Curso 3º

Código	Asignatura	Cuatrimestre	Docencia	Tipo	ECTS
220021	Control Automático 📄	Q5	Otoño/Primavera	OB	4,5
220022	Teoría de Estructuras 📄	Q5	Otoño/Primavera	OB	7,5
220023	Circuitos Electrónicos 📄	Q5	Otoño/Primavera	OB	6
220024	Aerodinámica 📄	Q5	Otoño/Primavera	OB	6
220051	Mecánica II 📄	Q5	Otoño	OB	6
220025	Estructuras Aeroespaciales 📄	Q6	Otoño/Primavera	OB	7,5
220026	Dinámica de Gases y Transferencia de Calor y Masa 📄	Q6	Otoño/Primavera	OB	6
220027	Mecánica de Vuelo 📄	Q6	Otoño/Primavera	OB	6
220052	Propulsión 📄	Q6	Primavera	OB	6
220053	Aviónica 📄	Q6	Primavera	OB	4,5

Curso 4º

Código	Asignatura	Cuatrimestre	Docencia	Tipo	ECTS
220028	Proyectos 📄	Q7	Otoño/Primavera	OB	6
220054	Ingeniería Aeroportuaria 📄	Q7	Otoño/Primavera	OB	7,5
220055	Diseño de Aeronaves 📄	Q7	Otoño/Primavera	OB	6
220056	Ingeniería Aeroespacial Computacional 📄	Q7	Otoño/Primavera	OB	4,5
220057	Ingeniería Espacial 📄	Q7	Otoño/Primavera	OB	6
	Optativas Generales		Ver detalle 📄	OP	18
	ó Optativas Intensificación en UAV - Drones (*)		Ver detalle 📄	OP	18
	Prácticas externas curriculares 📄				
220058	Proyecto de Final de Grado	Q8	Otoño/Primavera	OB	12

(*) Para obtener la Intensificación en DRONES, se tendrán que cursar la totalidad de los créditos optativos de esta, además del TFG vinculado al tema

J. Plan de Estudios Universidad Politécnica de Madrid – GIA

ASIGNATURAS COMUNES A LAS CINCO ESPECIALIDADES

PRIMER CURSO

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145001001	MATEMÁTICAS I	9	Bas	1º
145001002	FÍSICA I	6	Bas	1º
145001003	QUÍMICA	6	Bas	1º
145001004	TECNOLOGÍA AEROESPACIAL	6	Obl	1º
145001005	INFORMÁTICA	6	Bas	1º y 2º
145002001	MATEMÁTICAS II	9	Bas	2º
145002002	FÍSICA II	6	Bas	2º
145002003	ECONOMÍA DE LA EMPRESA	6	Bas	2º
145002004	EXPRESIÓN GRÁFICA	6	Bas	2º

SEGUNDO CURSO

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145003001	MÉTODOS MATEMÁTICOS	6	Obl	3º
145003002	INGENIERÍA ELÉCTRICA	6	Obl	3º
145003003	TERMODINÁMICA	6	Obl	3º
145003004	CIENCIA DE LOS MATERIALES	6	Obl	3º
145003005	MECÁNICA CLÁSICA	6	Obl	3º
145004001	ESTADÍSTICA	6	Bas	4º
145004002	MECÁNICA DE FLUIDOS	6	Obl	4º
145004003	ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA	6	Obl	4º
145004004	TRANSPORTE AÉREO	3	Obl	4º
145004005	RESISTENCIA DE MATERIALES Y ELASTICIDAD	7,5	Obl	4º
145004006	CONFERENCIAS DE ORIENTACIÓN DE ESPECIALIDADES	1,5	Obl	4º

TERCER CURSO

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145005001	FABRICACIÓN AEROESPACIAL	3	OBE	5º (VA)
145006001	FABRICACIÓN AEROESPACIAL	3	OBE	6º (PA, NSA, ATA y CTA)

CUARTO CURSO

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145007001	GESTIÓN DE EMPRESAS Y PROYECTOS	4,5	OBE	7º
145007002	INGLÉS ACADÉMICO Y PROFESIONAL	6	OBE	7º (NSA y ATA)
145008001	INGLÉS ACADÉMICO Y PROFESIONAL	6	OBE	8º (VA, PA y CTA)

ESPECIALIDAD: VEHÍCULOS AEROESPACIALES (VA)

TERCER CURSO: Vehículos Aeroespaciales (VA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145005101	MECÁNICA DE SÓLIDOS	3	Obl VA	5º
145005102	ESTRUCTURAS AERONÁUTICAS	4,5	Obl VA	5º
145005103	VIBRACIONES	3	Obl VA	5º
145005104	MECÁNICA DE FLUIDOS II	6	Obl VA	5º
145005105	DISEÑO MECÁNICO	4,5	Obl VA	5º
145005106	DISEÑO GRÁFICO	3	Obl VA	5º
145005107	ALEACIONES AEROESPACIALES	3	Obl VA	5º
145006101	AERODINÁMICA Y AEROELASTICIDAD	9	Obl VA	6º
145006102	MECÁNICA DEL VUELO	6	Obl VA	6º
145006103	AERORREACTORES	4	Obl VA	6º
145006104	MOTORES ALTERNATIVOS AERONÁUTICOS	2	Obl VA	6º
145006105	MOTORES COHETE	3	Obl VA	6º
145006106	MATERIALES COMPUESTOS	3	Obl VA	6º
145006107	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AEROESPACIAL	3	Obl VA	6º

CUARTO CURSO: Vehículos Aeroespaciales (VA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145007102	AERONAVES DE ALA FIJA	6	Obl VA	7º
145007103	AERONAVES DE ALA ROTATORIA	3	Obl VA	7º
145007104	MISILES	3	Obl VA	7º
145007105	VEHÍCULOS ESPACIALES	3	Obl VA	7º
145007106	MEF Y CFD	4,5	Obl VA	7º
145007107	MANTENIMIENTO Y CERTIFICACIÓN DE VEHÍCULOS AEROESPACIALES	6	Obl VA	7º
145008111	PRÁCTICAS EN EMPRESAS // OPTATIVAS	12	Opt VA	8º
145008102	TRABAJO FIN DE GRADO	12	P VA	8º

Obl VA: Asignaturas Obligatorias de la especialidad Vehículos

Aeroespaciales (VA) Opt VA: Asignaturas Optativas de la

especialidad Vehículos Aeroespaciales (VA)

P VA: Proyecto Fin de Grado de la especialidad Vehículos Aeroespaciales (VA)

ESPECIALIDAD: PROPULSIÓN AEROESPACIAL (PA)**TERCER CURSO: Propulsión Aeroespacial (PA)**

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145005201	MECÁNICA DE SÓLIDOS	3	Obl PA	5º
145005202	ESTRUCTURAS AERONÁUTICAS	4,5	Obl PA	5º
145005203	VIBRACIONES	3	Obl PA	5º
145005204	MECÁNICA DE FLUIDOS II	6	Obl PA	5º
145005205	TERMODINÁMICA APLICADA	3,75	Obl PA	5º
145005206	TRANSPORTE DE CALOR Y MASA	3,75	Obl PA	5º
145005207	DISEÑO GRÁFICO	3	Obl PA	5º
145005208	ALEACIONES AEROESPACIALES	3	Obl PA	5º
145006201	AERODINÁMICA, AEROELASTICIDAD Y MECÁNICA DEL VUELO	9	Obl PA	6º
145006202	MOTORES ALTERNATIVOS AERONÁUTICOS	4,5	Obl PA	6º
145006203	AERORREACTORES	6	Obl PA	6º
145006204	MEF Y CFD	4,5	Obl PA	6º
145006205	MATERIALES ESTRUCTURALES PARA SISTEMAS PROPULSIVOS	3	Obl PA	6º

CUARTO CURSO: Propulsión Aeroespacial (PA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145007201	MOTORES COHETE	4,5	Obl PA	7º
145007202	DISEÑO MECÁNICO	4,5	Obl PA	7º
145007203	SISTEMAS DE MOTOR	4	Obl PA	7º
145007204	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	2	Obl PA	7º
145007205	MANTENIMIENTO Y CERTIFICACIÓN DE MOTORES	7,5	Obl PA	7º
145007206	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AEROESPACIAL	3	Obl PA	7º
145008211	PRÁCTICAS EN EMPRESAS // OPTATIVAS	12	Opt PA	8º
145008202	TRABAJO FIN DE GRADO	12	P PA	8º

Obl PA: Asignaturas Obligatorias de la especialidad Propulsión Aeroespacial (PA)
 Opt PA: Asignaturas Optativas de la especialidad Propulsión Aeroespacial (PA)
 P PA: Proyecto Fin de Grado de la especialidad Propulsión Aeroespacial (PA)

ESPECIALIDAD: Navegación y Sistemas Aeroespaciales (NSA)

TERCER CURSO: Navegación y Sistemas Aeroespaciales (NSA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145005301	METEOROLOGÍA	3	Obl NSA	5º
145005302	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	4,5	Obl NSA	5º
145005303	TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACIÓN	4,5	Obl NSA	5º
145005304	SISTEMAS DE RADIOFRECUENCIA	4,5	Obl NSA	5º
145005305	COMUNICACIONES Y REDES	4,5	Obl NSA	5º
145005306	INTRODUCCIÓN A LA NAVEGACIÓN AÉREA	3	Obl NSA	5º
145005307	AEROPUERTOS	6	Obl NSA	5º
145006301	AERODINÁMICA Y MECÁNICA DEL VUELO	6	Obl NSA	6º
145006302	GEODESIA Y CARTOGRAFÍA	4,5	Obl NSA	6º
145006303	SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO	3	Obl NSA	6º
145006304	POSICIONAMIENTO, GUIADO Y CONTROL	4,5	Obl NSA	6º
145006305	SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA	4,5	Obl NSA	6º
145006306	SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y VIGILANCIA	4,5	Obl NSA	6º

CUARTO CURSO: Navegación y Sistemas Aeroespaciales (NSA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145007303	AVIÓNICA	4,5	Obl NSA	7º
145007304	GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO	6	Obl NSA	7º
145007305	INGENIERÍA DE SISTEMAS AEROESPACIALES	3	Obl NSA	7º
145007306	INGENIERÍA DE OPERACIÓN Y GESTIÓN DE AEROPUERTOS	3	Obl NSA	7º
145007307	PROPULSIÓN DE AERONAVES	3	Obl NSA	7º
145008301	INGENIERÍA DEL TRANSPORTE AÉREO	6	Obl NSA	7º
145008311	PRÁCTICAS EN EMPRESAS // OPTATIVAS	12	Opt NSA	8º
145008302	TRABAJO FIN DE GRADO	12	P NSA	8º

Obl NSA: Asignaturas Obligatorias de la especialidad Navegación y Sistemas Aeroespaciales (NSA)
 Opt NSA: Asignaturas Optativas de la especialidad Navegación y Sistemas Aeroespaciales (NSA)

P NSA: Proyecto Fin de Grado de la especialidad Navegación y Sistemas Aeroespaciales (NSA)

ESPECIALIDAD: Aeropuertos y Transporte Aéreo (ATA)**TERCER CURSO: Aeropuertos y Transporte Aéreo (ATA)**

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145005401	METEOROLOGÍA	3	Obl ATA	5º
145005402	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	4,5	Obl ATA	5º
145005403	GEODESIA Y TOPOGRAFÍA	4,5	Obl ATA	5º
145005404	ESTRUCTURAS	3	Obl ATA	5º
145005405	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	3	Obl ATA	5º
145005406	GEOTECNIA	3	Obl ATA	5º
145005407	INTRODUCCIÓN A LA NAVEGACIÓN AÉREA	3	Obl ATA	5º
145005408	AERÓDROMOS	6	Obl ATA	5º
145006401	AERODINÁMICA Y MECÁNICA DEL VUELO	6	Obl ATA	6º
145006402	EDIFICIOS E INSTALACIONES, URBANIZACIÓN Y ACCESOS	6	Obl ATA	6º
145006403	ESTRUCTURAS DE ACERO	4,5	Obl ATA	6º
145006404	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	4,5	Obl ATA	6º
145006405	CONSTRUCCIÓN	6	Obl ATA	6º

CUARTO CURSO: Aeropuertos y Transporte Aéreo (ATA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145007403	INSTALACIONES DE AEROPUERTOS	4,5	Obl ATA	7º
145007404	LEGISLACIÓN Y GESTIÓN	3	Obl ATA	7º
145007405	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	6	Obl ATA	7º
145007406	CONTROL Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO	3	Obl ATA	7º
145007407	PROPULSIÓN DE AERONAVES	3	Obl ATA	7º
145008401	INGENIERÍA DEL TRANSPORTE AÉREO	6	Obl ATA	7º
145008411	PRÁCTICAS EN EMPRESAS // OPTATIVAS	12	Opt ATA	8º
145008402	TRABAJO FIN DE GRADO	12	P ATA	8º

Obl ATA: Asignaturas Obligatorias de la especialidad Aeropuertos y Transporte Aéreo (ATA)
 Opt ATA: Asignaturas Optativas de la especialidad Aeropuertos y Transporte Aéreo (ATA)
 P ATA: Proyecto Fin de Grado de la especialidad Aeropuertos y Transporte Aéreo (ATA)

ESPECIALIDAD: Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales (CTA)

TERCER CURSO: Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales (CTA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145005501	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	6	Obl CTA	5º
145005502	MECÁNICA DE FLUIDOS II	6	Obl CTA	5º
145005503	MECÁNICA ANALÍTICA	3	Obl CTA	5º
145005504	DISEÑO GRÁFICO	3	Obl CTA	5º
145005505	MECÁNICA DE SÓLIDOS	3	Obl CTA	5º
145005506	ESTRUCTURAS	6	Obl CTA	5º
145005507	ALEACIONES AEROESPACIALES	3	Obl CTA	5º
145006501	AERODINÁMICA	6	Obl CTA	6º
145006502	CÁLCULO NUMÉRICO	3	Obl CTA	6º
145006503	VIBRACIONES	3	Obl CTA	6º
145006504	CONTROL Y OPTIMIZACIÓN	6	Obl CTA	6º
145006505	MECÁNICA ORBITAL	3	Obl CTA	6º
145006506	ALEACIONES AEROESPACIALES II	3	Obl CTA	6º
145006507	MATERIALES COMPUESTOS	3	Obl CTA	6º

CUARTO CURSO: Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales (CTA)

CÓDIGO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS	TIPO	SEMESTRE
145007502	MECÁNICA DEL VUELO	6	Obl CTA	7º
145007503	AERORREACTORES	6	Obl CTA	7º
145007504	MOTORES ALTERNATIVOS AERONÁUTICOS	3	Obl CTA	7º
145007505	MOTORES COHETE	4,5	Obl CTA	7º
145007506	AEROELASTICIDAD	3	Obl CTA	7º
145007511	MÉTODOS DE LOS ELEMENTOS FINITOS	3	Obl CTA	7º
145007512	DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL	3	Obl CTA	7º
145008502	VEHÍCULOS AEROESPACIALES	6	Obl CTA	8º
145008511	PRÁCTICAS EN EMPRESAS // OPTATIVAS	6	Opt CTA	8º
145008503	TRABAJO FIN DE GRADO	12	P CTA	8º

Obl CTA: Asignaturas Obligatorias de la especialidad Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales (CTA)
 Opt CTA: Asignaturas Optativas de la especialidad Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales (CTA)

P CTA: Proyecto Fin de Grado de la especialidad Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales (CTA)

K. Plan de Estudios Universidad Politècnica de València – GIA

BLOQUES CURRICULARES

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11871	Matemáticas I	Formación Básica	1	T	6	6	12
11874	Física	Formación Básica	1	T	6	6	12
11875	Expresión Gráfica	Formación Básica	1	A	1,5	4,5	6
11876	Informática	Formación Básica	1	B	3,5	2,5	6
11877	Empresa	Formación Básica	1	A	3	3	6
11878	Química	Formación Básica	1	A	3,3	2,7	6
11881	Ciencia de Materiales	Obligatorio	1	B	3	3	6

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11872	Matemáticas II	Formación Básica	2	A	3	3	6
11873	Estadística	Formación Básica	2	B	3	3	6
11879	Mecánica	Obligatorio	2	A	4,5	1,5	6
11880	Resistencia de Materiales	Obligatorio	2	B	3	3	6
11882	Termodinámica	Obligatorio	2	A	3	3	6
11883	Mecánica de Fluidos	Obligatorio	2	B	4,5	3	7,5
11885	Ingeniería Eléctrica	Obligatorio	2	A	3	3	6
11886	Ingeniería Electrónica	Obligatorio	2	B	3	3	6
11888	Tecnología Aeroespacial	Obligatorio	2	A	2,5	2	4,5
11894	Matemáticas Avanzadas para Ingeniería Aeroespacial	Obligatorio	2	B	3	3	6

AEROMOTORES

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11884	Aerodinámica	Obligatorio	3	B	2	2,5	4,5
11887	Control Automático	Obligatorio	3	A	2	4	6
11890	Ingeniería Aeroportuaria	Obligatorio	3	B	2,5	2	4,5
11891	Transporte, Navegación y Circulación Aérea	Obligatorio	3	A	3	1,5	4,5
11892	Propulsión	Obligatorio	3	B	2,25	2,25	4,5
11893	Fabricación Aeroespacial	Obligatorio	3	A	1,5	3	4,5
11905	Vibraciones	Optativo	3	B	3	1,5	4,5
11907	Fenómenos de Transporte de masa y energía	Optativo	3	B	2,2	2,3	4,5

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11889	Mecánica del Vuelo	Obligatorio	4	A	3	3	6
11906	Cálculo Estructural de Sistemas Propulsivos	Optativo	4	B	3,75	,75	4,5
11908	Combustión	Optativo	4	A	2,25	2,25	4,5
11909	Motores Alternativos	Optativo	4	A	2,9	3,1	6
11910	Ensayos en Sistemas Propulsivos	Optativo	4	A	2,1	2,4	4,5
11911	Turbomáquinas Térmicas	Optativo	4	A	3,25	2,75	6
11912	Aero-reactores y Aeroacústica	Optativo	4	B	3	3	6
11913	Mantenimiento de motores. Combustibles y Lubricantes	Optativo	4	A	2,6	1,9	4,5
11914	Motores Cohete	Optativo	4	B	3,5	2,5	6

AERONAVEGACIÓN

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11884	Aerodinámica	Obligatorio	3	B	2	2,5	4,5
11887	Control Automático	Obligatorio	3	A	2	4	6
11890	Ingeniería Aeroportuaria	Obligatorio	3	B	2,5	2	4,5
11891	Transporte, Navegación y Circulación Aérea	Obligatorio	3	A	3	1,5	4,5
11892	Propulsión	Obligatorio	3	B	2,25	2,25	4,5
11893	Fabricación Aeroespacial	Obligatorio	3	A	1,5	3	4,5
11935	Navegación Aérea, Cartografía y Cosmografía	Optativo	3	B	3	1,5	4,5
11938	Ondas y Propagación Electromagnética	Optativo	3	B	2,75	1,75	4,5

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11889	Mecánica del Vuelo	Obligatorio	4	A	3	3	6
11936	Gestión del Espacio Aéreo I	Optativo	4	A	3,5	2,5	6
11937	Gestión del Espacio Aéreo II	Optativo	4	B	3,5	2,5	6
11939	Ingeniería de los Sistemas de Navegación Aérea I	Optativo	4	A	3,5	2,5	6
11940	Ingeniería de los Sistemas de Navegación Aérea II	Optativo	4	B	3,5	2,5	6
11941	Diseño, Validación y Certificación de Sistemas Embarcados	Optativo	4	B	3	3	6
11942	Sistemas Embarcados para Navegación y Control	Optativo	4	A	3	3	6
11943	Infraestructuras para Navegación Aérea	Optativo	4	A	4,5	1,5	6

AERONAVES

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11884	Aerodinámica	Obligatorio	3	B	2	2,5	4,5
11887	Control Automático	Obligatorio	3	A	2	4	6
11890	Ingeniería Aeroportuaria	Obligatorio	3	B	2,5	2	4,5
11891	Transporte, Navegación y Circulación Aérea	Obligatorio	3	A	3	1,5	4,5
11892	Propulsión	Obligatorio	3	B	2,25	2,25	4,5
11893	Fabricación Aeroespacial	Obligatorio	3	A	1,5	3	4,5
11895	Vibraciones	Optativo	3	B	3	1,5	4,5
11899	Fenómenos de transporte de masa y energía	Optativo	3	B	2,2	2,3	4,5

Código	Asignatura	Tipo	Curso	Sem.	C.T	C.P	ECTS
11889	Mecánica del Vuelo	Obligatorio	4	A	3	3	6
11896	Estructuras Aeroespaciales	Optativo	4	A	3	3	6
11897	Aeroelasticidad	Optativo	4	A	2	2,5	4,5
11898	Aerodinámica II	Optativo	4	A	4,1	1,9	6
11900	Cálculo de Aviones	Optativo	4	A	3	3	6
11901	Ampliación de Mecánica del Vuelo	Optativo	4	B	3,5	2,5	6
11902	Helicópteros y Aeronaves Diversas	Optativo	4	B	2,25	2,25	4,5
11903	Mantenimiento de Aeronaves	Optativo	4	B	2,5	2	4,5
11904	Sistemas de Control de Vuelo	Optativo	4	A	1,5	3	4,5

L. Plan de Estudios Universidad Rey Juan Carlos – GIA

CURSO 1			
Semestre	Asignatura	Carácter	Créditos
1	Cálculo	FB	6
1	Álgebra	FB	6
1	Fundamentos de la Programación y de la Informática	FB	6
1	Física para la Aeronavegación	FB	6
1	Química para la Aeronavegación	FB	6
2	Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Numérico	FB	6
2	Expresión Gráfica	FB	6
2	Campos Electromagnéticos	FB	6
2	Ingeniería Aeroespacial	OB	6
2	Historia de la Aviación	FB	6

CURSO 2			
Semestre	Asignatura	Carácter	Créditos
1	Ciencia y Tecnología de los materiales	OB	6
1	Introducción a la Empresa	FB	6
1	Teoría de la señal y comunicaciones	OB	6
1	Termodinámica, Motores y Propulsores	OB	6
2	Elasticidad y Resistencia en Estructuras Aeronáuticas	OB	6
2	Estadística	FB	6
2	Mecánica de Fluidos	OB	6
2	Navegación Aérea	OB	6
2	Normativa, Legislación y Gestión Aeronáutica	FB	6
Anual	Idioma Moderno	FB	6

CURSO 3			
Semestre	Asignatura	Carácter	Créditos
1	Aerodinámica	OB	6
1	Aeropuertos y Transporte Aéreo	OB	6
1	Materiales Aeroespaciales	OB	6
1	Fundamentos de Sistemas de Telecomunicación	OB	6
1	Explotación del Espacio Aéreo	OB	3
1	Cartografía y Meteorología	OB	3
2	Mecánica de vuelo	OB	6
2	Aviónica	OB	6
2	Sistemas de Telecomunicación para la Aeronavegación	OB	6
2	Sistemas de Navegación Aérea	OB	6
	Optimización del Espacio Aéreo	OB	6

CURSO 4			
Semestre	Asignatura	Carácter	Créditos
1	Sistemas de Mando y Control	OB	6
1	Optimización de Trayectorias y Leyes de Guiado	OP	6
1	Programación Avanzada para Sistemas Aeronáutico	OP	6
1	Sistemas de Navegación por Satélite	OP	6
1	Reconocimiento Académico de Créditos	OB	6
Anual	Prácticas Externas	OB	18
Anual	Trabajo Fin de Grado	OB	12

M. Plan de Estudios Universidad de Sevilla - MUIA

Curso	Asignatura	Créditos	Tipo
1	Aeroelasticidad	5	Obligatoria
1	Cálculo de Aeronaves y Sistemas de Aeronaves	5	Optativa
1	Complementos de Control Automático	5	Optativa
1	Complementos de Electrotecnia	5	Optativa
1	Complementos de Estructuras	5	Optativa
1	Complementos de Estructuras Aeronáuticas	5	Optativa
1	Complementos de Mecánica de Fluidos y Aerodinámica	5	Optativa
1	Complementos de Mecánica de Sólidos	5	Optativa
1	Complementos de Mecánica Orbital	5	Optativa
1	Complementos de Mecánica Racional	5	Optativa
1	Complementos de Operaciones Aeroportuarias	5	Optativa
1	Complementos de Propulsión	5	Optativa
1	Complementos de Tecnología de Fabricación	5	Optativa
1	Complementos de Transporte Aéreo	5	Optativa
1	Dinámica de Vehículos Espaciales	4	Obligatoria
1	Diseño de Motores a Reacción	4	Obligatoria
1	Mecánica de Fluidos y Aerodinámica Avanzadas	4	Obligatoria
1	Mecánica de Materiales Compuestos	5	Obligatoria
1	Mecánica del Vuelo Avanzada	5	Obligatoria
1	Métodos Numéricos	5	Optativa
1	Navegación Aérea y Gestión del Tráfico Aéreo	5	Optativa
1	Organización Aeronáutica y Transporte Aéreo	5	Obligatoria
1	Planificación, Diseño y Construcción de Aeropuertos	5	Optativa
1	Procesos de Fabricación Aeronáutica	4	Obligatoria
1	Sistemas de Vehículos Espaciales	4	Obligatoria
2	Aviónica Avanzada	5	Obligatoria
2	Cartografía Aplicada a Drones	5	Optativa
2	Diseño de Turbomáquinas y Transferencia de Calor	5	Obligatoria
2	Diseño Estructural de Aeronaves	5	Obligatoria
2	Diseño Mecánico de Componentes y Sistemas Aeroespaciales	5	Obligatoria
2	Ejercicio Profesional de la Ingeniería	5	Optativa
2	Emprendimiento	3	Obligatoria
2	Helicópteros	5	Optativa
2	Inglés Técnico	5	Optativa
2	Optimización de Trayectorias de Aeronaves	5	Optativa
2	Prácticas en Empresa	12	Optativa
2	Prácticas en Empresa (10)	10	Optativa
2	Prácticas en Empresa (5)	5	Optativa
2	Prácticas en Empresas	15	Optativa
2	Prácticas en Empresas (3)	3	Optativa
2	Producción Aeroespacial	5	Optativa
2	Proyecto y Certificación de Aeropuertos	5	Obligatoria
2	Robótica Aeroespacial	5	Optativa
2	Sistemas de Control en Aeronaves	5	Optativa
2	Técnicas Avanzadas de Control de Vuelo	5	Optativa
2	Trabajo Fin de Máster	12	Proyecto
2	Técnicas de Comunicación y Habilidades Profesionales	5	Optativa
2	Tráfico Aéreo Avanzado	5	Obligatoria

SALIDAS PROFESIONALES

Los titulados podrán trabajar en el sector aeronáutico, en el diseño y fabricación de aeronaves o vehículos espaciales, en compañías aéreas, industrias e infraestructuras aeronáuticas y aeroespaciales, sector militar aéreo, gestión de aeropuertos, control del tráfico aéreo, etc., así como en los sectores de la automoción, transportes, telecomunicaciones, energía, electrónica y consultorías tecnológicas.

Asimismo, los titulados podrán crear su propia empresa o ejercer libremente la profesión como asesor y consultor de ingeniería y tecnología aeroespacial.

También podrán optar por trabajar para la Administración Pública (funcionario o personal laboral de la Unión Europea, estatal, autonómica y local), la transferencia de tecnología, el desarrollo y la innovación (centros públicos o privados y departamentos de innovación y desarrollo de grandes empresas), y por su dedicación a la docencia.

CONTINUACIÓN DE ESTUDIOS

El máster da acceso a diversos programas de Doctorado, entre ellos los de Ingeniería Automática, Electrónica y de Telecomunicación, y el de Ingeniería Mecánica y de Organización Industrial, impartidos en la propia ETSI.

Estructura general		Créditos
Obligatorios		73
Optativos		35
Prácticas externas	Practicum obligatorio	No se aplica
	Prácticas en empresas (optativa)	12
Trabajo Fin de Máster		12

REFERENCIAS

- [1] QS World University Rankings, «QS Top Universities,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2023/engineering-technology>.
- [2] J. Hoffman, «edX - Introduction to Aerospace Engineering: Astronautics and Human Spaceflight,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.edx.org/es>.
- [3] ETSIAE - UPM, «GIA - Perfil del Egresado,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.etsiae.upm.es/index.php?id=332>.
- [4] Crue Universidades Españolas, «Crue Universidades Españolas,» [En línea]. Available: <https://www.crue.org/sicue/>.
- [5] GMC - Global Management Challenge, «¿Qué es GMC?,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.gmcspain.com/funcionamiento-global-management-challenge/>.
- [6] Europa Press, «CASA, la compañía española que sustenta Airbus, cumple 100 años,» [En línea]. Available: <https://www.europapress.es/turismo/transportes/noticia-casa-compania-espanola-sustenta-airbus-cumple-100-anos-20230303181749.html>.
- [7] Wikipedia, «Wikipedia - Soft skills,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Soft_skills.
- [8] Doonamis, «Soft Skills: Qué son y por qué son importantes en la búsqueda de empleo,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.doonamis.es/soft-skills-que-son/#:~:text=Paul%20G.,an%C3%A1lisis%20de%20habilidades%20por%20comportamientos..>
- [9] RRHHDigital, «El 85% del éxito profesional se debe a la adquisición temprana de soft skills,» [En línea]. Available: <https://www.rrhhdigital.com/secciones/talento/146966/El-85-del-exito-profesional-se-debe-a-la-adquisicion-temprana-de-soft-skills/>.
- [10] HAYS, «Spain - What Workers Want 2020,» [En línea]. Available: <https://www.hays.es/documents/63345/4314146/ES-52654+Spain+What+Workers+Want+2020.pdf>.
- [11] SYNERGIE, «Ingeniera o ingeniero aeroespacial: profesionales difíciles de encontrar,» [En línea]. Available: <https://www.synergie.es/blog/ingeniera-ingeniero-aeroespacial/>.
- [12] C. Q. V. y. G. E. R. Herrera, Investigación de mercado para diseñar la oferta de un programa de captación en soft skills a ejecutivos de venta, Universidad Libre - Bogotá, 2019.
- [13] E. Yturalde, «Habilidades para un futuro exitoso,» 13 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://www.habilidadesblandas.com/>.
- [14] Infoeducacion.es, «Dónde estudiar Ingeniería Aeroespacial en España: ¿por qué?, salidas,» 2023. [En

- línea]. Available: <https://infoeducacion.es/carreras-universitarias-espana/donde-estudiar-ingenieria-aeroespacial/>.
- [15] UC3M, «UC3M - GIA - Programa,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.uc3m.es/grado/aeroespacial#programa>.
- [16] Ranking CYD, «Ranking CYD - Diseña tu propio ranking de universidades,» [En línea]. Available: <https://www.rankingcyd.org/>.
- [17] IBM, «¿Qué es la Industria 4.0?,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/es-es/topics/industry-4-0>.
- [18] Integral Innovation Experts, «Las 7 principales tecnologías que componen la industria 4.0: big data, fabricación aditiva, AR, IoT, machine learning, simulación y cloud computing,» [En línea]. Available: <https://integralplm.com/blog/2019/07/23/las-7-principales-tecnologias-componen-la-industria-4-0-big-data-fabricacion-aditiva-ar-iot-machine-learning-simulacion-cloud-computing/>.
- [19] Cluster Automoción Navarra, «LA INDUSTRIA 4.0,» [En línea]. Available: https://clusterautomocionnavarra.com/wp-content/uploads/2017/10/ACAN-Tecnolog%C3%ADas_habilitadoras.pdf.
- [20] CNN Español, «La inteligencia artificial ya está vinculada a despidos en la industria que la creó,» 4 Julio 2023. [En línea]. Available: <https://cnnespanol.cnn.com/2023/07/04/inteligencia-artificial-despidos-industria-tecnologia-trax/>.
- [21] A. M. Colman, A Dictionary of Psychology, Oxford University Press, 2008.
- [22] J. R. D. y. M. Beldoch, The communication of emotional meaning, Greenwood Press, 1976.
- [23] D. Goleman, What Makes a Leader?, Harvard Business Review, 1998.
- [24] S. Esteban, «Metodologías "Design Thinking" aplicadas al aprendizaje basado en proyectos para la asignatura Diseño de Aeronaves en ETSI: experiencias pre-COVID y post COVID,» de *Innovación Docente en Ingeniería de la ETSI de la US. Periodo 2019-2021*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2022.
- [25] B. M. Anderson, «LinkedIn - The Most In-Demand Hard and “soft skills” of 2020,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.linkedin.com/business/talent/blog/talent-strategy/linkedin-most-in-demand-hard-and-soft-skills>. [Último acceso: 2021].
- [26] J. Peña, «Joaquín Peña – Conferenciante, Formador, Profesor Universitario e Investigador Especializado en el Futuro del Trabajo, Inteligencia Artificial, Productividad y Digitalización en la 4ª Revolución,» [En línea]. Available: <https://www.joaquinpenasiles.com/blog/sobre-mi/>.
- [27] J. P. Siles, «El tsunami de la inteligencia artificial: implicaciones en la docencia universitaria,» Digital Humanism Institute, [En línea]. Available: <https://eu.bbcollab.com/collab/ui/session/playback>.
- [28] Antena 3, «La Inteligencia Artificial pondrá en riesgo 300 millones de empleos, según un estudio,» [En línea]. Available: https://www.antena3.com/noticias/economia/inteligencia-artificial-pondra-riesgo-300-millones-empleos-segun-estudio_20230404642c31ed1036390001b4d7aa.html.
- [29] Digital Humanism Institute, «¿Te van a sustituir por IA? ¿IA ética o humanos con ética? ¿Debemos reinventar el capitalismo?,» [En línea]. Available: <https://www.dighumi.org/te-van-a-despedir-por-la-ia->

las-decisiones-las-tomamos-las-peronistas-no-la-ia/.

- [30] El confidencial, «Empieza la carnicería: IBM elimina 8.000 trabajos humanos por la inteligencia artificial,» Mayo 2023. [En línea]. Available: www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2023-05-02/ibm-inteligencia-artificial-perdida-trabajos-humanos_3621469/.
- [31] BOE, «Código de Universidades,» [En línea]. Available: https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=133_Codigo_de_Universidades&modo=2.
- [32] M. K. Pérez, ANÁLISIS DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES REFERIDO AL MODELO EDUCATIVO DE INGENIERÍA AERONAÚTICA EN LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, 2015.
- [33] Universidad de Sevilla, «Competencias US,» [En línea]. Available: <https://alojawebapps.us.es/fichape/Doc/Competencias%20M044.pdf>.
- [34] Wikipedia, «Formularios de Google,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Formularios_de_Google.
- [35] ESIEM, «ESIEM - Encuentro Sobre Ingeniería y Empleo,» Universidad de Sevilla, 2023. [En línea]. Available: <https://www.esiem.es/>.
- [36] M. C. Naranjo, «ESIEM 2021 - XVIII Encuentro sobre Ingeniería y Empleo,» [En línea]. Available: https://www.esiem.es/Catalogo_ESIEM22.pdf.
- [37] M. C. Naranjo, ESIEM 2019 - XVII Encuentro sobre Ingeniería y Empleo, Universidad de Sevilla, 2019.
- [38] M. C. Naranjo, ESIEM 2023 - XX Encuentro sobre Ingeniería y Empleo, Universidad de Sevilla, 2023.
- [39] CEUPE magazine, «¿Qué es la actitud laboral? Cómo mejorarla y su gran importancia,» [En línea]. Available: <https://www.ceupe.com/blog/actitud-laboral.html#:~:text=La%20importancia%20de%20una%20buena%20actitud%20en%20el%20%C3%A1mbito%20laboral.&text=Adem%C3%A1s%20el%20mantener%20una%20actitud,el%20desempe%C3%B1o%20de%20las%20labores..>
- [40] S. Esteban, «Cálculo de Aviones: experiencia docente basada en el aprendizaje mediante proyectos,» de *Innovación Docente en la ETSI de la US*, Universidad de Sevilla, 2015.
- [41] C. W. Miller, «Dream Airplanes - Design Engineer,» [En línea]. Available: <https://engineering.purdue.edu/AAE450s/generaldesign/dream-airplane-systems-bias.pdf>.
- [42] National Research Council, *Improving Engineering Design: Designing for Competitive Advantage*, The National Academies Press, 1991.
- [43] J. Berengueres, *The Brown Book of "Design Thinking"*, UAE University College, 2013.
- [44] Wikipedia, «Pensamiento de diseño,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_de_dise%C3%B1o.
- [45] dschool, «Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University,» 2021. [En línea]. Available: <https://dschool.stanford.edu/resources/getting-started-with-design-thinking>.

- [46] E. p. e. E. 2019, Interviewee, [Entrevista]. 2019.
- [47] E. p. e. E. 2023, Interviewee, [Entrevista]. 2023.
- [48] F. R. R. y. M. C. Naranjo, «Prólogo,» de *Innovación Docente en Ingeniería de la ETSI de la US. Periodo 2019-2021*, Universidad de Sevilla, 2022.
- [49] Universidad de Sevilla, «Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica - Presentación y guía,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.us.es/estudiar/que-estudiar/oferta-de-masteres/master-universitario-en-ingenieria-aeronautica>.
- [50] J. M. R. Ruiz, Interviewee, *Experiencia en el GIA y MUIA*. [Entrevista]. 2023.
- [51] J. D. Abascal, Interviewee, *Técnicas de Comunicación y Habilidades Profesionales*. [Entrevista]. 2022.
- [52] A. F. L. y. J. M. Martín, Interviewee, *From University to Real Life*. [Entrevista]. 31 Octubre 2019.
- [53] ETSIAE-UPM, «Más de 700 estudiantes de nuevo ingreso en la ETSIAE,» 5 Septiembre 2023. [En línea]. Available: https://www.etsiae.upm.es/index.php?id=141&tx_news_pi1%5Bnews%5D=607&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=015be3a813652f4aa6f584e07b528d12.
- [54] ETSI-US, «ETSi en cifras,» [En línea]. Available: <https://www.etsi.us.es/etsi/nuestra-escuela/etsi-en-cifras>.
- [55] ESTIEM, «Tournament in Management and Engineering Skills,» [En línea]. Available: <https://estiem.org/events/times>.

