



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

HORIZONTE 2025

ESTUDIO DE ANÁLISIS  
Y PROSPECTIVA DE  
**EMPLEABILIDAD**  
**DE LOS ESTUDIANTES**  
**Y EGRESADOS**  
POR LA UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA DE MADRID  
JUNIO 2019

OBSERVATORIO  
ACADÉMICO  
**VICERRECTORADO  
DE CALIDAD  
Y EFICIENCIA  
UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID**

JUNIO 2019



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

**HORIZONTE 2025**

Las referencias a personas que, en el presente libro, figuran en género gramatical masculino como forma adecuada a la norma lingüística, deberán entenderse según su contexto como igualmente válidas para ambos sexos, sin que pueda derivarse de éstas discriminación alguna.

# HORIZONTE 2025



Desde hace más de una década, el Observatorio Académico, Unidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid, ha ido realizando estudios, encuestas e investigaciones sociológicas aportando una visión rica y plural sobre la empleabilidad de sus egresados. La sistematización de los estudios, con encuestas que se han ido repitiendo año a año a las diferentes cohortes de egresados, permite trazar una visión dinámica y cambiante, al tiempo que se identifican algunas conclusiones claras sobre el mercado de trabajo de los egresados de la UPM. La mejora en los métodos de recogida de datos, su procesado y análisis al nivel de Universidad, Centro y, en algún caso, titulación es no solo una obligación de las universidades, sino un elemento clave para la mejora continua.

Los responsables de las Escuelas de Ingeniería, Arquitectura, de la Facultad de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y del Centro Superior de Diseño de Moda reciben puntualmente los resultados específicos de sus diferentes ámbitos. Por tanto, la visión de la escala adecuada de los datos y el ámbito donde mejor se pueden aprovechar, lejos de quedar difuminada, es sistemáticamente canalizada para su buen uso a los responsables directos de cada titulación. Sin embargo, el acelerado ritmo de cambio y transformación de la sociedad, la economía y las formas de producir y consumir aconsejaron elaborar el documento conjunto sobre la empleabilidad de los egresados de la UPM que hoy presentamos. Y la razón fundamental, confirmada y contrastada con meridiana claridad por los empleadores de nuestros estudiantes, es que la hibridación de las profesiones y las competencias transversales de los jóvenes que salen de nuestras aulas son rasgos principales del mercado de trabajo, ahora y en el futuro más inmediato. Es, pues, necesario y oportuno publicar este estudio conjunto y darle la máxima difusión dentro de la Universidad, porque sus implicaciones interrogan e invitan a la reflexión de todo el sistema UPM y la formación universitaria en todos sus ámbitos.

El informe que hoy presentamos tiene la vocación de sintetizar lo fundamental y general, pues reiteramos que sus detalles más específicos ya tienen su cauce de información y examen. La UPM comprende muchos ámbitos y tiene Escuelas y una Facultad muy diversas en historia, enfoques y, porqué no decirlo, egresados de muy diversos perfiles. Pero como Universidad, hay rasgos comunes, tanto en su alumnado, profesorado y cultura; y es acerca y alrededor de su singularidad de lo que versan los resultados, y de la lectura que es aconsejable hacer de los mismos.

Quisiera resaltar una de las dimensiones del estudio, por lo novedoso que resulta respecto de una historia de estudios y encuestas, de carácter cuantitativo. Se trata de la visión de los empleadores, aportada por un estudio cualitativo realizado durante 2017 y 2018, en el cual han participado 37 profesionales del máximo nivel de los diferentes ámbitos de la UPM. Se les convocó en reuniones de grupo y en entrevistas personales, con el objetivo de que valoraran a nuestros egresados, expresaran su visión de la UPM e hicieran un ejercicio de prospectiva para definir al ingeniero, arquitecto y el profesional del

deporte y la actividad física del futuro. Fruto de este estudio, surgen conclusiones extremadamente relevantes para casi todas las funciones sociales de la UPM, y por supuesto para todos sus profesionales, tanto académicos e investigadores como de los diferentes servicios y la administración.

En la fase final del trabajo, y para cerrar el ciclo recabando la opinión de los docentes de la UPM. en octubre-noviembre de 2018 se convocaron seis reuniones de grupo con 41 profesores y profesoras, con el objetivo de que valoraran las conclusiones de todos los estudios parciales antes referidos (a los que se les entregó un borrador del informe), valoraran las barreras y dificultades para mejorar la empleabilidad de los (sus) antiguos alumnos y propusieran medidas para mejorarla.

Hemos preparado un resumen ejecutivo que ofrece al lector una visión de los principales resultados, texto del que se ha elaborado una versión en lengua inglesa para llegar también a nuestros socios, empleadores y colegas internacionales.

Un trabajo de esta índole exige la visión y el esfuerzo de varios servicios y departamentos de la Universidad. Bajo la coordinación del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia, con su Observatorio Académico a la cabeza, han participado en su elaboración los Vicerrectorados de Alumnos y de Estrategia Académica e Internacionalización, el Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (dependiente del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado) y la Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria de la UPM.

El Consejo Social de la UPM, no solo ha co-financiado las cuatro encuestas de empleabilidad de los egresados, sino que ha aportado su propia visión, basada en un estudio que contiene conclusiones muy similares a las que presentamos en este informe, y ha animado el proyecto del mejor modo posible: interesándose por sus resultados e interpretándolos desde su óptica competencial y fundamental para la Universidad.

Agradecemos también el apoyo y el asesoramiento de las empresas Randstat y LinkedIn, cuyos profesionales nos han dado una visión actual del mercado laboral. Nos gustaría agradecer el trabajo de las empresas contratistas de los diferentes estudios sociológicos realizados para obtener muchos de los datos y resultados aquí presentados. A todas ellas, muchas gracias por la calidad y profesionalidad de sus servicios.

**Guillermo Cisneros Pérez**  
Rector de la Universidad Politécnica de Madrid

## ÍNDICE

### Resumen y principales conclusiones

<i>La empleabilidad de los egresados y su valoración sobre su formación y transición al mercado de trabajo</i> .....	13
<i>La visión de los empleadores sobre los egresados de la UPM</i> .....	15
<i>La visión del profesorado de la UPM</i> .....	20

<b>1. Introducción</b> .....	23
------------------------------	----

<b>2. Objetivos y ámbitos del estudio</b> .....	25
---	----

<b>3. Metodología y fuentes de información</b> .....	27
--	----

### 4. Satisfacción de los egresados

4.1. Satisfacción global con los estudios realizados .....	29
4.2. Ajuste entre el nivel de estudios realizado y el trabajo realizado en el puesto de trabajo .....	34
4.3. Inserción laboral y desarrollo profesional de los Doctores por la UPM .....	35
4.4. Satisfacción sobre la formación recibida .....	37
4.5. Satisfacción de los logros obtenidos respecto a las expectativas iniciales .....	39
4.6. Transición al mercado laboral y calidad de la contratación .....	40
4.7. Ajuste vertical entre el nivel de estudios alcanzado y el puesto de trabajo .....	43
4.8. Nivel salarial de los egresados .....	45
4.9. Relación entre la satisfacción con el título cursado y el empleo .....	47
4.10. Servicios de apoyo y orientación .....	48
4.11. Preparación para el emprendimiento .....	51
4.12. ¿Qué características diferenciales tienen los estudiantes de la UPM con relación a otros de un conjunto de 40 países? .....	53
4.13. ¿Qué incentivos y disposición tienen los egresados con un grado para continuar su formación con un Máster? .....	56
4.14. Diferencias de indicadores básicos de empleabilidad de egresados por la UPM por sexos .....	59
4.15. Necesidades formativas profesionales de los egresados y valoración sobre sus competencias adquiridas en la UPM .....	62

### 5. La perspectiva de los empleadores

5.1. Resultados de la encuesta de empleadores UPM .....	65
5.2. Resultados del estudio cualitativo del perfil de egresado UPM y prospectiva sobre la ingeniería del futuro .....	69
5.2.1. Resultados generales .....	70
5.2.2. Aspectos generales del perfil del ingeniero futuro .....	73
5.2.3. Necesidades formativas emergentes en áreas específicas dentro de cada sector .....	80
5.2.4. Diagnóstico del egresado upm .....	85



## 6. La perspectiva del profesorado de la UPM

6.1. Metodología de las Reuniones de Grupo con profesorado de la UPM .....	89
6.2. Presentación de resultados .....	90
6.2.1. Valoración del profesorado del discurso de los empleadores y los objetivos de empleabilidad que define la UPM .....	90
6.2.2. Barreras percibidas en la implementación de las metas definidas .....	95
6.2.3. ¿Qué políticas son necesarias implementar para lograr el objetivo de empleabilidad que define la UPM? .....	97

## 7. Conclusiones y recomendaciones

7.1. Principales conclusiones .....	101
7.2. Recomendaciones .....	103

## Anexo 1

Ficha técnica de las encuestas y trabajos cualitativos realizados .....	108
---	-----

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1	Porcentaje de titulados de España y diversas CCAA de los ámbitos académicos Informática, Ingeniería y profesiones afines, Industria manufacturera y producción, Arquitectura y construcción, Agricultura, ganadería y pesca y Deporte que declaran que volverían hacer la misma carrera .....	30
TABLA 2	Indicadores de satisfacción con el empleo y los estudios de los egresados con un Grado por la UPM entre los cursos 2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17 .....	31
TABLA 3	Indicadores de satisfacción con el empleo y los estudios de los egresados con un Máster por la UPM entre los cursos 2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17. ....	32
TABLA 4	Relación entre el ámbito de trabajo profesional y los estudios realizados por parte de los egresados por la UPM con un Grado que trabaja.....	34
TABLA 5	Relación entre el ámbito de trabajo profesional y los estudios realizados por parte de los egresados por la UPM con un Máster que trabajan. ....	35
TABLA 6	Satisfacción de los doctores por la UPM .....	36
TABLA 7	Indicadores de satisfacción de los egresados por la UPM con un Grado sobre los estudios realizados (valoraciones medias entre 0 y 10).....	37
TABLA 8	Indicadores de satisfacción de los egresados por la UPM con un Máster sobre los estudios realizados (valoraciones medias entre 0 y 10).....	38
TABLA 9	Valoración sobre los logros formativos alcanzados al terminar el título con respecto a las expectativas al iniciar los estudios de Grado y Máster .....	40
TABLA 10	Muestra los datos básicos del proceso de inserción laboral de los egresados con un Grado en la UPM en las cuatro cohortes estudiadas (2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17).....	41
TABLA 11	Datos de inserción laboral de los estudiantes de Máster en la UPM en las cuatro cohortes estudiadas (2013-14, 2014-15 y 2015-16). ....	42
TABLA 12	Nivel de ajuste vertical y conocimientos declarados por los egresados por la UPM en nivel de Grado, Máster y títulos de pre-Bolonia (2013-14, 2014-15 y 2015-16).....	44
TABLA 13	Niveles salariales de las cohortes de egresados con un Grado por la UPM (2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17).....	45
TABLA 14	Niveles salariales de las cohortes de egresados con un Máster por la UPM (2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17).....	46
TABLA 15	Valoración de la satisfacción con la titulación cursada en la UPM en con el trabajo de los egresados con un Grado en la UPM en las cohortes 2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17. ....	47

## RESUMEN Y PRINCIPALES CONCLUSIONES<sup>1</sup>

TABLA 16	Importancia otorgada a los servicios de apoyo al estudiante en la planificación de su futuro profesional por parte de los estudiantes de últimos cursos de la UPM.....	49
TABLA 17	Encuesta sobre emprendimiento entre estudiantes de universidades españolas y la UPM.....	51
TABLA 18	Titulados de diferentes grados de la UPM en el curso de 2013-14 y proporción de los que continúan estudiando en el curso siguiente (2014-15) y los que trabajan con alta en la Seguridad Social en marzo de 2015.....	56
TABLA 19	Diferencias entre sexos en indicadores de empleabilidad de los egresados con un Grado y Master por la UPM, cohortes 2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17 (datos en %)	59
TABLA 20	Diferencias entre sexos en el nivel profesional en el puesto de trabajo de los egresados por la UPM con un Grado y Master por la UPM, cohortes 2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17 (datos en %).....	60
TABLA 21	Habilidades o capacidades que tuvieron que aprender tras obtener un título de ingeniería para adaptarse a su realidad profesional.....	63
TABLA 22	Aspectos señalados como necesarios de mejora por egresados de la UPM a través de encuesta desarrollada en LinkedIn.....	64
TABLA 23	Valoración de en qué medida poseen los titulados de la UPM las siguientes competencias (Encuesta a Empleadores, Nov-Dic. 2016, N=234 empresas).....	65
TABLA 24	Aspectos positivos que las empresas destacan de los titulados UPM (n=221 empresas).....	66
TABLA 25	Valoraciones medias de la empresa sobre diferentes aspectos de los titulados UPM, distinguiendo grandes ámbitos académicos.....	67
TABLA 26	Factores más importantes a la hora de contratar a los egresados. (Encuesta a Empleadores, Nov-Dic. 2016, N=234 empresas).....	68
TABLA 27	Agrupación de participantes y estructura en las Reuniones de Grupo con directivos de empresas y líderes tecnológicos y Entrevistas individuales (Estudio realizado entre octubre de 2017 y marzo de 2018).....	69
TABLA 28	Menciones sobre contenidos formativos básicos en el área de las TICs.....	81
TABLA 29	Agrupación de participantes y estructura en las Reuniones de Grupo con directivos de empresas y líderes tecnológicos y Entrevistas individuales (Estudio realizado entre octubre de 2017 y marzo de 2018).....	89

### FIGURAS

FIGURA 1	Evaluación de los estudiantes de grado de la UPM sobre los sistemas de apoyo y orientación profesional (evaluaciones de 0 a 10).....	49
FIGURA 2	Valoración de los Sistemas de orientación profesional de los estudiantes de Máster de la UPM. Medias por curso académico matriculado.....	50
FIGURA 3	Valoración de los Sistemas de orientación profesional de los estudiantes de Máster de la UPM. Medias por curso académico matriculado.....	50
FIGURA 4	Perfiles de carrera de los estudiantes de la UPM frente al conjunto de estudiantes de 40 países (encuesta de Universum Talent Research 2017, que entrevistó a 22.007 estudiantes de 40 países, siendo 829 de la UPM).....	55
FIGURA 5	Palabras que llegan a la mente de los estudiantes de la UPM cuando piensan en su universidad.....	55
FIGURA 6	Porcentaje de egresados por la UPM con un Grado en diferentes niveles salariales de cuatro cohortes (2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17) separando hombres y mujeres.	61
FIGURA 7	Porcentaje de egresados por la UPM con un Máster en diferentes niveles salariales de cuatro cohortes (2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17) separando hombres y mujeres.	62

**La empleabilidad de los egresados y su valoración sobre su formación y transición al mercado de trabajo.**

### RESULTADOS BÁSICOS DE EMPLEABILIDAD

- De los egresados con un Grado por la UPM declaran trabajar al año siguiente de terminar sus estudios un 56,9% entre los egresados en 2013-14, 64,3% en 2014-15, 63,5% en 2015-16 y 70,9% en 2016-17. Sin embargo, del conjunto de egresados con un grado en esos mismos años, un 46%, 42,4%, 34,6% y 28,3% han continuado sus estudios con un Máster en la UPM.
- De los egresados con un máster declaran trabajar al año siguiente de terminar sus estudios un 82% en 2013-14, 84% en 2014-15, 87% en 2015-16 y 93,90% en 2016-17.

### GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS POR LA UPM CON UN TÍTULO DE GRADO O DE MÁSTER

- El porcentaje de graduados que repetiría carrera en la UPM varía entre el 49% y el 67%. Aunque va en aumento en el nivel de Máster, está en descenso en el de grado en la secuencia de las cuatro oleadas de encuestas (desde un 67% al 56%). Estos porcentajes están en línea con los encontrados en estudios similares de ámbito nacional y europeo, que sitúan la disposición a repetir titulación y universidad en un 60% de respuestas.
- La satisfacción con el empleo entre los egresados con un Grado se sitúa entre 7,8 y 7,99 sobre 10 en las cuatro encuestas realizadas (sobre egresados en 2013-14; 2014-15, 2015-16 y 2016-17); valores muy similares se encuentran entre los egresados con un Máster (7,8-8,1).
- El porcentaje de alumnos que realizarían el mismo Grado u otro en la UPM se sitúa en un valor medio 76%, con un 77% en el caso de Máster, ambos porcentajes se mantienen bastante estables en las cuatro cohortes de egresados. Por tanto, la UPM parece satisfacer a tres cuartas partes de sus egresados.
- La satisfacción con la titulación cursada, la concordancia entre el nivel de estudios y el empleo, y hasta qué punto tener un título de la UPM ha influido en conseguir trabajo se sitúa entre 6,9 y 7,3 puntos sobre 10. Considerando las titulaciones de Máster, la valoración desciende para situarse entre 6 y 7,28 puntos en el conjunto de las cuatro cohortes de egresados (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17).
- En torno al 18% de graduados realizarían los mismos estudios en otra universidad, valor que desciende hasta el 9% en el caso de Máster.

1. Las conclusiones que se presentan a continuación se sustentan en diferentes evidencias y bases de datos, habiéndose extraído de los estudios que ha realizado la UPM en los últimos años. En el Anexo 1 se presentan las fichas técnicas que describen el universo investigado, el tamaño de muestra, fechas de realización y metodología.

- Entre un 56,70% y un 62,11% de los titulados de Grado y entre un 45,31% y un 57,80% de los titulados de Máster trabajan en temas muy relacionados con sus estudios. Si tenemos en cuenta adicionalmente a los titulados que menciona que su trabajo está relacionado con sus estudios, los porcentajes son de entre el 21,62% y el 23,62% para los primeros titulados mencionados y entre el 17,90% y el 24,07% para los segundos.
- Sin embargo, el 18% de los titulados de Grado trabaja en temas poco o nada relacionados con sus estudios y aumenta hasta el 25% en el caso de Máster (egresados en el curso 2016-17).
- La satisfacción de los titulados con sus estudios de Grado o Máster se mantiene estable en las cuatro series encuestadas y a un nivel moderado, oscilando entre 6,87 y 7,18 en Grado y 6,86 y 7,30 en Máster.
- Sin embargo, se observa cómo la formación práctica es considerada en niveles deficientes tanto en Grado (entre 4,99 y 5,27 en escala de 0-10) como en Máster (entre 6,52 y 5,92).
- La valoración que los alumnos hacen del personal académico también presenta amplios márgenes de mejora (entre 5,4 y 6,45 en el Grado y entre 5,92 y 6,86 en el Máster).
- Los medios materiales disponibles son otro claro elemento de mejora de la satisfacción de los titulados, ya que en ningún caso superan los 6,15 puntos.
- Se constata claramente la insatisfacción de los egresados con Grado y Máster con respecto al apoyo y ayuda que reciben de la UPM en su inserción laboral, lo que contrasta con la importancia que ellos mismos le confieren. Aunque hay mejoras en este ámbito, la puntuación es siempre inferior a 5,21 sobre 10.
- En cuanto a los egresados con un Grado, se produjo una reducción en el porcentaje de egresados con expectativas formativas alcanzadas plena o parcialmente, desde el 81,4% en 2013-14 al 63,1% en 2015-16, pero ha remontado con la promoción 2016-17 que alcanza al 85,50%.
- Sin embargo, alrededor del 75% - 80% de los egresados con un Máster entre el curso 2014 y 2017 cumplieron sus expectativas formativas plena o parcialmente, con un fuerte aumento respecto del curso 2013-14 con solo un 52% de egresados con esa valoración positiva.

#### SATISFACCIÓN DE LOS DOCTORES POR LA UPM

- Los doctores con más años de experiencia supervisan a más colaboradores, lo que refleja su progreso profesional, y tienen un mejor recuerdo de su experiencia como doctorandos. Aquellos que desempeñan tareas en Instituciones de Educación Superior hacen una mejor valoración de su experiencia como doctorandos/as en la UPM.
- Ante la afirmación “Volvería a hacer la misma tesis (o una similar) en la UPM”, el acuerdo alcanza 7,65 sobre 10; mientras que existe fuerte desacuerdo de todos los doctores encuestados con la afirmación “No haría una tesis doctoral”, que obtiene una valoración de 1,39, de lo que se infiere un alto grado de satisfacción con haber realizado un doctorado en la UPM.

- Se concluye que obtener el título de doctor por la UPM ha conferido a los doctores una perspectiva y recuerdo altamente positivos, al tiempo que ha tenido un impacto notable en sus carreras profesionales (7,9 sobre 10).

#### TRANSICIÓN AL MERCADO DE TRABAJO

- El tiempo habitual desde que terminan sus estudios los egresados de Grado y de Máster empleado hasta que encuentran un empleo se sitúa en 2 y 3 meses.
- Existe una buena disposición de los titulados a trabajar en el extranjero, que oscila entre del 38% para los Graduados y del 40% para el Máster.
- Los egresados suelen ser contratados por obra con una duración media de 10 a 11 meses para los Graduados, y entre 14 y 16 meses para los egresados con un Máster.
- La vía más común de acceso al empleo entre egresados con Grado y Máster son los portales web de empleo, seguido de contactos familiares o personales. En el caso del Máster uno de cada 6 o 7 egresados, encuentran empleo a través de sus profesores.

#### AJUSTE VERTICAL Y SATISFACCIÓN CON LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

- El grado de concordancia entre el trabajo y el nivel de estudios en Grado y Máster llega a ser superior al 7,30 sobre 10, según los resultados del último estudio de inserción laboral.
- Los egresados de Grado valoran entre un 6,3 y 6,6 sobre 10 los conocimientos teóricos que tienen para desempeñar su trabajo; pero desciende a 5,3-5,7 la misma valoración de los conocimientos prácticos.
- Los egresados con Máster valoran entre un 6,3 y 6,7 sobre 10 los conocimientos teóricos que tienen para desempeñar su trabajo; pero desciende a 5,8-6,1 la misma valoración de los conocimientos prácticos.
- Destaca la pobre valoración de los conocimientos prácticos que declaran poseer los egresados de Grado y Máster para desarrollar su trabajo (inferior en casi todos los casos al 6 sobre 10), si bien en el Máster es mayor que en el caso del Grado. Y en todos los casos, los conocimientos teóricos son mejor valorados que los prácticos. Estos resultados están en línea con la pobre valoración de los contenidos prácticos de las titulaciones.
- Existe en nivel de ajuste vertical entre los egresados por la UPM en línea con otras ramas de conocimiento. En el caso del Grado un 60% ocupa puestos cualificados, mientras que en el Máster el porcentaje sube 10 puntos.

#### NIVEL DE SALARIOS

- En cuanto a los salarios de egresados con Grado por la UPM, el nivel más frecuente en 2013-14 fue de 12.000 euros brutos anuales o menos con el 35,7% de los que declaran tener un empleo, pero creció al nivel 22.001-30.000 con 41,30% entre los titulados en 2016-17.

- En cuanto a los salarios de egresados con Máster por la UPM, el nivel más frecuente en 2013-14 fue de 15.001-20.000 euros brutos anuales con 24,9%, pero creció al nivel 22.001-30.000 con 37,7% entre los titulados en 2016-17.
- El porcentaje de egresados con un Máster con un salario superior a 22.001 euros ascendió en 11 puntos entre 2013-14 y 2015-16. El salario medio bruto entre los egresados con Máster en 2016-17 se situó en 27.000 euros, un 22% más que entre los de 2013-14. En el caso de los egresados con un Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos-UPM (2016) el salario medio fue de 26.500 euros brutos anuales, aproximadamente.
- La diferencia entre el salario medio entre los titulados con un máster y un grado pasó de 2.077 € brutos anuales entre los egresados con grado y máster en 2013-14 a 4.000 en 2016-17.

#### RELACIÓN ENTRE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS CON LA TITULACIÓN CURSADA Y CON EL TRABAJO

- Los resultados muestran que, de manera general, la satisfacción con el trabajo es superior a la que tienen los egresados con la titulación cursada. En la primera cohorte (2013-14) la media de las diferencias (satisfacción con el trabajo - satisfacción con la titulación) es 0,73 puntos; en la segunda, 0,74 y en la tercera (2015-16) de 0,85. Por lo tanto, en el puesto de trabajo, y con esa perspectiva del primer año de actividad profesional, los egresados valoran significativamente más su trabajo que los estudios realizados. Esta conclusión se generaliza a los egresados de Grado de todos los Centros de la UPM.

#### PREPARACIÓN Y ACTITUD HACIA EL EMPRENDIMIENTO

- Los estudiantes UPM tienen una mayor disposición para emprender que los estudiantes del conjunto nacional y consideran que tienen formación en competencias para hacerlo. Pero consideran el entorno regional átono. Con respecto al 'ecosistema emprendedor en la Universidad' el estudiante de la UPM es más exigente que la que mantienen alumnos de otras universidades del entorno nacional para los de sus universidades respectivas.
- El perfil de los estudiantes de la UPM, de acuerdo a su autopercepción y en comparación con otros de otros 40 países europeos, destaca por tener un carácter más orientado a la carrera profesional, ser más internacionales, emprendedores, líderes y exploradores. Sin embargo, son menos armonizadores e idealistas.

#### DECISIÓN DE SEGUIR ESTUDIANDO CON UN MÁSTER O TRABAJAR

- Los estudiantes que terminan un Grado en la UPM, bien optan por emprender la búsqueda de empleo, o bien optan por continuar estudiando un Máster. Son muy pocos los egresados con un grado de la UPM no están en trabajando, estudiando o realizando las dos cosas. Sin embargo, la proporción de los que trabajan y no continúan sus estudios oscila mucho entre los diferentes ámbitos de conocimiento.

- Entre los egresados con un Máster oficial de la UPM, es mayor el grupo que considera que el haber terminado el segundo ciclo mejoró su situación laboral con relación a la situación previa que el que no.

#### DIFERENCIAS ENTRE INDICADORES BÁSICOS DE EMPLEABILIDAD POR SEXOS

- Tanto por el nivel salarial, como por el nivel de puesto de trabajo que ocupan, las mujeres egresadas por la UPM tienen un desarrollo profesional más desfavorable que los hombres. Existe, por tanto, una clara discriminación entre hombres y mujeres desde los primeros 12 meses de desarrollo profesional después de terminar los estudios.

#### NECESIDADES FORMATIVAS EN LA CARRERA PROFESIONAL DE LOS EGRESADOS POR LA UPM

- De acuerdo con los datos obtenidos a partir de los 146.822 antiguos alumnos de la UPM, según LinkedIn, un 9% habrían completado su formación con estudios en, por orden de importancia, (a) Administración y gestión de empresas (4902 egresados); (b) Economía (2864 egresados); (c) Márketing (2596 egresados); (d) Gestión de proyectos (1567 egresados); (e) Derecho (874 egresados); (f) Finanzas (768 egresados).
- En una encuesta a 469 profesionales que han estudiado ingeniería en la UPM (el 80% con 31 o más años, y solo el 23% mujeres), destaca que el 69% mencionan como áreas de mejora las *soft skills*, el 31% el área de *management & business* y un 30% los conocimientos técnicos.

#### LA VISIÓN DE LOS EMPLEADORES SOBRE LOS EGRESADOS DE LA UPM<sup>2</sup>

- **Las competencias que los empresarios valoran más destacadas en los titulados de la UPM son:**
  - Fundamentos científicos y matemáticos.
  - Manejo de especificaciones propias de la ingeniería y otras como conciencia social, ética,....
  - Trabajo en equipo
  - Ética profesional
  - Aprendizaje continuo
- **Sin embargo, las competencias que presentan mayor posibilidad de mejora son:**
  - Modelización, diseño y análisis
  - Liderazgo
  - Resolución de problemas
  - Comunicación
  - Responsabilidad social y medioambiental

2. Resume las conclusiones de un estudio cualitativo realizado con la metodología de reuniones de grupo con directivos y directivas y líderes tecnológicos de algunas de las empresas más destacadas de todos los sectores, entre noviembre de 2017 y enero de 2018.

- Vanguardia del conocimiento
- Innovación y creatividad
- **Se percibe mucho consenso sobre ciertos aspectos relacionados con el perfil de egresado de la UPM tanto en lo positivo como en lo mejorable:**
  - Técnicamente muy bueno: el nivel de conocimientos técnicos se percibe como más que aceptable, aunque quizás algo “tradicional”.
  - Emocionalmente muy potentes y resilientes: con una notable capacidad de resiliencia y adaptación a entornos complejos y adversos.
  - Con carencias en lo social – empresarial: más teóricos que prácticos, con una necesidad de mayor contacto con la realidad empresarial y social, con menor flexibilidad y capacidad de adaptación que otros perfiles profesionales.
  - Con dificultades en el área de innovación: no se les asocia con la capacidad de generar soluciones sino de resolver problemas. No es la creatividad su rasgo más característico, y se vinculan con ciertas dificultades para gestionar la incertidumbre.
- **¿Con qué elementos concretos se relaciona esta falta de competitividad percibida en el egresado de la UPM?**
  - Su método – enfoque: se asocia con un método de aprendizaje más teórico que práctico basado en el problema – solución única. Un método “perfectista”, que no es adaptativo y limita la creatividad y la capacidad de innovación.
  - Estructura: se tiene la sensación de que la UPM apuesta por una especialización en origen que, en un mundo que está tendiendo a la hibridación y la conexión, se cuestiona. Y que funciona como una organización estanca que no se conecta bien con la realidad.
  - Estatismo: sensación generalizada de falta de evolución y de actualización. Falta integrar contenidos transversalmente relevantes: Inteligencia artificial, aprendizaje automático (machine learning), internet de las cosas (IoT), sensorización, big data...
- **A la hora de contratar, los empleadores de egresados por la UPM declaran que los factores más importantes son las Aptitudes o competencias personales, seguido de la Titulación realizada. Sin embargo, el Expediente Académico y la Experiencia Laboral tienen menos importancia a la hora de contratar a los egresados.**

#### EL INGENIERO, ARQUITECTO Y PROFESIONAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE DEL FUTURO

- **Rasgos del perfil del ingeniero del futuro:**
  - Un ingeniero más polivalente que omnipotente, capaz de combinar herramientas, técnicas, tecnologías, teorías...
  - Entrenado para adoptar un pensamiento transversal.
  - Que domina los contenidos clásicos esenciales pero que los aprende siempre vinculados a su utilidad en el mundo real no en el mundo teórico. Que se forma a través de métodos de caso, aprender haciendo (*learning by doing*).
  - Que piensa y aprende aplicando los principios de eficacia y eficiencia a todas sus acciones. Familiar con un entorno de negocio donde entender la viabilidad, coste y renta-

bilidad de lo que hace es fundamental. Ha adquirido formación en finanzas, marketing, comercial y *business analytics*.

- Capaz de aplicar el conocimiento y la tecnología a la resolución de los retos sociales que cada época plantea. La perspectiva ética y legal de las acciones del ingeniero es un valor añadido.
- Competencias básicas fundamentales:
  - Sensorización – internet de las cosas (IoT)
  - Robótica
  - Data Science
  - Algoritmia
  - Inteligencia Artificial
  - Sostenibilidad

#### COMPETENCIAS EMERGENTES DE LOS DIFERENTES GRANDES ÁMBITOS DE LA UPM

##### • Competencias emergentes en el sector industrial

- Economía circular
- Ópticos de extracción de vidrio (tecnologías innovadoras que se utilizan en la actualidad en una planta de reciclaje).
- MatLab
- Materiales inteligentes, avanzados, autoreparables
- Fabricación aditiva (3D, 4D)
- Biotecnología, nanotecnología
- Robótica colaborativa
- Realidad aumentada, virtual
- Lógicas de vuelo, mandos de control
- Pilotaje de drones
- Análisis de plantas de tratamiento
- Diseño de experiencia de cliente (aeronáutica)

##### • Competencias emergentes para el sector TICs

- Refuerzo de los básicos: matemáticas, física, algoritmia, lenguaje C, arquitecturas avanzadas, sistemas multiproceso, estadística, cálculo, compiladores, funcionamiento de antenas, servidores, procesadores,...
- Ciberseguridad
- Bases de datos no SQL
- Automatización
- Monitorización
- Auto resolución
- Nuevas arquitecturas (procesadores de 1000 cores)
- Inteligencia artificial
- Conexión paralela de procesos
- Microprocesadores cloud native
- Tiempo real
- Ordenadores cuánticos
- Criptografía cuántica
- Modelos predictivos cuánticos
- Realidad virtual

- Realidad aumentada
- Implantes corporales
- Cloud computing
- Front End
- User experience
- Nuevos diseños de aplicaciones
- Cloud native
- Back end
- Docker
- Linux
- Dbox
- Desarrollo de videojuegos

#### • **Competencias emergentes en el Sector Minas y Energía**

- El sector se enfrentará a un importante reto tecnológico relacionado con:
  - Las energías limpias (hidrógeno, solar, energía fotovoltaica...)
  - El almacenamiento: desarrollo de baterías
  - La reutilización: desarrollo de nuevos usos de lo ya extraído (“el petróleo probablemente necesite convertirse en otros materiales”)
  - Nuevos materiales
  - Tecnificación y robotización de los recursos
- En este sentido, las demandas de competencias técnicas giran en torno a:
  - Desarrollo de baterías, placas eficientes
  - Movilidad, electrificación
  - Recuperación de chatarra electrónica
  - Economía circular
  - Ingeniería de materiales (grafeno), materiales bidimensionales
  - Microgeneración de energía
  - Tierras raras
  - Materiales no terrestres (ej., Helio 3), extracción de materiales del fondo del mar
  - Metalurgia extractiva (área diferencial actual de la UPM)
  - Nuevas energías (hidrógeno)
  - Gestión de recursos hídricos:
    - Reinyección en acuíferos
    - Tratamientos acuíferos
    - Barreras salinas
    - Desalinización
    - Química aplicada al agua
    - Conocimiento de los procesos del agua
    - Huella hídrica

#### • **Competencias emergentes en el Sector Agroforestal**

- Tanto las demandas como las necesidades apuntan a un consumo más saludable, sostenible y ético: reduciendo los costes de producción, aumentado por tanto la eficacia (de energía, de agua, de materia prima), y controlando los efectos medioambientales.
- En este sentido, las áreas técnicas que se dibujan con mayor relevancia son:
  - Edafología
  - Formación en producción vegetal
  - Separación, transferencia de calor, manejo de fluidos
  - Biocontrol, Bioestimulantes, biofortificantes

- Micronutrientes quelatados
- Aminoácidos, extracción de algas, bio estimulantes
- Agricultura digital
- Análisis de datos
- Optimización de consumos energéticos de producción
- Optimización del uso del agua

#### • **Competencias emergentes en el Sector de ingeniería civil y arquitectura**

- Redefinición del modelo de ciudad, incidiendo en:
  - *Movilidad*: La movilidad es una de las grandes áreas donde se trabajará en el futuro de la ingeniería civil. Entender, predecir, gestionar los movimientos poblacionales es y seguirá siendo clave.
  - *Tecnología*: La inclusión de jugadores tecnológicos en el diseño de las ciudades hace necesaria una mayor especialización en este campo (“nuestros competidores hoy son IBM, Orange, Telefónica, Google.. Que son los que están entrando a informatizar las ciudades, se están comiendo nuestro pastel, tenemos que estar más preparados y proactivos en el tema de smart cities”).
  - *Humanismo*: La integración de una visión humanista y social, el ciudadano como centro de los proyectos en las ciudades (“vamos a una profesión más humanista, donde predomine más el ciudadano que la máquina, o la máquina haga que la calidad de vida mejore”, “ya no se construyen edificios, se construyen ciudades”).
- En este sentido, las demandas de competencias técnicas giran en torno a tres niveles de relevancia: Movilidad, tecnología y diseño:
  - Sensores embebidos en el firme
  - Herramientas de gestión automatizada del tráfico
  - Rehabilitación urbana
  - BIM
  - Impresión 3D, 4D
  - Smart cities
  - Materiales inteligentes
  - Domótica
  - Data analytics
  - Infraestructuras inteligentes
  - Nociones de arquitectura
  - Diseño artístico
- Así mismo se menciona de cara al futuro todo un área de competencias técnicas relacionadas con el tratamiento del agua, que pueden cobrar especial relevancia en un mundo donde el cambio climático va a afectar, sin duda, a los recursos hídricos:
  - Diseño de plantas de agua en función del tipo de agua
  - Recolección, tratamiento, vertido y reutilización de aguas
  - Conocimiento de los procesos del agua
  - Seguridad sobre el uso del agua
  - Calidades del agua aplicada a los riegos
  - Tecnologías de vertido cero
  - Usos del agua (Industrial, municipal, agrícola)

#### • Competencias emergentes en el Sector de la Actividad Física y del Deporte

El momento profesional de presente y futuro para el licenciado en ciencias y actividades del deporte gira en torno a dos grandes retos:

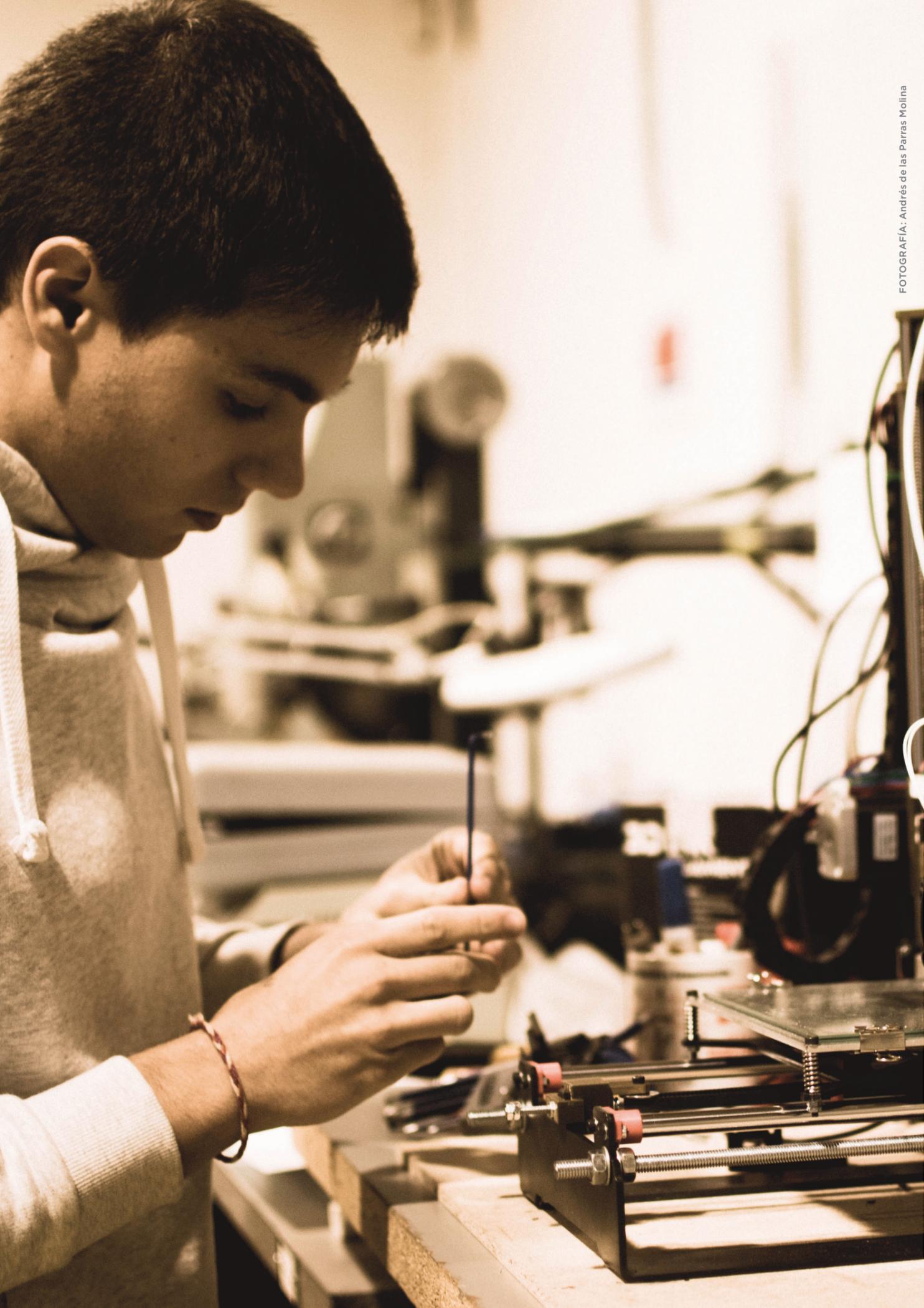
- Importancia de la conexión entre deporte y tecnología: hay necesidad de profesionales de deporte con una gran vinculación con el mundo de la tecnología, no solo en su aplicación sino también en su desarrollo.
  - Integrarse en el mundo de la salud y la ciencia. Convertirse en prescriptores de ejercicio ante una creciente demanda de servicios preventivos y paliativos.
- En este sentido, las áreas/contenidos/herramientas que se dibujan con mayor relevancia son:
- Biotecnología
  - Programación de ordenadores
  - Nuevas tecnologías aplicadas al deporte
  - Diseño de aplicaciones
  - Videotecnia
  - Medicina
  - Actividad física por perfiles y patologías
  - Psicología no específica del deporte
  - Marketing deportivo
  - Nivel básico de ingeniería
  - Mecánica y física básica
  - Deporte recreativo no reglado
  - Diseño de instalaciones deportivas (pavimentos, recubrimientos, iluminación,...)

#### LA VISIÓN DEL PROFESORADO DE LA UPM<sup>3</sup>

- En general, el profesorado tiene una percepción positiva de la empleabilidad en términos macro y también micro. Sus propios indicadores, experiencias y trayectoria personal avalan los buenos datos sobre empleabilidad presentados en el informe, mejorable no obstante en términos cualitativos.
- A pesar de presentar un discurso de cuestionamiento y resistente a “doblegarse” por completo a las demandas del modelo empresarial, sí que hay consenso sobre **la importancia de acercar la universidad a la empresa** en un marco de colaboración bidireccional e igualitario que permita generar un perfil de egresado más adaptado al mundo laboral.
- Además, profesores y empleadores están sincronizados en la necesidad de replantear la proporción de teoría en el aprendizaje e **integración de contenidos más prácticos, el refuerzo de las competencias transversales** o *soft* (con especial relevancia del trabajo en equipo, cooperación, capacidad de comunicación y habilidades sociales, innovación y creatividad), y la implementación de un **prisma mucho más multidisciplinar** que el actual.
- No obstante, el profesorado de la UPM entiende que una parte de “responsabilidad” que se atribuye a aspectos exógenos tales como:
  - La coyuntura político-económica incapaz de absorber ingenieros de muy alto nivel, y sueldos muy por debajo de la preparación.

3. Resume las conclusiones de un estudio cualitativo realizado con la metodología de reuniones de grupo con profesores y profesoras de la UPM de todos sus centros, entre octubre y noviembre de 2018

- Un alumnado que algunos profesores, no sin controversia, perciben menos motivado que en el pasado (hay una puerta abierta a escuchar la visión que los alumnos tienen de su propia empleabilidad).
  - Una ley de incompatibilidades que dificulta las incursiones universidad - empresa.
  - Las políticas de la ANECA, que dificultan la adaptación de los planes de estudio al ritmo de evolución de las propias materias, y que restan competitividad al suavizar el nivel de exigencia.
- Pero hay también, en el profesorado, un discurso crítico y autocrítico importante hacia la institución y hacia uno mismo que es una síntesis de las principales dificultades percibidas en la tarea de mejora de la empleabilidad.
  - Se identifican algunas barreras para la consecución de los objetivos de empleabilidad. Aunque hay consenso en la dirección y necesidad de los cambios de cara a mejorar la empleabilidad de la UPM, también pesimismo y descreimiento entre el profesorado, fundamentalmente atribuido a:
    - **Un perfil de profesorado uniforme** (con falta de contacto y experiencia con el mundo empresarial), **desactualizado** (con dificultades para adaptarse un sistema de aprendizaje más práctico y emocional), **desvinculado** (con falta de sentimiento de pertenencia y orgullo de UPM) y **desincentivado** (que no se siente reconocido en méritos, ni esfuerzo).
    - Que **reconoce dificultades en la adaptación al modelo de Bolonia**, y una despersonalización de la enseñanza debido al número elevado de alumnos por clase.
    - **Una estructura y cultura rígida, e inmovilista**, asociada a la falta de departamentos horizontales y transversales, a las dificultades de comunicación y colaboración interna, y a sistemas de gestión y decisión excesivamente burocráticos:
      - Una organización que parece generar una sensación de endogamia, y competencia interna que aleja a la institución de la realidad, y desplaza la energía en una competencia interna entre escuelas y departamentos .
      - Asignaturas estancas, ausencia de comunicación entre profesores y departamentos que produce solapamiento y duplicidades de contenidos.
      - Falta de agilidad y flexibilidad que resta competitividad en un contexto social que se mueve en unos parámetros mucho más dinámicos .
    - **Una marca, la UPM, con una identidad difusa**. Una personalidad global ausente, atribuida a la estructura descentralizada (una suma de escuelas), y una comunicación deficiente de sus méritos y valores diferenciales.
  - En este marco de análisis, la consecución de los objetivos de empleabilidad pasa, desde el punto de vista del profesorado, por una revisión global y profunda a varios niveles:
    - **Perfil profesional, actitudinal y académico del profesorado:** trabajar en estrategias de diversificación, formación, motivación y actualización.
    - **Cultura y estructura de la UPM:** abrir canales de comunicación y colaboración entre departamentos y escuelas, replantear un modelo más anglosajón que apueste por reforzar la formación práctica, y fomentar proyectos e interacciones multidisciplinarias.
    - **Construir la marca UPM:** crear una identidad de marca global, un territorio común a todas las escuelas, reforzando la comunicación, visibilidad y presencia de la UPM, que permita la vinculación tanto de profesores como de alumnos.



FOTOGRAFÍA: Andrés de las Parras Molina

# 1 INTRODUCCIÓN

El Comité de Ministros competentes de los Estados Miembros formuló las siguientes recomendaciones sobre las funciones de las instituciones de educación superior<sup>1</sup> (16 de mayo de 2007):

“5. De acuerdo con los valores de las sociedades democráticas y equitativas, las autoridades públicas deben velar por que las instituciones de educación superior, al ejercer su autonomía, puedan satisfacer las múltiples expectativas de la sociedad y cumplir sus diversos e igualmente importantes objetivos que incluyen:

- preparación para un empleo sostenible;
- la preparación para la vida como ciudadanos activos en las sociedades democráticas;
- desarrollo personal;
- el desarrollo y mantenimiento, a través de la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, de una base de conocimientos amplia y avanzada.”

En consecuencia, la empleabilidad de los egresados es un aspecto fundamental para las universidades en que se formaron. Por ello, no hay universidad que no se pregunte por la empleabilidad de sus estudiantes, lo que en la práctica forma parte de un contrato implícito entre las universidades y la sociedad: las universidades preparan a los estudiantes para que, como egresados y profesionales, puedan contribuir al progreso social. Cuanto mejor se adapte la formación a los roles y perfiles que demanda la sociedad -entendida esta demanda en su sentido más amplio- más efectiva estará resultando esta formación.

Desde esta perspectiva, la inserción al mundo laboral y las carreras profesionales que desarrollan los egresados constituyen, posiblemente, el mejor indicador de la calidad de los estudios que han realizado. Y, por ello, las universidades están obligadas a establecer “procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida y en su caso su incidencia en la revisión y mejora del título” según establece el RD 1393/2007 con relación al diseño e implantación de *Sistemas de Garantía de Calidad* en las Universidades.

El mundo se está transformando de manera acelerada: los cambios sociales y demográficos, y el trepidante ritmo de cambio tecnológico configuran realidades de corta vigencia y constante mutación. A día de hoy tenemos que vivir, pensar, trabajar y desevelarnos en un “contexto global” inevitablemente, estando este aspecto reforzado por una conectividad ubicua entre las personas y los sistemas de información.

La Universidad Politécnica de Madrid ha realizado en el pasado, y continúa en el presente realizando, sus propios estudios en materia de empleabilidad. Estos estudios se suman a los muchos otros estudios y análisis que arrojan luz sobre la cuestión de la empleabilidad de los

1. Recommendation CM/Rec(2007)6 of the Committee of Ministers to member states on the public responsibility for higher education and research (Adopted by the Committee of Ministers on 16 May 2007 at the 995th meeting of the Ministers' Deputies) [http://www.coe.int/t/dg4/highereducation/News/pub\\_res\\_EN.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/highereducation/News/pub_res_EN.pdf)

egresados universitarios. El conjunto de todos permite vislumbrar una realidad cambiante, pero modelada por unos factores de cambio y transformación de enorme repercusión e importancia para los estudiantes: los de ahora y los que ingresarán en la UPM en los próximos años. La UPM asume conscientemente una gran responsabilidad con todos ellos y sus familias y con la sociedad, y por tanto entiende que debe estar alerta para dar a los estudiantes las mejores oportunidades profesionales, sin olvidar sus valores y su conciencia ciudadana.

Con este telón de fondo, el Equipo Rectoral de la UPM, con el apoyo de su Consejo Social, decidió acometer el presente estudio con la meta de identificar la realidad actual y su evolución en los próximos años. Con estos fines, el informe se ha enfocado a estudiar la empleabilidad de los egresados, su satisfacción y la de los empleadores y a intentar definir “el ingeniero, el arquitecto, el diseñador de moda, y el profesional del deporte y la actividad física del futuro”.

El resultado del análisis se espera que pueda tener un impacto claro y concreto en la orientación, como mínimo, de los contenidos de su oferta académica, el modo con que se enseña y se aprende, así como las actividades de la Universidad de orientación y apoyo profesional a los estudiantes.

Un estudio con estos objetivos tan ambiciosos solo puede abordarse apoyándose en las evidencias disponibles, combinando diversas fuentes y evidencias recogidas en varios años y mediante metodologías diferentes.

Tras presentar los objetivos concretos, la metodología y los ámbitos del estudio, primero se aborda la inserción laboral y satisfacción de los egresados; a continuación se presenta la visión de los empleadores, incluyendo la doble perspectiva de la valoración de los egresados de la UPM y un análisis de prospectiva, incidiendo en cómo debería ser el ‘profesional del futuro’ en los ámbitos propios de la UPM. En la parte final, se analiza la visión y percepción del profesorado.

El documento se ha elaborado de forma que permita dos niveles de lectura. La más sintética se brinda con su resumen ejecutivo; la detallada se aborda leyendo el texto completo junto con anexo que contiene información sobre las fuentes de datos e información empleadas.

## 2

### OBJETIVOS Y ÁMBITOS DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es evaluar tanto la inserción laboral como la empleabilidad de los egresados por la UPM, determinar su potencial y capacidades para desarrollar una carrera profesional exitosa basada en el aprendizaje a la largo de la vida – y consecuentemente, asegurar su empleabilidad en el largo plazo, no solo en el futuro inmediato—y, por último, esbozar qué cualidades debe tener el **“el ingeniero, el arquitecto y el profesional del deporte y la actividad física del futuro”**.

El presente informe tiene la ambición de conclusiones sobre la empleabilidad de sus egresados en cuatro dimensiones:

**DIMENSIÓN 1.** Egresados: Satisfacción sobre su inserción en el mercado laboral.

**DIMENSIÓN 2.** Empleadores: Satisfacción y visión.

**DIMENSIÓN 3.** Prospectiva profesional y perfiles emergentes.

**DIMENSIÓN 4.** El profesorado de la UPM.

El informe atiende, de acuerdo a lo anteriormente expuesto, a los tres niveles actualmente existentes en la educación superior:

- Grado
- Máster
- Doctorado

Siempre que sea posible, se tratará de extraer conclusiones específicas para las diferentes grandes campos de la ingeniería, el diseño de moda y las ciencias del deporte y la educación física. No obstante, las evidencias existentes con las que establecer conclusiones no han permitido siempre una segmentación detallada.

La interpretación conjunta de las evidencias analizadas sobre cada una de las tres dimensiones (incluidos los aspectos más concretos que encierra cada una) deben servir para conseguir los siguientes objetivos:

- Fijar orientaciones que redunden en cambios en los planes de estudio, en las metodologías docentes y en todos los aspectos del proceso de aprendizaje de los estudiantes de la UPM, apoyado en una visión de “formación integral” en su paso por la universidad.
- Definir una política eficaz de desarrollo de competencias no tecnológicas o curriculares que adapte el perfil de egreso a las necesidades de la industria, de la profesión y de la sociedad en general, de modo que nuestros egresados se conviertan en actores de la evolución científico-tecnológica y de la sociedad, y no meros ejecutantes del conocimiento adquirido.



FOTOGRAFÍA: Julio César Vígil Mancebo

- Mejorar las políticas de apoyo a los egresados para reforzar su empleabilidad, considerando su ciclo de vida profesional.
- Aumentar la satisfacción de los egresados y de los empleadores tanto en su transición inmediata al mercado de trabajo como en las etapas intermedias en sus carreras profesionales.
- Ofrecer a la sociedad información sobre los resultados de la empleabilidad de nuestros titulados y profesionales, basándonos en el principio de transparencia en la rendición de cuentas.

### 3

## METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

La Universidad Politécnica de Madrid dispone de una serie de estudios sistematizados que ofrecen datos sobre percepciones e indicadores de empleabilidad declarados por los egresados. Estos datos son suficientemente sólidos para que la UPM aborde la elaboración de un informe integral y multidimensional sobre la empleabilidad de los egresados de la UPM. Adicionalmente, la UPM ha realizado otros estudios más específicos, orientados a generar información no recogida en su serie sistematizada de informes.

El presente documento reúne y sintetiza evidencias y resultados obtenidos por múltiples autores e instituciones, empleando una metodología que incluye una pluralidad de técnicas para la obtención de datos, que son las siguientes:

- Encuestas a estudiantes
- Encuestas a egresados
- Encuestas a empleadores
- Reuniones de grupo (*Focus Groups*) y entrevistas en profundidad con empleadores
- Reuniones de grupo (*Focus Groups*) con profesores y profesoras de la UPM
- Consultas y seminarios con docentes y empresas de Gestión de Personal
- Análisis estadísticos de datos de estudiantes de la UPM
- Análisis de estadísticas laborales de la Seguridad Social
- Entrevistas con empresarios
- Estudios de prospectiva de diferentes instituciones nacionales e internacionales



## 4

**SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS****4.1. SATISFACCIÓN GLOBAL CON LOS ESTUDIOS REALIZADOS**

La pregunta más clara y directa a un egresado un tiempo después de salir de la Universidad es si volvería a repetir los mismos estudios en la misma universidad, y todas las variantes que resultan de la combinación de ambas (otros estudios en la misma universidad, otros estudios en otra universidad y mismos estudios en otra universidad). Por ello la mayoría de los estudios contienen esta pregunta, o una parecida que es si recomendarían a otras personas realizar la titulación o estudiar en la Universidad.

En el contexto europeo Universum Talent Research (Universum, 2017) hizo esta pregunta a 22.007 estudiantes europeos (829 de la UPM). En el conjunto, un 42% señala que 'claramente decidiría iniciar los estudios otra vez', un 45% que 'probablemente lo haría', mientras que entre los de la UPM los porcentajes son 49% y 39%, respectivamente.

En una panorámica general nacional, el Barómetro de empleabilidad y empleo de los Universitarios de España (2015) (Michavila et al. 2016) muestra que el 93,95% de todos los egresados de todas las universidades y carreras en el curso 2009-10, encuestados entre noviembre del 2014 y enero de 2015, volvería a hacer estudios universitarios; y el 53,93% repetiría carrera y universidad. Sin embargo, en el ámbito de la Ingeniería y la Arquitectura solo el 64,03% haría la misma carrera en la misma u otra Universidad, y solo el 50,5 % haría la misma carrera en la misma Universidad. De igual forma, en esta rama es en la que se produce el peor nivel de satisfacción con los estudios realizados con 2,47 (sobre 4), aunque las diferencias con las otras grandes ramas y con el conjunto no son pequeñas.

Inciendiando en mayor detalle, y analizando el mismo universo de titulados universitarios españoles en 2009-2010, en la encuesta del INE (2014) se les preguntó en 2014 si volverían a hacer la misma carrera a titulados de un conjunto de ámbitos específicos, de los que destacamos los de Cataluña, C. Valenciana, C. de Madrid y País Vasco. Los resultados de la Tabla 1 no muestran fuertes diferencias entre CCAA. El peor ámbito es sin duda el de Arquitectura y Construcción, y el mejor el de Deportes, quedando los demás en el rango del 60 a 70% de titulados que repetiría los mismos estudios.

En la Comunidad de Madrid, el máximo porcentaje de titulados que volverían a hacer la misma carrera se encuentra en los ámbitos de Deporte (77,5%) e Informática (75,8%), pero se redujo al 53% en los ámbitos de *Industria manufacturera y producción* y *Arquitectura y construcción*.

En la segunda edición del Barómetro de empleabilidad y empleo de los Universitarios de España (Michavila et al 2018), en la que se entrevistaron en 2017 a 6738 egresados con un Máster en el curso 2013-14, el 60,63% volvería a hacer el mismo máster en la misma universidad, mientras que el 13,77% haría otro máster en la misma universidad. Pero el 15,58% optaría por otro máster en otra universidad, y tan solo el 10,02% repetiría máster en otra institución educativa.

Repetirían la universidad elegida en el caso de la rama de la Ingeniería y la Arquitectura un 77,19%, siendo la más alta entre las consideradas.

Los estudios realizados a los egresados de la UPM por parte de la propia Universidad permiten valorar no solo si volverían a estudiar la misma titulación, sino muchos otros aspectos relacionados con la inserción laboral de los egresados con un Grado (Tabla 2) y con un Máster (Tabla 3).

**TABLA 1** Porcentaje de titulados de España y diversas CCAA de los ámbitos académicos Informática, Ingeniería y profesiones afines, Industria manufacturera y producción, Arquitectura y construcción, Agricultura, ganadería y pesca y Deporte que declaran que volverían hacer la misma carrera.

Porcentaje que declara que volvería a realizar su misma carrera (ambos sexos)					
	Total nacional	Cataluña	C. Valenciana	C. Madrid	País Vasco
Informática	71	70,2	65	75,1	69,4
Ingeniería y profesiones afines	70,8	67,5	67,1	73,6	71,2
Industria manufacturera y producción	62	65,1	65,5	53,3	51,5
Arquitectura y construcción	51,6	56,4	55,1	53,2	47,1
Agricultura, ganadería y pesca	63,4	66,8	57,6	57,7	n.d.
Deportes	72,4	74,7	66,3	77,5	88,9

Fuente: INE (2014)

Las respuestas revelan un nivel de satisfacción moderado y estable en las cuatro oleadas de encuestas correspondientes a egresados en el 2013-14, 2014-2015, 2015-16 y 2016-17, tanto en relación con el empleo obtenido como a la satisfacción con la titulación, siendo algo superior la satisfacción con el empleo respecto de la titulación. Esta estabilidad en torno a valoraciones moderadas se da tanto en Grado como en Máster.

En cuanto a la concordancia entre el nivel de estudios y el empleo, la puntuación que los titulados otorgan en ambos casos oscila sobre los 7 puntos sobre 10, sin grandes variaciones entre los dos niveles de titulación.

La influencia positiva para conseguir empleo de haber realizado el título en la UPM que perciben los titulados de Grado es sensiblemente superior a la de los alumnos de Máster. Pero en este caso, la valoración es creciente año a año.

El hecho de que los egresados declaren que volverían a hacer el mismo título y en la UPM es un indicador claro del grado de satisfacción que éstos tienen sobre el título y sobre la UPM. En este sentido es de destacar que, considerando los cuatro universos consultados, volverían a realizar el mismo Grado en la UPM entre un 67,4 % y un 54,55%. En el caso del Máster las

respuestas positivas son menores, entre un 49,29% y un 57,62%. Es de destacar que esta valoración es descendente en el caso del Grado y asciende en el tiempo en el caso del Máster. Si consideramos aquellos que realizarían otro título de su nivel en la UPM el porcentaje es superior en el caso del Máster que en el Grado. Mientras que en el Grado van aumentando desde el 11,89% hasta el 17,5% del año 2015-2016, en el caso del Máster se mantienen más o menos constantes en torno al 21%.

En ambos casos, los porcentajes son coherentes con los resultados de los Barómetros de Empleabilidad para egresados con un Grado (Michavila et al. 2016), con un Máster (Michavila et al. 2017) o el conjunto de estudiantes europeos (Universum Talent Research, 2017).

Es significativo que entre el 8 y el 11% de los titulados de Máster declaren que harían el mismo Máster en otra universidad y que este porcentaje suba en el Grado hasta llegar a mantenerse en torno al 18%.

**TABLA 2** Indicadores de satisfacción con el empleo y los estudios de los egresados con un Grado por la UPM entre los cursos 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17.

Aspecto	Titulados en el curso 2013-14 (muestra=689) (universo =1.179)	Titulados en el curso 2014-15 (muestra=1.269) (universo =2.189)	Titulados en el curso 2015-16 (muestra=1.485) (universo =3.000)	Titulados en el curso 2016-17 (muestra = 987) (universo =3.817)
Satisfacción con el empleo (escala 0-10)	7,81	7,84	7,93	7,99
Satisfacción con la titulación cursada en el UPM (escala 0-10)	7,06	6,93	6,87	7,18
Concordancia entre el nivel de estudios y el empleo (escala 0-10)	7,28	7,19	7,22	7,37
Haber obtenido el título en la UPM ha influido positivamente para conseguir el trabajo (escala 0-10)	7,04	7,03	7,16	7,22
Volverían a estudiar el mismo Grado y en la UPM	67,40%	62,07%	54,55%	64,15%
Harían otro Grado en la UPM	11,89%	13,79%	17,50%	12,19%
Volverían a estudiar el mismo Grado pero en otra universidad	18,87%	15,56%	18,32%	14,67%
Ni harían el mismo Grado, ni estudiarían en la UPM	6,46%	6,09%	7,31%	6,40%
No harían estudios de Grado	3,38%	2,49%	2,32%	2,58%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

**TABLA 3** Indicadores de satisfacción con el empleo y los estudios de los egresados con un Máster por la UPM entre los cursos 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17.

Aspecto	Titulados en el curso 2013-14 (muestra=496) (universo=843)	Titulados en el curso 2014-15 (muestra=379) (universo=795)	Titulados en el curso 2015-16 (muestra=609) (universo=1341)	Titulados en el curso 2016-17 (muestra=465) (universo=975)
Satisfacción con el empleo (escala 0-10)	7,77	7,92	7,94	8,10
Satisfacción con la titulación cursada en el UPM (escala 0-10)	6,86	7,30	7,21	7,28
Concordancia entre el nivel de estudios y el empleo (escala 0-10)	6,54	7,17	7,19	7,33
Haber obtenido el título en la UPM ha influido positivamente para conseguir el trabajo (escala 0-10)	5,98	6,26	6,86	7,12
Tiempo de búsqueda de trabajo de forma activa (esc. 0-10)	8,15 meses	10,30 meses	6,82 meses	3,36 meses
Volverían a estudiar el mismo máster y en la UPM	49,29%	55,01%	57,62%	70,09%
Harían otro máster en la UPM	21,70%	21,95%	20,36%	7,42%
Volverían a estudiar el mismo máster pero en otra universidad	11,36%	9,21%	8,61%	12,33%
Ni harían el mismo máster, ni estudiarían en la UPM	8,11%	8,13%	7,28%	6,99%
No harían estudios de máster	9,53%	5,69%	6,13%	3,28%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

Las respuestas revelan un **nivel de satisfacción** moderado y estable en las cuatro oleadas de encuestas correspondientes a egresados en el 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17, tanto en relación con el empleo obtenido como a la satisfacción con la titulación, siendo algo superior la satisfacción con el empleo respecto de la titulación. Esta estabilidad en torno a valoraciones moderadas se da tanto en Grado como en Máster.

En cuanto a la concordancia entre el nivel de estudios y el empleo, la puntuación que los titulados otorgan en ambos casos oscila sobre los 7 puntos sobre 10, sin grandes variaciones entre los dos niveles de titulación.

La influencia positiva para conseguir empleo de haber realizado el título en la UPM que perciben los titulados de Grado parecida a la de los alumnos de Máster. Pero en este caso, la valoración es creciente año a año.

El hecho de que los egresados declaren que volverían a hacer el mismo título y en la UPM es un indicador claro del grado de satisfacción que éstos tienen sobre el título y sobre la UPM. En este sentido es de destacar que, considerando los cuatro universos consultados, volverían a realizar el mismo Grado en la UPM entre un 67,4 % y un 54,55%, pero en tres de las cuatro encuestas es superior al 60%. En el caso del Máster las respuestas positivas han evolucionado desde el 49,29% en la primera encuesta y un 70,09% en la última.

Si consideramos aquellos que realizarían otro título de su nivel en la UPM el porcentaje es superior en el caso del Máster que en el Grado, salvo para el curso 2016-17. Mientras que en el Grado van aumentando desde el 11,89% hasta el 17,5% del año 2015-2016, en el caso del Máster se mantienen más o menos constantes en torno al 21%.

En ambos casos, los porcentajes son coherentes con los resultados de los Barómetros de Empleabilidad para egresados con un Grado (Michavila et al. 2016), con un Máster (Michavila et al. 2017) o el conjunto de estudiantes europeos (Universum Talent Research, 2017).

Es significativo que entre el 8 y el 12% de los titulados de Máster declaren que harían el mismo Máster en otra universidad y que este porcentaje suba en el Grado hasta llegar a un máximo del 18%, y no ha bajado del 14% en las cuatro encuestas.

El **nivel de insatisfacción** puede medirse por las respuestas a las cuestiones:

- Ni haría el mismo Grado/Máster, ni estudiaría en la UPM
- No haría estudios de Grado/Máster

Si observamos la suma de estas respuestas, en el caso del Grado las respuestas oscilan entre el 8 y el 10% y en el caso de máster entre el 10 y el 18%.

#### GRADO DE SATISFACCIÓN

En el caso de la UPM el porcentaje de graduados que repetiría carrera en la UPM varía entre el 54% y el 67%, aunque va en aumento en el nivel de Máster y en descenso en el de grado en la secuencia de las cuatro oleadas de encuestas. Cuando se ha preguntado a alumnos de la UPM y de otras universidades (Universum Talent Research, 2017), los de la UPM se pronuncian con mayor frecuencia que el conjunto al afirmar que “claramente decidiría iniciar los estudios otra vez”. Comparando con el conjunto de los titulados españoles de Grado, más del 90% de ellos volverían a realizar estudios universitarios, pero desciende al 54% cuando se pregunta si los realizaría en la misma universidad. En la rama de Ingeniería y Arquitectura el porcentaje desciende en torno al 50%.

El porcentaje de alumnos que realizarían el mismo Grado u otro en la UPM se sitúa en un valor medio 76%, siendo este valor del 77% en el caso de Máster. Por tanto, la UPM parece satisfacer a tres cuartas partes de sus egresados.

La satisfacción con la titulación cursada, la concordancia entre el nivel de estudios y el empleo, y hasta qué punto tener un título de la UPM ha influido en conseguir trabajo se sitúa entre 7 y 8 puntos sobre 10.

#### GRADO DE INSATISFACCIÓN

También en términos generales, en torno al 18% de graduados realizarían los mismos estudios en otra universidad, valor que desciende hasta el 9% en el caso de Máster.

Entre los que no harían otro Grado, ni estudiarían en la UPM, el valor medio se sitúa en el entorno del 9%, subiendo hasta el 12% en el caso de los titulados de Máster.

## 4.2 AJUSTE ENTRE EL NIVEL DE ESTUDIOS REALIZADO Y EL TRABAJO REALIZADO EN EL PUESTO DE TRABAJO

El concepto de ajuste entre los estudios realizados y el empleo permite conocer el grado de concordancia entre los conocimientos demandados por las empresas y las habilidades adquiridas por los egresados en la Universidad (Michavila et al., 2015). El “ajuste horizontal” mide la relación entre el área de estudios y el ámbito o sector de actividad que realizan los egresados. En el conjunto de todas los estudios y empresas, el Barómetro de Empleabilidad señala que el 72,4% de los egresados desarrolla tareas muy o bastante relacionadas con los estudios realizados, llegando al 76,01% en Ingeniería y Arquitectura.

En la UPM, a partir de los datos obtenidos con encuestas internas, los resultados son algo parecidos, con un 84,2% de los egresados con un Grado en el curso 2013-14 que declaran trabajar en temas muy o bastante relacionadas con los estudios realizados; siendo en los del curso 2014-15 el 79,47% , el 80,3% en el curso 2015-16 y un 82,60% en el curso 2016-17 (ver Tabla 4).

**TABLA 4** Relación entre el ámbito de trabajo profesional y los estudios realizados por parte de los egresados por la UPM con un Grado que trabaja.

Aspecto	Titulados en el curso 2013-14 (muestra=689) Trabajan el 56,9%	Titulados en el curso 2014-15 (n=1269) Trabajan el 64,3%	Titulados en el curso 2015-16 (n=1485) Trabajan el 63,5%	Titulados en el curso 2016-17 (n=987) Trabajan el 70,90%
Trabaja en temas muy relacionados con sus estudios	62,11%	57,85%	56,70%	59,10%
Trabaja en temas algo/bastante relacionado con sus estudios	22,11%	21,62%	23,62%	23,50%
Trabaja en temas poco relacionados con sus estudios	7,89%	10,11%	9,76%	9,20%
Trabaja en temas nada relacionados con sus estudios	7,89%	10,42%	9,76%	8,20%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

En el Barómetro de Empleabilidad de los egresados con un Máster en el curso 2013-14, el 65,3% declara tener un empleo con una alta relación o totalmente relacionado con los estudios relacionados en todas las ramas de conocimiento. En el ámbito de Ingeniería y Arquitectura, el porcentaje desciende al 63,75%.

En el caso de los egresados con un Máster Oficial por la UPM, aumenta mucho la tasa de empleo, pero disminuye algo el porcentaje de aquellos que trabajan en temas relacionados con los estudios. Los que declaran que su trabajo está muy o bastante relacionado con los estudios realizados llegan al 66,6% de los egresados en 2013-14, el 72% en el curso 2014-15, el 75% en el curso 2015-16 y el 75,7% en el curso 2016-17 (Tabla 5).

**TABLA 5** Relación entre el ámbito de trabajo profesional y los estudios realizados por parte de los egresados por la UPM con un Máster que trabajan.

Aspecto	Titulados en el curso 2013-14 (n=496) Trabajan el 82,1%	Titulados en el curso 2014-15 (n=378) Trabajan el 84,4%	Titulados en el curso 2015-16 (n=609) Trabajan el 86,8%	Titulados en el curso 2016-17 (n=464) Trabajan el 93,40%
Trabaja en temas muy relacionados con sus estudios	45,31%	50,18%	50,92%	57,80%
Trabaja en temas algo/bastante relacionado con sus estudios	22,29%	21,81%	24,07%	17,90%
Trabaja en temas poco relacionados con sus estudios	12,30%	11,49%	13,01%	14,40%
Trabaja en temas nada relacionados con sus estudios	20,10%	16,53%	11,98%	9,90%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

### AJUSTE POSITIVO

Considerando valoraciones medias, un 82% de los titulados de Grado trabaja en temas muy o bastante relacionados con sus estudios, mientras que en el caso de las titulaciones de Máster el valor desciende al 72%. Sin embargo, el porcentaje de los que responden tener un empleo es mucho mayor en el caso de los egresados con un Máster.

### AJUSTE NEGATIVO

El 18,6% de los titulados de Grado trabaja en temas poco o nada relacionados con sus estudios y aumenta hasta el 27% en el caso de Máster.

## 4.3 INSERCIÓN LABORAL Y DESARROLLO PROFESIONAL DE LOS DOCTORES POR LA UPM

El caso de los doctores por la UPM merece una consideración diferenciada, por serlo también las características de su empleabilidad. En la Tabla 6 se muestran los resultados de una encuesta sobre doctores egresados por la UPM realizada en 2017, estructurando los resultados en función del lugar de trabajo, el número de personas que tienen a su cargo y año de lectura de la tesis.

En una escala de 0 a 10, los doctores por la UPM otorgan una conformidad de 7,65 a la afirmación “Volvería a hacer la misma tesis (o una similar) en la UPM”. La valoración asciende a 8,14 (n=98) en el conjunto de los doctores que desarrollan su actividad en una institución educación superior (IES). La valoración alcanza 8,38 si el doctor supervisa a 5 o más personas, a 7,85 si tiene entre 1 y 5 personas a su cargo, y 7,40 si no tiene personas a su cargo.

La afirmación ‘Volvería a hacer la misma tesis pero en otra Universidad’ alcanza una valoración de 5,07; pero desciende a 4,8 entre aquellos que desarrollan su actividad en una institu-

ción educación superior. Esto revela un cierto nivel de satisfacción con tesis realizada, pues en conjunto tanto si harían la misma tesis en la UPM o en otra Universidad, la puntuación global es superior a 6 sobre 10. Además, la afirmación 'Haría una tesis con otros objetivos científicos' alcanza una valoración de 5,07, pero desciende a 4,5 entre aquellos que desarrollan su actividad en una institución educación superior.

Finalmente, los encuestados valoran moderadamente alto el recuerdo que tienen (en torno a 7,5) de su etapa como doctorandos en la UPM.

**TABLA 6** Satisfacción de los doctores por la UPM .

Aspecto	Grado de conformidad de los doctores por la UPM ante diferentes afirmaciones que resumen su experiencia personal y profesional durante y tras haberse doctorado (escala de 0-10; 0 total desacuerdo, 10 total acuerdo)						
	"Volvería a hacer la misma tesis (o una similar) en la UPM"	"Volvería a hacer la misma tesis (o similar) en otra Universidad"	"Haría la misma tesis con otros objetivos científicos en la UPM"	"Con respecto a su desarrollo profesional, valore el impacto que ha tenido en su carrera la realización de la tesis doctoral"	"Con respecto a su experiencia como investigador/a en formación, valore el recuerdo que tiene de esta etapa en la que realizó su tesis doctoral en la UPM"	"Haría la misma tesis con otros objetivos científicos en otra universidad"	"No haría una tesis doctoral"
Global (n=206)	7,65	5,07	5,07	7,89	7,59	4,28	1,39
Desarrollan su actividad en IES	8,14	4,8	4,6	8,85	7,87	3,76	0,63
Desarrollan su actividad en otras instituciones	7,18	5,26	5,54	7,05	7,34	4,79	2,07
Sin personal a cargo	7,4	4,76	4,43	6,63	6,87	4,02	2,22
Con 1 a 5 personas a cargo	7,85	5,26	4,65	8,47	7,74	4,03	1,03
Con más de 5 personas a cargo	8,38	4,97	6,14	8,58	8,46	4,44	1,05
Año de lectura en 2013 o anterior	7,84	4,95	4,76	8,64	8,08	3,76	1,02
Año de lectura en 2014 o posterior	7,57	5,18	5,15	7,31	7,33	4,67	1,89

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

#### SATISFACCIÓN DE LOS DOCTORES POR LA UPM

En general, los doctores con más años de experiencia supervisan a más colaboradores, lo que refleja su progreso profesional, tienen un mejor recuerdo de su experiencia como doctorandos. Desde otro punto de vista, aquellos que desempeñan tareas en Instituciones de Educación Superior hacen una mejor valoración de su experiencia como doctorandos/as en la UPM.

Por último, es muy destacable el fuerte acuerdo con la afirmación "Volvería a hacer la misma tesis (o una similar) en la UPM" (7,65 en la escala 0-10), y el fuerte desacuerdo de todos los doctores encuestados con la afirmación "No haría una tesis doctoral", que obtiene una valoración de 1,39 en la escala de 0-10. De ello se concluye que obtener el título de doctor por la UPM ha conferido a los doctores una perspectiva y recuerdo altamente positivos, al tiempo que ha tenido un impacto notable en sus carreras profesionales (7,89 sobre 10).

#### 4.4 SATISFACCIÓN SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA

Es importante profundizar en los elementos que conforman o influyen en la satisfacción de los titulados de Grado y de Máster en su paso por la universidad, para conocer qué debilidades o fortalezas perciben. Como en los epígrafes previos, analizaremos para ello las tablas las respuestas relativas a los años 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 y 2016-17, tanto para Grado como para Máster, que presentamos a continuación.

**TABLA 7** Indicadores de satisfacción de los egresados por la UPM con un Grado sobre los estudios realizados (valoraciones medias entre 0 y 10).

SATISFACCIÓN GLOBAL	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Con la formación teórica que recibiste en la UPM	7,18	6,99	7,01	7,02
Con la titulación que cursaste en la UPM	7,06	6,93	6,87	7,18
Con las competencias formativas desarrolladas en el Título	6,49	6,32	6,32	6,61
Con la formación práctica que recibiste en la UPM	5,32	5,27	4,99	5,70
Valora el apoyo y orientación recibido por la UPM en lo relacionado a tu integración en el mercado laboral	4,13	4,35	4,37	5,14
Información sobre la descripción del Título	6,22	6,16	6,32	6,64
Personal académico	5,40	5,56	5,53	5,62
Medios materiales a disposición del título	5,38	5,51	5,54	5,84
Información proporcionada sobre el SGIC (Sistema de Garantía Interna de Calidad)	4,03	4,40	4,73	4,71

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

**TABLA 8** Indicadores de satisfacción de los egresados por la UPM con un Máster sobre los estudios realizados (valoraciones medias entre 0 y 10).

<b>SATISFACCIÓN GLOBAL</b>	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Con la formación teórica que recibiste en la UPM	6,67	7,33	7,26	7,23
Con la titulación que cursaste en la UPM	6,86	7,30	7,21	7,28
Con las competencias formativas desarrolladas en el Título	6,52	6,96	6,78	6,82
Con la formación práctica que recibiste en la UPM	6,03	6,52	5,92	6,03
Valora el apoyo y orientación recibido por la UPM en lo relacionado a tu integración en el mercado laboral	4,15	4,76	4,81	5,21
Información sobre la Descripción del Título	6,29	6,76	6,38	6,56
Personal académico	6,35	6,67	6,37	6,45
Medios materiales a disposición del título	5,82	6,15	5,78	5,87
Información proporcionada sobre el SGIC (Sistema de Garantía Interna de Calidad) de los centros	4,80	5,15	4,74	5,11

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

En lo relativo a los titulados de Grado las encuestas rebelan un moderado nivel de satisfacción (Tabla 7). Se sitúa en torno a 7 sobre 10 en las cuatro cohortes estudiadas (egresados en el curso 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17), del mismo modo que ocurre con los titulados de Máster (Tabla 8).

Se aprecia cómo la valoración sobre la formación teórica, en ambos tipos de títulos, presentan un valor similar, en torno a los 7 puntos. Sin embargo, la formación práctica desciende al entorno del 5,5 en el caso del Grado y sube un poco hasta el entorno del 6 en el caso de los Máster. El personal académico alcanza una valoración en torno a los 5,5 puntos en el caso de los Grados y sube hasta 6,5 en el caso de los Máster. Con respecto a los medios materiales a disposición del título también oscilan en torno al 5,5 en Grado y apenas llegan al 6 en los Máster.

Claramente insatisfactorio es el apoyo y orientación que consideran los titulados reciben de la UPM en lo relativo a su integración al mercado laboral, que apenas supera los 5 puntos.

Manifiestan los egresados también que la información proporcionada por el sistema de Garantía Interna de Calidad de los centros es escasa en ambos casos, con puntuaciones entorno al 5, aunque algo superiores en los títulos de Máster.

El nivel medio de la valoración de los egresados se mantiene estable en las cuatro encuestas de los dos niveles de título, lo que refuerza la verosimilitud de las valoraciones tanto positivas como negativas.

#### NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS

En general la satisfacción de los titulados con Grado y Máster se mantiene constante en las cuatro series encuestadas y a un nivel moderado, en el entorno de los 7 puntos sobre 10.

Los egresados manifiestan una satisfacción moderada en cuanto a la formación teórica en torno a los 7 puntos, tanto en Grado como en Máster.

#### FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INSATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS

Se observa cómo la formación práctica es considerada en niveles deficientes tanto en Grado como en Máster.

La valoración que los alumnos hacen el personal académico también tiene amplios márgenes de mejora, aunque el profesorado de Máster presenta una valoración ligeramente superior que el profesorado de Grado.

Los medios materiales son otro claro elemento de mejora de la satisfacción de los titulados, ya que no llega a los 6 puntos, igual que ocurre con la información que reciben del SIGC.

Los titulados declaran recibir un escaso apoyo y orientación en cuanto a su integración en el mercado laboral.

#### 4.5 SATISFACCIÓN DE LOS LOGROS OBTENIDOS RESPECTO A LAS EXPECTATIVAS INICIALES

Una medida sobre eficacia de los títulos puede obtenerse cuando se pregunta sobre los logros formativos alcanzados de los egresados de Grado y Máster con respecto a las expectativas que tenían al iniciar su carrera. La Tabla 9 recoge el porcentaje de encuestados que las valora 'alcanzadas en gran parte', 'en parte', 'en pequeña parte' o 'no tuvieron relación alguna con las obtenidas al finalizar el título'.

En cuanto a los egresados con un grado, se aprecia una reducción notable y sostenida (salvo para el curso 2016-17) del porcentaje de egresados con expectativas formativas alcanzadas plena o parcialmente, desde el 81,4% en 2013-14 al 63,1% en 2015-16.

Sin embargo, aproximadamente el 75% de los egresados con un Máster en 2014-15 y 2015-16 y el 80% en el 2017-18 cumplieron sus expectativas formativas plena o parcialmente, con un fuerte aumento respecto del curso 2013-14 con solo un 52% de egresados con esa valoración positiva.

Tanto entre los egresados con un Grado como con un Máster el porcentaje de los que declaran que las expectativas 'No llegaron a tener ninguna relación al obtener el título' ha descendido, llegando al 2,5% en Grado y al 5% en el Máster.

**TABLA 9** Valoración sobre los logros formativos alcanzados al terminar el título con respecto a las expectativas al iniciar los estudios de Grado y Máster .

<b>Grado</b>	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Fueron alcanzadas en gran parte al finaliza el grado (%)	40,9	33,1	26,8	43,0
Fueron alcanzadas en parte al finaliza el grado (%)	40,5	46,6	36,3	42,5
Suma de las dos anteriores (%)	81,4	79,7	63,1	85,5
Fueron alcanzadas en una pequeña parte al finalizar el grado (%)	15,4	14,3	18,6	12,0
No llegaron a tener ninguna relación con las obtenidas al finalizar el grado (%)	4,3	6,0	16,8	2,5
<b>Máster</b>	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Fueron alcanzadas en gran parte al finaliza el Máster (%)	22,7	37,7	34,6	37,7
Fueron alcanzadas en parte al finaliza el Máster (%)	29,3	39,6	40	42,3
Suma de las dos anteriores (%)	52	77,3	74,6	80,0
Fueron alcanzadas en una pequeña parte al finalizar el Máster (%)	17,5	15,4	18,9	15,0
No llegaron a tener ninguna relación con las obtenidas al finalizar el Máster (%)	30,6	7,4	6,5	5,0

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

#### ¿CUMPLEN LOS PROGRAMAS DE GRADO Y MÁSTER SUS EXPECTATIVAS?

La evolución entre los egresados con un Máster es claramente más favorable que la de los estudiantes de Grado. En un caso, las expectativas se van cumpliendo en mayor porcentaje de egresados con Máster año a año, mientras que la evolución es de signo contrario en los egresados con un Grado, salvo en el último año. Ambas tendencias son claras y deben ser tomadas en consideración.

#### 4.6 TRANSICIÓN AL MERCADO LABORAL Y CALIDAD DE LA CONTRATACIÓN

Para valorar cómo ha sido la transición al mercado de trabajo en términos de rapidez para encontrar un puesto de trabajo, el puesto que ha obtenido, el salario inicial y método para encontrar trabajo, tanto en los titulados de Grado como de Máster, se dispone de una batería de preguntas las encuestas realizadas a Graduados y de Máster de la UPM titulados en los años 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17.

En la Tabla 10 y en la Tabla 11 analizamos la información obtenida de las respuestas de los titulados de Grado y Máster teniendo en cuenta cómo acceden, la calidad del empleo y el nivel salarial obtenido. Estas características nos permiten formar una idea de la transición al mercado laboral que los titulados encuentran al terminar su título.

**TABLA 10** Muestra los datos básicos del proceso de inserción laboral de los egresados con un Grado en la UPM en las cuatro cohortes estudiadas (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17).

<b>Aspecto</b>	Titulados en el curso 2013-14 (muestra=689; universo =1.179)	Titulados en el curso 2014-15 (muestra=1.269; universo = 2.189)	Titulados en el curso 2015-16 (muestra=1.485 (universo =3.000)	Titulados en el curso 2016-17 (muestra=987 (universo =3.817)
Búsqueda de ofertas laborales en el extranjero	39,16%	37,65%	38,21%	35,66%
Recepción de ofertas laborales en el extranjero	23,08%	23,74%	27,07%	28,47%
Titulados con empleo remunerado	56,90%	64,30%	63,50%	70,90%
Tiempo de búsqueda del empleo remunerado	2,40 meses	2,29 meses	1,88 meses	1,41 meses
Titulados con contrato indefinido	41,76%	37,33%	40,59%	51,98%
Titulados con contrato a fin de obra	4,95%	6,68%	8,05%	5,62%
Titulados con contrato de duración determinada	53,30%	55,90%	51,36%	42,40%
Duración del contrato de duración determinada	10,27 meses	10,15 meses	11,35 meses	11,47 meses
Vía de acceso al empleo: Web de empleo	27,90%	37,00%	32,10%	36,90%
Vía de acceso al empleo: Familiares y amigos	17,60%	18,10%	17,80%	19,80%
Vía de acceso al empleo: Dirigiéndose a la entidad	14,20%	10,10%	11,50%	9,60%
Categoría laboral. Técnico cualificado	53,20%	58,00%	61,00%	68,90%
Categoría laboral. Becario/ prácticas	26,40%	25,70%	21,00%	14,00%
Categoría laboral. Mando intermedio	11,00%	8,50%	8,80%	8,80%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

El tiempo de búsqueda de empleo osciló entre 2 y 3 meses tanto para Grado como Máster. En torno al 61%, tanto en el caso de Grado como en el caso de Máster, la información sobre el empleo se obtiene mayoritariamente de webs especializadas, a través de amigos o familiares y dirigiéndose personalmente a la entidad.

Existe una buena disposición de los titulados a trabajar en el extranjero, en el caso de los Graduados es del 39% y de los Máster el 40%.

Teniendo en cuenta la calidad de los contratos, se observa cómo en torno al 40% de los Graduados disponen de un contrato indefinido, porcentaje que sube hasta el 48% en caso de Máster llegando a ser el 57% en la última promoción estudiada. En cuanto a los contratos temporales y por obra, la duración media se sitúa en unos 10 a 11 meses.

**TABLA 11 Datos de inserción laboral de los estudiantes de Máster en la UPM en las cuatro cohortes estudiadas (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17).**

Aspecto	Titulados en el curso 2013-14 (muestra=496; universo =843)	Titulados en el curso 2014-15 (muestra=379; universo = 795)	Titulados en el curso 2015-16 (muestra=609 (universo =1.341)	Titulados en el curso 2016-17 (muestra=465 (universo =975)
Búsqueda de ofertas laborales en el extranjero	39,44%	39,95%	40,73%	40,65%
Recepción de ofertas laborales en el extranjero	26,61%	28,57%	30,58%	40,43%
Titulados con empleo remunerado	82,10%	85,45%	86,80%	93,90%
Tiempo de búsqueda del empleo remunerado	2,80 meses	2,81 meses	2,02 meses	1,66 meses
Titulados con contrato indefinido	48,28%	47,50%	47,18%	57,00%
Titulados con contrato a fin de obra	6,61%	12,50%	4,84%	4,75%
Titulados con contrato de duración determinada	45,11%	40,00%	47,98%	38,25%
Duración del contrato de duración determinada	16,92 meses	15,07 meses	16,38 meses	13,99 meses
Vía de acceso al empleo: Web de empleo	31,00%	29,50%	29,20%	41,00%
Vía de acceso al empleo: Familiares y amigos	18,20%	18,00%	15,80%	18,20%
Vía de acceso al empleo: A través de un profesor	13,40%	14,40%	14,00%	9,60%
Categoría laboral. Técnico cualificado	57,60%	62,30%	71,00%	64,10%
Categoría laboral. Mando intermedio	16,70%	16,40%	9,60%	16,40%
Categoría laboral. Becario/ prácticas	8,80%	6,20%	11,20%	7,40%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

#### ¿CÓMO ES LA TRANSICIÓN DE LOS EGRESADOS DE LA UPM AL MERCADO LABORAL?

El tiempo habitual desde que terminan sus estudios los egresados de grado y de master empleado hasta que encuentran un empleo, 2 a 3 meses, sugiere una conexión fuerte con los empleadores

Existe una buena disposición de los titulados a trabajar en el extranjero, que oscila entre del 39% para los Graduados y del 40% para el Máster.

Los contratos suelen ser contratos por obra con una duración media de 10 a 11 meses para los Graduados y 16 meses para los egresados con un Máster.

#### 4.7 AJUSTE VERTICAL ENTRE EL NIVEL DE ESTUDIOS ALCANZADO Y EL PUESTO DE TRABAJO

Atendiendo al nivel de cualificación, un porcentaje creciente, que alcanza en la última encuesta el 68,90% entre los graduados, obtiene un empleo como técnico cualificado, tendencia que se muestra también en el caso de Máster llegando hasta el 71% (Tabla 12). En el caso del Grado el porcentaje de titulados que obtienen esta categoría profesional se mantiene más o menos constante en los cuatro años objeto de estudio, y entre los egresados con Máster se observa, salvo en el último año, un aumento año a año del número de alumnos que la obtienen.

Es de destacar que en torno al 10% de los Graduados obtienen puestos de mandos intermedios, porcentaje que en caso de Máster asciende hasta el 16,40%, presentando una bajada en el año 2015-2016 hasta entornos del 10%.

El Barómetro de Empleabilidad (Michavila et al. 2016) permite identificar una tónica general: un porcentaje de sobre-cualificación del 30,8%, siendo un poco menor en el ámbito de Ingeniería y Arquitectura (27,3%), según revela la encuesta realizada a los estudiantes con un Máster, 3 años después de terminar sus estudios.

Inician la carrera profesional como becarios uno de cada cinco egresados (21%) pero en proporción decreciente desde la cohorte de 2013-14, lo que en el caso de Máster desciende hasta el entorno del 9%.

En la UPM, los niveles de ajuste entre sus egresados son moderadamente altos. La Tabla 12 muestra los resultados de las encuestas de egresados en los cursos 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17. Hay un mejor comportamiento en cuanto al ajuste vertical en todos los años y niveles que en el horizontal. En cuanto al vertical además se aprecian mejoras entre el Grado y el Máster, en cuanto al mayor porcentaje de técnicos cualificados con el primero que con egresados con Máster.

**TABLA 12** Nivel de ajuste vertical y conocimientos declarados por los egresados por la UPM en nivel de Grado, Máster y títulos de pre-Bolonia (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17).

	GRADO			
	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Trabajo acorde con nivel de estudios (escala 1-10)	7,28	7,19	7,22	7,37
Desarrollo las competencias propias de mi título (escala 1-10)	6,89	6,71	6,88	7,28
Dispongo de conocimientos teóricos suficientes para desarrollar mi trabajo (escala 1-10)	6,6	6,32	6,43	6,61
Dispongo de conocimientos prácticos suficientes para desarrollar mi trabajo (escala 1-10)	5,6	5,42	5,26	5,73
Tengo un puesto de Técnico cualificado (%)	53,2	58	61	68,90
Soy Becario/en prácticas (%)	26,4	25,7	21	14,00
Tengo un puesto de mando intermedio (%)	11	8,5	8,8	8,80
	PRIMER Y SEGUNDO CICLO (PRE-BOLONIA)			
	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Trabajo acorde con nivel de estudios (escala 1-10)	6,97	6,73	6,67	6,82
Desarrollo las competencias propias de mi título (escala 1-10)	6,5	6,66	6,49	6,25
Dispongo de conocimientos teóricos suficientes para desarrollar mi trabajo (escala 1-10)	7,91	6,16	5,99	6,13
Dispongo de conocimientos prácticos suficientes para desarrollar mi trabajo (escala 1-10)	6,67	4,78	4,92	4,91
Tengo un puesto de Técnico cualificado (%)	58,6	61,3	62,5	60,70
Soy Becario/en prácticas (%)	11,4	11,4	8,8	2,8
Tengo un puesto de mando intermedio (%)	14,3	13,1	12,9	25,20
	MÁSTER			
	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Trabajo acorde con nivel de estudios (escala 1-10)	6,54	7,17	7,19	7,33
Desarrollo las competencias propias de mi título (escala 1-10)	5,72	6,32	6,31	6,62
Dispongo de conocimientos teóricos suficientes para desarrollar mi trabajo (escala 1-10)	6,28	6,65	6,66	6,75
Dispongo de conocimientos prácticos suficientes para desarrollar mi trabajo (escala 1-10)	5,84	6,1	6,03	5,89
Tengo un puesto de Técnico cualificado (%)	57,6	62,3	71	64,10
Soy Becario/en prácticas (%)	8,8	6,2	11,2	7,40
Tengo un puesto de mando intermedio (%)	16,7	16,4	9,4	16,40

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

#### AJUSTE VERTICAL Y SATISFACCIÓN CON LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

Existe en nivel de ajuste vertical entre los egresados por la UPM en línea con otras ramas de conocimiento en el nivel de Máster. En el caso del Grado alrededor del 60% ocupa puestos cualificados, mientras que en el Máster el porcentaje sube 10 puntos como se puede ver para la promoción 2015-16. En el ámbito nacional, aproximadamente un 27% de los egresados con Máster en el ámbito de Ingeniería y Arquitectura declara estar sobre-cualificado en su puesto de trabajo.

Por último, destaca la pobre valoración de los conocimientos prácticos que declaran poseer los egresados de los tres niveles para desarrollar su trabajo, si bien en el Máster es mayor que en el caso del Grado. Y en todos los casos, los conocimientos teóricos son mejor valorados que los prácticos.

#### 4.8 NIVEL SALARIAL DE LOS EGRESADOS

Como muestra la Tabla 13, para los egresados con un Grado el nivel de salario más frecuente pasó del nivel 12.001-15.000 euros brutos anuales con un 35,7% en el curso 2013-14 al nivel de 22.001-30.000 euros con un 32,1% entre los egresados con empleo en el curso 2015-16. El salario medio bruto aproximado que declaran tener los egresados con Grado se ha mantenido en el entorno de los 20.000-21.000 € anuales. Curiosamente este nivel de salario muy aproximado el que esperan obtener los estudiantes de la UPM cuando han sido encuestados en el Student Eurobarometer (trendence Institut, diversos años). Pero destaca este en estudio que el nivel de salario esperado por los estudiantes de la UPM ha disminuido desde 27.000 € brutos anuales en 2012 a 20.600 € en 2016. En los principales países europeos los salarios esperados por los estudiantes de Alemania, Italia, Reino Unido y Suecia aumentan entre 2012 y 2016 entre el 5% y el 17% aproximadamente, y solo en España el descenso es tan acusado.

**TABLA 13** Niveles salariales de las cohortes de egresados con un Grado por la UPM (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17).

Ingresos anuales brutos (€)	T Titulados en el curso 2013-14 (muestra=689; universo =1.179)	Titulados en el curso 2014-15 (muestra=1.269; universo = 2.189)	Titulados en el curso 2015-16 (muestra=1.485 (universo =3.000))	Titulados en el curso 2016-17 (muestra=987 (universo =3.817))
Menos de 12.000	35,70%	32,00%	26,10%	16,40%
Entre 12.001 y 15.000	11,90%	11,10%	11,10%	9,30%
Entre 15.001 y 22.000	15,90%	20,20%	22,80%	20,40%
Entre 22.001 y 30.000	23,70%	27,10%	32,10%	37,70%
Entre 30.001 y 40.000.	9,20%	6,50%	6,40%	13,10%
Entre 40.001 y 60.000	2,60%	2,80%	1,40%	2,30%
Más de 60.000	1,0%	0,30%	0,10%	0,6%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

**TABLA 14** Niveles salariales de las cohortes de egresados con un Máster por la UPM (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17).

Ingresos anuales brutos (€)	T Titulados en el curso 2013-14 (muestra=496; universo =843)	Titulados en el curso 2014-15 (muestra=379; universo = 795)	Titulados en el curso 2015-16 (muestra=609 (universo =1.341)	Titulados en el curso 2016-17 (muestra=465 (universo =975)
Menos de 12.000	14,70%	13,80%	10,80%	4,80%
Entre 12.001 y 15.000	20,20%	14,20%	14,40%	9,70%
Entre 15.001 y 22.000	24,90%	25,80%	22,90%	13,30%
Entre 22.001 y 30.000	22,70%	28,40%	34,40%	41,30%
Entre 30.001 y 40.000.	11,10%	12,00%	11,80%	22,60%
Entre 40.001 y 60.000	5,10%	4,80%	4,40%	7,30%
Más de 60.000	1,40%	1,20%	1,30%	1,00%

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

En el ámbito nacional de todos los egresados con un Máster en todas las ramas de conocimiento, destaca el mayor nivel salarial del ámbito de Ingeniería y Arquitectura (Michavila et al. 2018): mientras que el 49% de este grupo declara ganar más de 1600 € brutos al mes, la siguiente mejor rama—la de salud – solo llega al 37%.

En cuanto a los salarios de egresados con Máster por la UPM (Tabla 14), el nivel más frecuente en 2013-14 fue de 15.001-22.000 euros brutos anuales con 24,9%, pero creció al nivel 22.001-30.000 con 41,3%, entre los titulados en 2016-17. El porcentaje de egresados con un máster con un salario superior a 22.001 euros ascendió en 18 puntos entre 2013-14 y 2016-17.

La diferencia entre el salario medio entre los titulados con un máster y un grado pasó de 2.077 € brutos anuales entre los egresados con grado y máster en 2013-14 a 3.300 en 2015-16.

#### SATISFACCIÓN CON EL NIVEL DE SALARIO

El nivel de salario que obtienen los egresados de Grado de la UPM está de acuerdo con las expectativas expresadas en el Student Eurobarometer. La diferencia en salario entre un egresado de Grado y uno de Master ha aumentado de 2000 € brutos anuales a 4000€ a lo largo de la serie. El ámbito de Ingeniería y Arquitectura en el nivel de Máster es con diferencia el que mejores salarios ofrece a los egresados.

El nivel salarial de los egresados con Grado está estancado en los 20.000 € brutos, y unos 23.000 en el caso del Máster. España es uno de los países de la UE en el que las expectativas de salario de los estudiantes ha descendido más; y entre los de la UPM el descenso ha sido de 7000 € brutos anuales por año entre 2012 y 2016.

#### 4.9 RELACIÓN ENTRE LA SATISFACCIÓN CON EL TÍTULO CURSADO Y EL EMPLEO

Un egresado puede tener diferente apreciación sobre los estudios realizados y el puesto de trabajo que ocupa. En general, se ha visto que el porcentaje de los que repetirían los mismos estudios en la misma Universidad no suele superar el 60% de los egresados; un porcentaje que supone un punto de referencia tanto entre los egresados por universidades española como por europeas. Se ha comprobado que los egresados por la UPM tienen en conjunto una percepción parecida. Ahora bien, cabe preguntarse si la satisfacción con la titulación cursada mejora en el puesto de trabajo.

La Tabla 15 ofrece los resultados de los egresados por la UPM con un Grado en los cuatro cursos 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17, y por escuela en la que se ha formado. Para cada cohorte de egresados, se presenta la valoración de la “Satisfacción con la titulación que cursaste en la UPM” y la afirmación “Globalmente, estoy satisfecho con mi trabajo”, y la diferencia entre ambas.

Los resultados muestran que, de manera general, la satisfacción con el trabajo es superior a la que tienen los egresados con la titulación cursada. En la primera cohorte la media de las diferencias es 0,73 puntos; en la segunda, 0,74; en la tercera 0,85 y en la cuarta (2016-17) la diferencia es de XXXX. Por lo tanto, en el puesto de trabajo, y con esa perspectiva del primer año de actividad profesional, los egresados valoran significativamente más su trabajo que los estudios realizados.

**TABLA 15** Valoración de la satisfacción con la titulación cursada en la UPM en con el trabajo de los egresados con un Grado en la UPM en las cohortes 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17).

Centro	2013-2014			2014-15		
	Satisfacción con la titulación que cursaste en la UPM (1)	Globalmente, estoy satisfecho con mi trabajo (2)	Diferencia (3)=(2)-(1)	Satisfacción con la titulación que cursaste en la UPM. (4)	Globalmente, estoy satisfecho con mi trabajo (5)	Diferencia (6)=(5)-(4)
E.T.S. de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía	6	6,38	0,38	7,11	5,9	-1,21
E.T.S. de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural	6	7	1	6,46	6,46	0
E.T.S. de Ingeniería Civil	6,21	7,68	1,47	6,16	6,98	0,82
E.T.S. de Ingenieros Navales	6,7	7	0,30	6,50	8,43	1,93
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte - INEF	6,77	7,56	0,79	6,23	7,72	1,49
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	6,87	8,42	1,55	6,46	7,78	1,32
E.T.S. de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio	6,99	7,88	0,89	7,05	7,93	0,88
E.T.S. de Edificación	7	7,14	0,14	7,08	7,31	0,23
E.T.S. de Ingeniería de Sistemas Informáticos	7,21	7,95	0,74	7,33	8,36	1,03
E.T.S. de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y Biosistemas	7,21	8,33	1,12	6,9	7,71	0,81
E.T.S. de Ingenieros Industriales	7,34	7,67	0,33	6,70	8,13	1,43
E.T.S. de Ingenieros de Minas y Energía	7,43	8,23	0,80	7,37	8,23	0,86
E.T.S. de Ingeniería y Diseño Industrial	7,50	8,27	0,77	7,06	7,95	0,89
E.T.S. de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación	7,58	7,71	0,13	7,21	7,94	0,73
E.T.S. de Ingenieros Informáticos	7,67	8,41	0,74	7,68	8,16	0,48
E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación	7,89	8,44	0,55	7,51	8,33	0,82
E.T.S. de Arquitectura				7,33	7,61	0,28

Centro	2015-2016			2016-17		
	Satisfacción con la titulación que cursaste en la UPM (7)	Globalmente, estoy satisfecho con mi trabajo (8)	Diferencia (9)=(8)-(7)	Satisfacción con la titulación que cursaste en la UPM. (10)	Globalmente, estoy satisfecho con mi trabajo (11)	Diferencia (12)=(11)-(10)
E.T.S. de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía	7,18	7,58	0,40	7,29	7,67	0,38
E.T.S. de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural	6,76	6,59	-0,17	6,78	7,91	1,13
E.T.S. de Ingeniería Civil	6,53	7,35	0,82	7,05	7,91	0,86
E.T.S. de Ingenieros Navales	7,41	7,90	0,49	7,64	8,33	0,69
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte - INEF	6,53	7,80	1,27	7,04	8,25	1,21
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	6,56	7,60	1,04	6,86	7,46	0,6
E.T.S. de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio	6,45	8,15	1,70	7,17	8,07	0,9
E.T.S. de Edificación	6,32	7,36	1,04	7,28	7,87	0,59
E.T.S. de Ingeniería de Sistemas Informáticos	7,64	8,29	0,65	7,51	8,15	0,64
E.T.S. de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y Biosistemas	7,19	7,67	0,48	7,04	7,68	0,64
E.T.S. de Ingenieros Industriales	6,82	8,11	1,29	6,74	7,82	1,08
E.T.S. de Ingenieros de Minas y Energía	7,23	8,03	0,80	7,18	8,14	0,96
E.T.S. de Ingeniería y Diseño Industrial	6,92	7,93	1,01	7,60	7,84	0,24
E.T.S. de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación	7,55	8,14	0,59	6,72	8,19	1,47
E.T.S. de Ingenieros Informáticos	7,47	8,61	1,14	7,90	8,42	0,52
E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación	7,24	8,32	1,08	7,42	8,17	0,75
E.T.S. de Arquitectura	6,97	7,97	1	7,26	7,95	0,69

#### SATISFACCIÓN CON EL TÍTULO CURSADO TRAS HABER ACCEDIDO AL EMPLEO

Los resultados muestran que, de manera general, la satisfacción con el trabajo es superior a la que tienen los egresados con la titulación cursada, y crece a su vez conforme se van graduando nuevas cohortes.

#### 4.10 SERVICIOS DE APOYO Y ORIENTACIÓN

Como hemos visto, los egresados hacen una valoración plural y matizada de la UPM de su etapa como estudiantes. Los datos mostrados en las tablas anteriores rebelan que el paso por la UPM ha servido a los egresados para obtener un trabajo, en el cual están moderadamente satisfechos. Aprecian la formación teórica y desarrollan trabajos mayoritariamente en actividades coherentes con el nivel de estudios alcanzados.

Sin embargo, están insatisfechos con el “el apoyo y orientación recibido por la UPM en lo relacionado a su integración en el mercado laboral”, valoración que se encuentra sólidamente estancada y que se repite entre los egresados con grado y máster. También echan en falta una mayor formación práctica, como ya se constató anteriormente. Esta insatisfacción es sentida por los egresados, cuando todavía son estudiantes, como rebela la Tabla 16. De un lado, otorgan mucha importancia a la necesidad de contar con estos servicios de apoyo y asesoramiento para iniciar sus carreras profesionales, y por otro valoran pobremente los que reciben. Podemos observar cómo la importancia que estos servicios de apoyo y orientación tiene para los estudiantes se sitúa en torno al 50% y, sin embargo, la satisfacción de los alumnos se manifiesta como una clara insatisfacción con una valoración que oscila entre el 26 y el 31%.

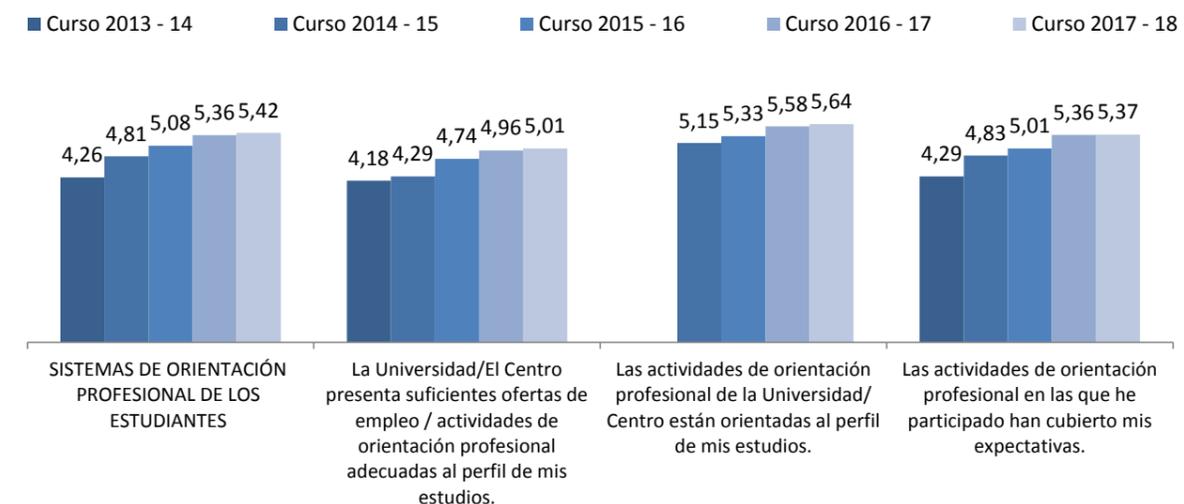
**TABLA 16** Importancia otorgada a los servicios de apoyo al estudiante en la planificación de su futuro profesional por parte de los estudiantes de últimos cursos de la UPM.

Año de encuesta	Tamaño de muestra	Concepto valorado	Importancia	Satisfacción
2012	2385	Apoyo al estudiante en la planificación de su futuro profesional	48,30%	29,80%
2013	3136	Apoyo al estudiante en la planificación de su futuro profesional	48,80%	26,70%
2014	1669	Apoyo al estudiante en la planificación de su futuro profesional	48,50%	27,60%
2015	2930	Servicio de asesoramiento/asesoramiento sobre trayectoria profesional, intercambio laboral	55,80%	26,60%
2016	2356	Servicio de asesoramiento profesional, intercambio laboral	55,40%	31,50%

Fuente: Graduate Barometer Engineering IT Edition (2012 a 2016), encuestas solo a estudiantes de la UPM

Atendiendo a la valoración específica que los estudiantes de Grado de la UPM hacen sobre los sistemas de apoyo y orientación al estudiante, la Figura 1 muestra una mejora gradual continua en todos los aspectos, si bien se parte de valoraciones mucho más negativas que las otorgadas por los estudiantes a los docentes, las metodologías docentes o los recursos materiales.

**FIG. 1** Evaluación de los estudiantes de Grado de la UPM sobre los sistemas de apoyo y orientación profesional (evaluaciones de 0 a 10).



Base 2013-14: 1.830; 2014-15: 1.480; 2015-16: 1.514; 2016-17: 2.066; 2018-19: 2.030

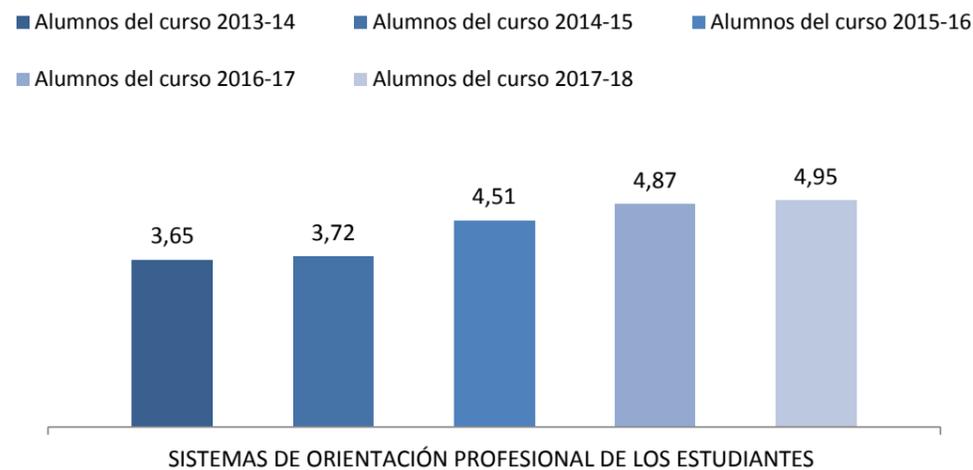
Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

Con respecto a la valoración de los estudiantes de Máster de la UPM sobre los sistemas de apoyo y orientación al estudiante, las valoraciones son inferiores que las otorgadas por los estudiantes de grado; 4,55 para los que comenzaron en el curso 2015-16 y 4,39 para los que comenzaron antes del 2015-16. Muy parecidas valoraciones se obtienen sobre los siguientes aspectos: (a) “La Universidad /El Centro presenta suficientes ofertas de empleo/ actividades de orientación profesional adecuadas al perfil de mis estudios”; (b) “Las actividades de orientación profesio-

nal d ela Universidad/Centro estás orientadas al perfil de mis estudios”; (c) “Las actividades de orientación profesional en las que he participado han cubierto mis expectativas”).

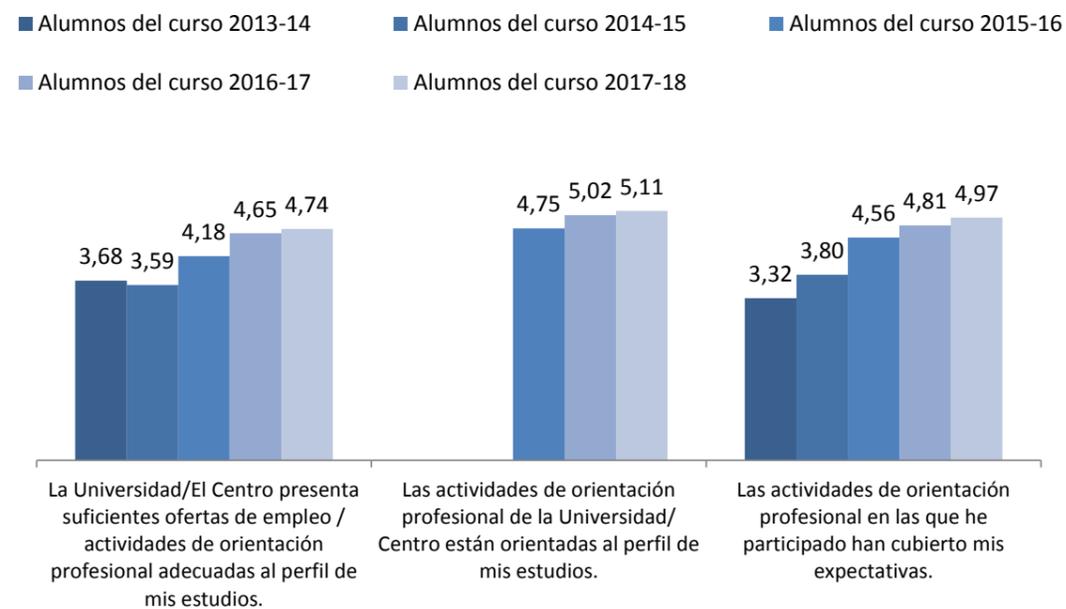
Finalmente, con respecto a la valoración general de los sistemas de orientación profesional a los estudiantes, se constata el mismo resultado que el obtenido con los estudiantes de grado: se parte de valoraciones muy bajas (3,65) en el curso 2013-14, pero mejoran gradualmente en los dos siguientes, aún manteniendo el suspenso (Figura 2 y Figura 3).

**FIG. 2** Valoración de los Sistemas de orientación profesional de los estudiantes de Máster de la UPM. Medias por curso académico matriculado.



Base 2013-14: 187; 2014-15: 460; 2014-15: 495; 2016-17: 860; 2017-18: 776  
Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

**FIG. 3** Valoración de los Sistemas de orientación profesional de los estudiantes de Máster de la UPM. Medias por curso académico matriculado.



Base 2013-14: 187; 2014-15: 460; 2014-15: 495; 2016-17: 860; 2017-18: 776  
Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

### SATISFACCIÓN CON EL TÍTULO CURSADO TRAS HABER ACCEDIDO AL EMPLEO

Se constata, aunque va disminuyendo al paso de los años, claramente la insatisfacción de los alumnos de Grado y Máster con respecto al apoyo y ayuda que reciben de la UPM en su inserción laboral, lo que contrasta con la importancia que ellos mismos le confieren.

### 4.11 PREPARACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO

Los datos del Observatorio para el Emprendimiento, basados en encuestas a estudiantes de segundo y cuarto curso en Universidades de toda España (incluida la UPM) realizadas en 2015, permiten apreciar su disposición a emprender así como su valoración sobre la formación sobre el emprendimiento recibida en la Universidad.

Los resultados recogidos en la Tabla 17 rebelan que los estudiantes de la UPM tienen una mayor disposición a emprender que el conjunto de los estudiantes españoles. Esto se demuestra por el porcentaje mayor de estudiantes que tienen intención de crear una empresa, desean hacerlo, o por actitud emprendedora. Sin embargo, la valoración que hacen del ‘ecosistema emprendedor en la Universidad’ es inferior entre los estudiantes de la UPM que el conjunto de estudiantes españoles. Menos de la mitad (45%) afirman haber recibido formación en la Universidad sobre cómo crear una empresa, y solo una cuarta parte de los encuestados de cuarto curso declaran “Poseer conocimientos/habilidades necesarias para emprender”, en porcentajes que son similares entre el grupo de la UPM y los estudiantes de todas las universidades.

Pese a ello, los estudiantes de la UPM valoran positivamente las competencias que creen poseer para hacerlo, en especial “Competencias instrumentales (resolución de problemas, toma de decisiones, competencias técnicas/financieras)” las mientras que consideran que el entorno regional presenta unas características que ni son propicias, ni son desestimulantes para emprender.

**TABLA 17** Encuesta sobre emprendimiento entre estudiantes de universidades españolas y la UPM.

ANÁLISIS DE BENCHMARKING. EDICIÓN 2015-2016	MEDIA ESPAÑOLA			MEDIA UPM		
	2do	4to	total	2do	4to	total
<b>EMPRENDIMIENTO UNIVERSITARIO</b>						
<b>Emprendedor/a potencial</b>						
Intención de crear una empresa en los próximos 3 años (% sobre total estudiantes)	25,1%	33,0%	29,3%	31,4%	37,6%	35,5%
Intención de crear una empresa (Valoración Escala Likert 1-7)	4,11	4,08	4,10	4,69	4,44	4,52
<b>Emprendedor/a activo/a</b>						
Ha creado una empresa (% sobre total estudiantes)	4,2%	5,6%	4,9%	6,3%	5,1%	5,5%
En fase inicial con menos de 42 meses (% sobre total estudiantes)	2,3%	3,2%	2,8%	4,8%	3,7%	4,1%
En fase consolidada con más de 42 meses (% sobre total estudiantes)	1,9%	2,4%	2,1%	1,6%	1,3%	1,4%
Ha participado como socio/a en empresa familiar (% sobre total estudiantes)	7,8%	7,3%	7,5%	8,0%	8,2%	8,2%

ACTITUDES, CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES PARA EMPRENDER	2do	4to	total
---	-----	-----	-------

#### Actitudes para emprender

Deseo de crear una empresa (% sobre total estudiantes)	54,8%	57,3%	56,1%
Actitudes emprendedoras (Valoración Escala Likert 1-7)	4,87	4,83	4,85
Miedo al fracaso (% sobre total estudiantes)	47,0%	50,0%	48,6%
Conocimientos y Capacidades			
Percepción de poseer conocimientos/habilidades necesarias para emprender (% sobre total estudiantes)	23,2%	29,3%	26,4%
Autoeficacia/convicción de poseer las capacidades para emprender (Valoración Escala Likert 1-7)	3,10	3,16	3,13

ENTORNO UNIVERSITARIO	2do	4to	total
-----------------------	-----	-----	-------

#### Elementos del ecosistema emprendedor universitario (% sobre total estudiantes)

Diversos programas orientados a fomentar el emprendimiento en la comunidad universitaria (estudiantes, profesores)	71,9%	69,0%	70,3%
Asignaturas/cursos orientados a la formación en emprendimiento (educación en emprendimiento)	65,0%	59,0%	61,8%
Unidades de apoyo orientada a nuevas empresas creadas por los/las estudiantes y profesores/as (parques tecnológicos, incubadoras)	51,1%	49,0%	50,0%
Incentivos a los/as emprendedores/as universitarios/as (premios o reconocimientos)	62,8%	61,3%	62,0%
Difusión continuamente los programas de apoyo o iniciativas orientadas a promover el emprendimiento universitario	61,9%	56,5%	59,0%
He estado en contacto en alguna ocasión con algún centro/programa de apoyo a emprendedores	18,9%	24,2%	21,7%
Entorno universitario que promueve el emprendimiento (Valoración Escala 1-7)	3,85	3,57	3,70

#### Formación en emprendimiento (% sobre total estudiantes)

Ha recibido formación relacionada con la puesta en marcha de una empresa en algún momento de tu vida	40,0%	43,0%	41,0%
... en etapa pre-universitaria	18,0%	10,0%	14,0%
... en la universidad	12,0%	19,0%	16,0%

#### Competencias emprendedoras adquiridas en las asignaturas de la universidad (Valoración Escala 1-7)

Competencias instrumentales (resolución de problemas, toma de decisiones, competencias técnicas/financieras )	4,91	4,94	4,93
Competencias interpersonales (trabajo en equipo, desarrollo de red de contactos, cooperación, ética)	5,08	5,10	5,09
Competencias sistemáticas (identificación de oportunidades de negocio, creatividad, administrar innovación, )	4,27	4,27	4,27
ENTORNO REGIONAL	2do	4to	total

#### Elementos del entorno emprendedor en la región (Valoración Escala 1-7)

Educación y formación emprendedora en etapa post inicial	3,95	3,61	3,77
Influencia de las normas sociales y culturales en el emprendimiento	4,11	3,96	4,03
Financiación (créditos bancarios, venture capital, etc.)	2,72	2,64	2,67
Políticas y programas de apoyo gubernamentales para crear nuevas empresas	3,05	2,97	3,01
Consultores cualificados que apoyan a la creación de empresa	3,64	3,64	3,64
No demasiadas trabas/barreras burocráticas para la creación de nuevas empresas	3,05	2,92	2,98
Regulaciones o normativas orientadas a fomentar la creación de nuevas empresas	3,69	3,52	3,60

2do	4to	total
-----	-----	-------

72,0%	71,0%	71,3%
5,30	5,12	5,18
45,8%	45,3%	45,5%
19,0%	29,3%	25,9%
3,16	3,29	3,25

2do	4to	total
-----	-----	-------

78,0%	67,1%	71,0%
68,0%	48,7%	55,0%
55,0%	45,6%	49,0%
70,0%	66,7%	68,0%
67,0%	53,4%	58,0%
23,0%	28,6%	27,0%
4,04	3,45	3,65

44,0%	45,3%	45,0%
15,0%	5,6%	9,0%
18,0%	28,9%	25,0%

5,21	5,15	5,17
5,14	4,93	5,00
4,67	4,40	4,49
2do	4to	total

3,84	3,43	3,57
4,19	4,06	4,10
2,92	2,78	2,83
3,31	3,16	3,21
3,94	3,88	3,90
3,04	2,97	2,99
3,88	3,57	3,67

METODOLOGÍA	2do	4to	total
Población de estudiantes	129948	143890	268838
Tasa de respuesta	6464	7949	14413
Error muestral	1,0%	1,1%	0,8%

2do	4to	total
7292	22501	29793
337	706	1043
5,2%	3,6%	3,0%

(a) Análisis ponderado por curso y área de conocimiento. Esto explica las pequeñas diferencias entre las muestras y las cifras que aparecen en las tablas debido a la corrección.

(b) Tener en cuenta la representatividad de las muestras al momento de interpretar los indicadores por curso.

Fuente: © Guerrero, Maribel; Urbano, David; Ramos, Antonio R.; Ruiz-Navarro, J.; Neira, I.; Fernández-Laviada, A. (2016). Observatorio de Emprendimiento Universitario en España. Edición 2015-2016. Madrid: CISE-RedEmprendia-CRUE.

### TENDENCIA AL EMPRENDIMIENTO PERO NECESIDAD DE MEJORA

Los datos de esta encuesta rebelan que los estudiantes UPM tienen una mayor disposición para emprender que los estudiantes del conjunto nacional y consideran que tienen formación en competencias para hacerlo. Pero consideran el entorno regional átono. Con respecto al 'ecosistema emprendedor en la Universidad' el estudiante de la UPM es más exigente que la que mantienen alumnos de otras universidades del entorno nacional para los de sus universidades respectivas.

### 4.12 ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES TIENEN LOS ESTUDIANTES DE LA UPM CON RELACIÓN A OTROS DE UN CONJUNTO DE 40 PAÍSES?

De acuerdo con el Universum Talent Research 2017, que entrevistó a 22007 estudiantes de 40 países, siendo 829 de la UPM, éstos destacan sobre el conjunto al pensar en sus carreras, por ser:

#### más orientados a la carrera profesional (careerists):

*personas orientadas al futuro que en última instancia quieren ser gerentes y líderes de grupos de personas en un entorno empresarial. No tienen problemas para comenzar desde abajo y aprender cómo es cada escalón en la escalera. De hecho, muchos careerists consideran este proceso imperativo para ser un líder integral más adelante en sus carreras. Los profesionales tienden a ser ambiciosos, pero también están orientados al equipo, por lo que a menudo atraen a otros junto con ellos ... Los especialistas también son adaptables, lo que significa que no están preparados para lograr el éxito y, en cambio, harán lo que necesiten. a para ajustarse a una situación dada.*

#### más internacionalistas (internationalists):

*tienden a ser individuos de "gran perspectiva" que se enfocan principalmente en el futuro en lugar de en las situaciones cotidianas o históricas. Usualmente (aunque no siempre) asumen siendo todavía jóvenes que desean tener una carrera internacional y que generalmente están interesados en establecer conexiones internacionales. Las empresas de alcance global, o al menos las empresas que tienen oficinas y/u operaciones en varias partes del mundo, serán las más atractivas para los internacionalistas. Son curiosos, de mente abierta y valoran la interacción social.*

### más buscadores-exploradores (hunters):

están ansiosos por buscar nuevas oportunidades de negocio y esperan disfrutar de un rápido crecimiento profesional y altos ingresos futuros. Un cazador (Hunter) está forjado para enfocarse en las soluciones, lo que le permite brindar respuestas a los problemas del cliente, lo cual es una faceta importante para los vendedores. Las personalidades de Hunter experimentan una renovación personal continua. Son capaces de mostrar crecimiento y proyectar cómo sus conjuntos de habilidades serán los más beneficiosos para una organización. Esta calidad adaptativa es un rasgo muy valorado en organizaciones dinámicas.

### un poco más emprendedores (Entrepreneurs):

son personas curiosas y creativas que se enfocan principalmente en el trabajo desafiante e innovador. Al buscar oportunidades de trabajo, los entrepreneurs buscan empresas de rápido crecimiento que compartan su espíritu emprendedor. Tienden a enfocarse en las soluciones, lo que significa que son más efectivos cuando hay un problema activo que resolver. Se inclinan hacia los roles de liderazgo y se centran en la dinámica del equipo. Los entrepreneurs pueden aburrirse rápidamente si se sienten estancados, lo que significa que siempre buscan llevar a su equipo a nuevos desafíos.

### un poco más líderes (Leaders):

son capaces de ver el panorama general en cualquier situación, lo que les ayuda a inspirar tanto a sus equipos como a sí mismos. Prefieren los numerosos beneficios de trabajar con otros en un entorno de equipo, en lugar de ser un "lobo solitario". Los líderes no temen ser responsables de las situaciones. Ven la responsabilidad como algo deseable y buscado. Debido a que entienden eso, su éxito o fracaso finalmente está en sus propias manos. Los líderes también son bastante introspectivos; pueden mirar hacia adentro y evaluarse honestamente y, cuando sea necesario, con dureza. Antes de comenzar sus carreras, los líderes a menudo participan en varios tipos de organizaciones y, a menudo, son responsables de la fundación y el crecimiento de proyectos.

### Pero, son menos equilibrados-armonizadores (harmonisers)

son personas responsables y leales que están felices de asumir responsabilidades por el bien del equipo. Su amabilidad y comodidad en torno a los demás los convierte en líderes naturales, y su deseo de armonía los hace excelentes en entornos orientados al equipo. También tienen mucho éxito cuando realizan pasantías, ya que les resulta fácil llevarse bien con quienes trabajan. Su motivación es la felicidad y les gustaría tener un trabajo estable en el que estén entre buenos colegas.

### Y son menos idealistas (idealists):

desean trabajar en organizaciones que valoran y respetan a sus empleados, al mismo tiempo que adoptan una postura ética sobre cuestiones de responsabilidad corporativa. Como era de esperar, un idealista valora la sostenibilidad ambiental y quiere alinearse con compañías que comparten los mismos valores. Aunque los idealistas están dedicados a causas para el bien común, no son simplemente soñadores y pueden ofrecer soluciones viables que a menudo incluyen experimentación creativa. Los idealistas son capaces de imaginar un estado superior mientras implementan y lideran equipos en esfuerzos enfocados en tareas.

La Figura 4 compara el perfil de los estudiantes de la UPM en comparación con otros de otros 40 países, de acuerdo a los perfiles definidos anteriormente. El modo con que se auto-definen destaca por tener un carácter más orientado a la carrera profesional, ser más internacionales y más exploradores. Son mucho menos armonizadores e idealistas. En la Figura 5 se muestran las palabras que llegan a la mente de los estudiantes de la UPM cuando piensan en su Universidad.

FIG. 4 Perfiles de carrera de los estudiantes de la UPM frente al conjunto de estudiantes de 40 países (encuesta de Universum Talent Research 2017, que entrevistó a 22007 estudiantes de 40 países, siendo 829 de la UPM).



Fuente: Universum Talent Research 2017. Partner Report | Universidad Politécnica de Madrid. Spanish Edition | Students | Engineering/IT

FIG. 5 Palabras que llegan a la mente de los estudiantes de la UPM cuando piensan en su universidad.



Fuente: Universum Talent Research 2017. Partner Report | Universidad Politécnica de Madrid. Spanish Edition | Students | Engineering/IT

### 4.13 ¿QUÉ INCENTIVOS Y DISPOSICIÓN TIENEN LOS EGRESADOS CON UN GRADO PARA CONTINUAR SU FORMACIÓN CON UN MÁSTER?

Al valorar la experiencia en la continuación de los estudios, entre los egresados con un Máster oficial de la UPM un 57% de los egresados de 2013-14 consideraron que el haber terminado el segundo ciclo mejoró su situación laboral con relación a la situación previa. Este porcentaje aumenta hasta el 67% entre los de 2014-15 y el 64,2% entre los del 2015-16. Es, no obstante, llamativo que haya hasta un 43% de egresados con Máster en el curso 2013-14, el 33,50% en el 2014-15 y un 35,8% en 2015-16 que declaren que su situación laboral fuera similar a la que tenían antes de cursar esos estudios.

A la hora de elegir un Máster, los estudiantes de universidades españolas muestran niveles muy reducidos de 'lealtad con sus universidades'. Sin embargo, de acuerdo con el Student Barometer (tredence Institut, diversos años) los de la UPM se muestran mucho más dispuestos a continuar estudiando en su universidad (llegando al 19,2% en el estudio de 2016) que los de otras universidades españolas en cuyo conjunto la disposición a continuar estudiando un Máster no supera el 10%. Destaca entre los resultados de la UPM que el 38,2% de los estudiantes de grado, desea continuar estudiando en el extranjero.

Un estudiante que se egresa con un Grado se enfrenta por lo general a la disyuntiva de buscar un empleo o continuar estudiando. Las opciones mixtas tienen una menor consideración aunque como se verá no son tan infrecuentes. A la hora de analizar los datos relativos a la actividad en la etapa que se abre para un egresado tras la terminación de un grado, lo relevante sin duda es examinar cuántos trabajan y cuántos otros continúan estudiando. Justamente, lo contrario de la situación periódicamente denominada como ni-ni (ni trabaja, ni estudia). Podrían concebirse como conjuntos disjuntos los egresados que trabajan y los que estudian, pero la realidad muestra que no son tales, habiendo una intersección entre ellos que en modo alguno debe considerarse como irrelevante. El contraste se puede realizar combinando los datos de la UPM de egresados con Grado del curso 2013-14 y su continuación con estudios de Máster en la UPM y los datos de empleabilidad de esos mismos egresados por estar dados de alta en la Seguridad Social<sup>1</sup>. La Tabla 18 combina ambas bases de datos.

**TABLA 18** Titulados de diferentes grados de la UPM en el curso de 2013-14 y proporción de los que continúan estudiando en el curso siguiente (2014-15) y los que trabajan con alta en la Seguridad Social en marzo de 2015.

	Nº de Titulados en curso 2013-14 (1)	% de estudiantes que continúan con un Master en el curso 2014-15 (2)	% de estudiantes dados de alta en la SS durante marzo de 2015 (3)	Total (2)+(3)
GRADO EN INGENIERIA ALIMENTARIA	4	100,0%	0,0%	100,0%
GRADO EN INGENIERIA Y CIENCIA AGRONOMICA	3	66,7%	33,3%	100,0%
GRADO EN INGENIERIA AGROAMBIENTAL	6	33,3%	16,7%	50,0%
GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL	95	92,6%	14,7%	107,4%
GRADO EN INGENIERIA DE MATERIALES	24	41,7%	28,0%	69,7%

<sup>1</sup> Recommendation CM/Rec(2007)6 of the Committee of Ministers to member states on the public responsibility for higher education and research (Adopted by the Committee of Ministers on 16 May 2007 at the 995th meeting of the Ministers' Deputies) [http://www.coe.int/t/dg4/highereducation/News/pub\\_res\\_EN.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/highereducation/News/pub_res_EN.pdf)

GRADO EN INGENIERIA QUIMICA	7	71,4%	66,7%	138,1%
GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES	141	92,2%	21,4%	113,6%
GRADO EN INGENIERIA GEOLOGICA	2	100,0%	0	100%
GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGIA	33	51,5%	31,3%	82,8%
GRADO EN INGENIERIA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS	6	0,0%	50,0%	50,0%
GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIA MINERA	1	100,0%	0	100%
GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL	9	88,9%	22,2%	111,1%
GRADO EN INGENIERIA MARITIMA	11	72,7%	27,3%	100,0%
GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGIAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACION	48	79,2%	64,6%	143,8%
GRADO EN INGENIERIA INFORMATICA	59	23,7%	83,1%	106,8%
GRADO EN MATEMATICAS E INFORMATICA	6	66,7%	33,3%	100,0%
GRADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE	121	17,4%	50,4%	67,8%
GRADO EN INGENIERIA GEOMATICA Y TOPOGRAFIA	13	7,7%	57,1%	64,8%
GRADO EN INGENIERIA FORESTAL	3	33,3%	n/d	n/d
GRADO EN INGENIERIA DEL MEDIO NATURAL	13	30,8%	15,4%	46,2%
GRADO EN INGENIERIA AEROSPAZIAL	245	49,8%	25,7%	75,5%
GRADO EN TECNOLOGIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	2	0,0%	n/d	n/d
GRADO EN EDIFICACION	79	6,3%	42,1%	48,4%
GRADO INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO	6	33,3%	33,3%	66,7%
GRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMATICA	12	83,3%	41,7%	125,0%
GRADO EN INGENIERIA ELECTRICA	9	33,3%	44,4%	77,8%
RADO EN INGENIERIA MECANICA	12	50,0%	75,0%	125,0%
GRADO EN INGENIERIA QUIMICA	2	0,0%	0,0%	0,0%
GRADO EN INGENIERIA CIVIL	85	22,4%	54,1%	76,5%
GRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA DE COMUNICACIONES	9	33,3%	66,7%	100,0%
GRADO EN INGENIERIA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACION	9	11,1%	88,9%	100,0%
GRADO EN INGENIERIA DE SONIDO E IMAGEN	18	27,8%	61,1%	88,9%
GRADO EN INGENIERIA TELEMATICA	18	5,6%	94,4%	100,0%
GRADO EN INGENIERIA DE COMPUTADORES	27	3,7%	96,2%	99,9%
GRADO EN INGENIERIA DEL SOFTWARE	40	10,0%	75,0%	85,0%
GRADO EN INGENIERIA QUIMICA	9	55,6%	66,7%	122,2%
<b>TOTAL</b>	<b>1.187</b>	<b>46,1%</b>	<b>40,4%</b>	<b>86,5%</b>

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

La Tabla 18 contiene cuatro columnas: la primera simplemente refleja el número de titulados de los Grados de la UPM en el curso 2013-14 para los cuales la UPM ofrece Másteres oficiales que se podrían considerar como continuación natural y directa de la formación de estudiantes con un Grado. La segunda muestra el porcentaje de estudiantes graduados en 2013-14 que se

matricularon en un Máster oficial de la UPM en el curso 2014-15; la tercera refiere el porcentaje de Graduados en 2013-14 que estaban dados de alta en la Seguridad Social en marzo de 2015; y la cuarta suma los porcentajes de la segunda y la tercera.

Si en la columna (4) el resultado es 100%, ello indica que los egresados o estudiaban o estaban trabajando. Si es mayor que el 100%, podría darse el caso de que haya estudiantes de Master en el curso 2014-15 que estuvieran también trabajando. Y si es menor que el 100%, habría un porcentaje complementario que contendría la suma de estas posibles situaciones: estudiar en otra universidad española o extranjera; estar en paro; estar trabajando en el extranjero; estar trabajando como funcionario (con alta en MUFACE), o como colegiado de un colegio profesional no afiliado a la SS, pero sí a la mutualidad del colegio).

En el conjunto de la UPM, el 86,5% de los egresados en el curso 2013-14 trabajaban (afiliados a la S.S.) o estudiaban; en muchas situaciones el porcentaje que suma ambas situaciones es el 100 % o superior. Pero hay otras titulaciones en las que el porcentaje es inferior al 70% como G. en Ing. Agroambiental; G. en Ing. de Materiales; G. en Ing. de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos; G. en Ciencias del Deporte; G. en Ing. Geomática y Topografía; G. en Ing. del Medio Natural; y G. en Edificación; G. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto.

La interpretación de estos datos aconseja cierta cautela con respecto al porcentaje complementario que incluye una pluralidad de posibles situaciones: estudiar en otra universidad española o extranjera; estar en paro; estar trabajando en el extranjero; o estar trabajando como funcionario (con alta en MUFACE) o como colegiado de un colegio profesional no afiliado a la S.S., pero sí a la mutualidad del colegio). Pero no lo es con respecto a la columna (4) cuando el porcentaje que suma (2) estudiar un Máster y (3) trabajar con un alta en la S.S.; puesto que ambos porcentajes se evalúan sumando NIF a NIF, y por tanto sin posible ambigüedad. En este sentido, se puede concluir de estos resultados que la disposición a continuar estudiando o la situación de alta laboral como egresado es la mayoritaria entre los egresados con un Grado de la UPM en el curso de 2013-14.

Del estudio sobre empleadores del Eurobarometer se concluye que las empresas europeas parecen ser conscientes de la diferencia entre los títulos de grado y máster (Comisión Europea, 2010). Solo el 5% admitió no ser capaz de diferenciar entre estos tipos de grados, en comparación con el 79% de las empresas que son capaces de diferenciar los dos niveles. Una mayoría de los empleadores (55%) contestó que los graduados alcanzarían la mejor adecuación para su empresa, mientras que el 35% afirmó que los egresados con Máster tendrían un mejor encaje en los puestos demandados. Y solo el 3% de los encuestados respondió que su empresa necesitaría doctores.

Las diferencias entre Estados Miembros son apreciables, siendo paradójico que en los países de mayor tradición universitaria (RU, Suecia, Países Bajos, Francia o Alemania, entre otros) se encuentra un mayor porcentaje de empleadores que declaran no conocer exactamente la diferencia entre ambos niveles de grado y Máster. En España, el 86% de las empresas encuestadas sí declaran conocerla.

Según el estudio de AQU(2014), el 91% de las empresas e instituciones de la muestra consideran la titulación de grado universitario como un factor importante de contratación, mientras que las titulaciones de máster (34%) y doctorado (8%) son menos relevantes para la mayoría. En el caso de los másteres, el 25% de las microempresas y el 28% de las pequeñas empresas de la muestra consideran esta titulación relevante en el proceso de contratación. El porcentaje de valoración del máster aumenta entre las medianas (45%) y grandes empresas (56%).

## INCENTIVOS PARA ESTUDIAR MASTER

Los estudiantes que terminan un grado en la UPM, bien optan por emprender la búsqueda de empleo, o bien optan por continuar estudiando un Máster. Son muy pocos los egresados con un grado que no siguen uno u otro camino. Entre los egresados con un Máster oficial de la UPM, es mayor el grupo que considera que el haber terminado el segundo ciclo mejoró su situación laboral con relación a la situación previa que el que no.

## 4.14 DIFERENCIAS DE INDICADORES BÁSICOS DE EMPLEABILIDAD DE EGRESADOS POR LA UPM POR SEXOS

Con objeto de comprobar si hay diferencias entre hombres y mujeres egresados en cuatro cohortes (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17) por la UPM tanto en Grado como en Máster, se muestran cuatro grupos de resultados. El primero se refiere a si se tiene o no empleo, y a si éste tiene relación con la titulación cursada (Tabla 19). Por un lado, es llamativo que en todas las cohortes y tanto en Grado como en Máster el porcentaje de mujeres que declara no tener trabajo remunerado es mayor que el de los hombres. Pero es mayor el porcentaje de hombres con un trabajo remunerado muy o bastante relacionado con la titulación realizada. Sin embargo, también es mayor el porcentaje de hombres con un trabajo que poco relacionado o que no está relacionando con el grado cursado.

**TABLA 19** Diferencias entre sexos en indicadores de empleabilidad de los egresados con un Grado y Master por la UPM, cohortes 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17 (datos en %).

### Encuesta a egresados, ¿Actualmente tienes un empleo remunerado?

GRADO	2013-14		2014-15		2015-16		2016-17	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y está muy relacionado con el Grado cursado en la UPM</i>	36,3	33,0	38,4	34,7	37,6	32,6	41,5	43,0
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y está relacionado con el Grado cursado en la UPM</i>	12,7	12,3	13,9	13,9	15,3	14,8	17,5	14,9
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y está poco relacionado con el Grado cursado en la UPM</i>	3,9	6	5,8	8	5,7	7,2	7,3	4,6
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y NO está relacionado con el Grado cursado en la UPM</i>	4,6	3,8	6,4	7,4	6,8	4,9	6,1	5
<i>No, actualmente no tengo trabajo remunerado</i>	42,5	44,9	35,5	36,1	34,6	40,6	27,6	32,5

MÁSTER	2013-14		2014-15		2015-16		2016-17	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y está muy relacionado con el Máster cursado en la UPM</i>	40,3	31,8	46,8	34,9	45,2	34,9	45,2	42,5
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y está relacionado con el Máster cursado en la UPM</i>	19,4	16,1	20,0	16,1	22,5	16,1	22,5	17,9
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y está poco relacionado con el Máster cursado en la UPM</i>	11,3	7,5	8,6	12,2	13,0	12,2	13,1	8,0
<i>Sí, Actualmente tengo trabajo remunerado y NO está relacionado con el Máster cursado en la UPM</i>	14,1	21,1	11,5	19,1	7,7	19,1	7,6	15,6
<i>No, actualmente no tengo trabajo remunerado</i>	14,9	23,5	13,1	17,7	11,6	17,7	11,6	16,0

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

En la Tabla 20 se muestran los mismos porcentajes, pero agrupándolos de acuerdo con el nivel de responsabilidad del puesto de trabajo. En cuanto a egresados con un grado, las mujeres tienen un porcentaje mayor en el grupo de 'Becarios en prácticas' y en el de 'empleado no cualificado'; e igual desequilibrio se encuentra en los puestos de Directivo o Mando intermedio, cuyo porcentaje es menor.

**TABLA 20** Diferencias entre sexos en el nivel profesional en el puesto de trabajo de los egresados por la UPM con un Grado y Master por la UPM, cohortes 2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17 (datos en %).

GRADO	2013-14		2014-15		2015-16		2016-17	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
<i>Directivo</i>	4,5	4,3	2,1	0,7	2,4	0,3	2,4	1,5
<i>Mando intermedio</i>	10,3	13,2	9,4	6,3	10,2	5,7	9,9	5,9
<i>Técnico cualificado</i>	54,3	46,1	59,5	54,6	60,8	61,4	69,7	67,2
<i>Empleado no cualificado</i>	4,6	2,8	2,1	4,1	3,4	4,1	1,4	1,5
<i>Becario/en prácticas</i>	23,9	31,7	23,2	31,5	20,0	23,4	11,9	19,1

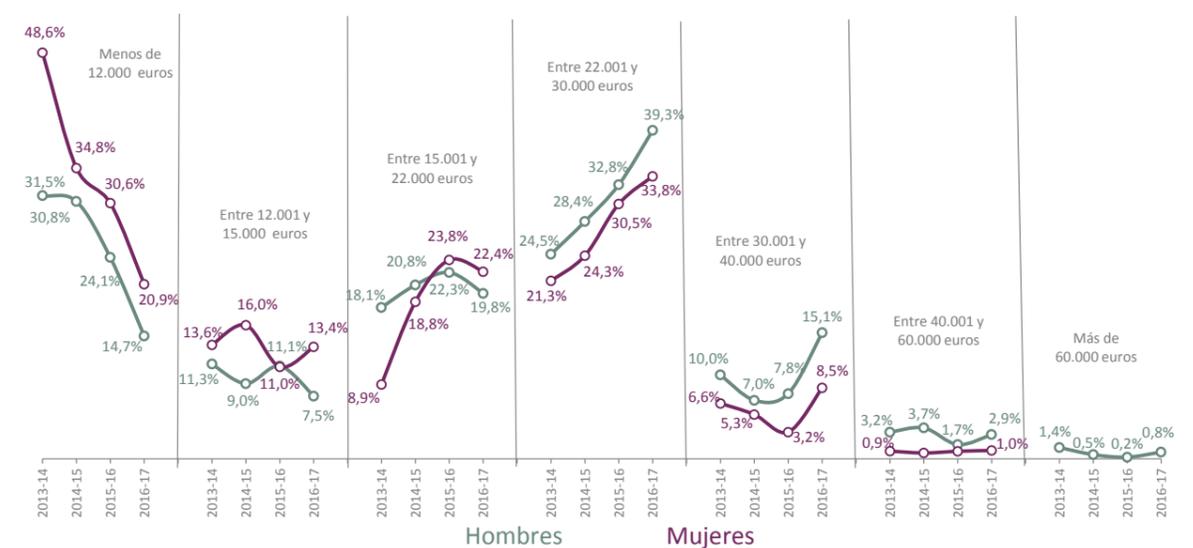
MÁSTER	2013-14		2014-15		2015-16		2016-17	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
<i>Directivo</i>	7,7	6,2	6,2	3,9	2,1	1,9	3,9	2,7
<i>Mando intermedio</i>	18,4	13,0	17,6	14,0	11,5	5,9	16,9	15,5
<i>Técnico cualificado</i>	57,3	58,4	62,9	60,9	71,9	69,3	62,0	68,2
<i>Empleado no cualificado</i>	1,7	4,4	1,3	2,6	2,0	3,1	1,4	0,7
<i>Becario/en prácticas</i>	8,3	9,8	4,7	9,3	9,4	14,5	7,0	8,1

Fuente: Observatorio Académico (UPM, diversos años)

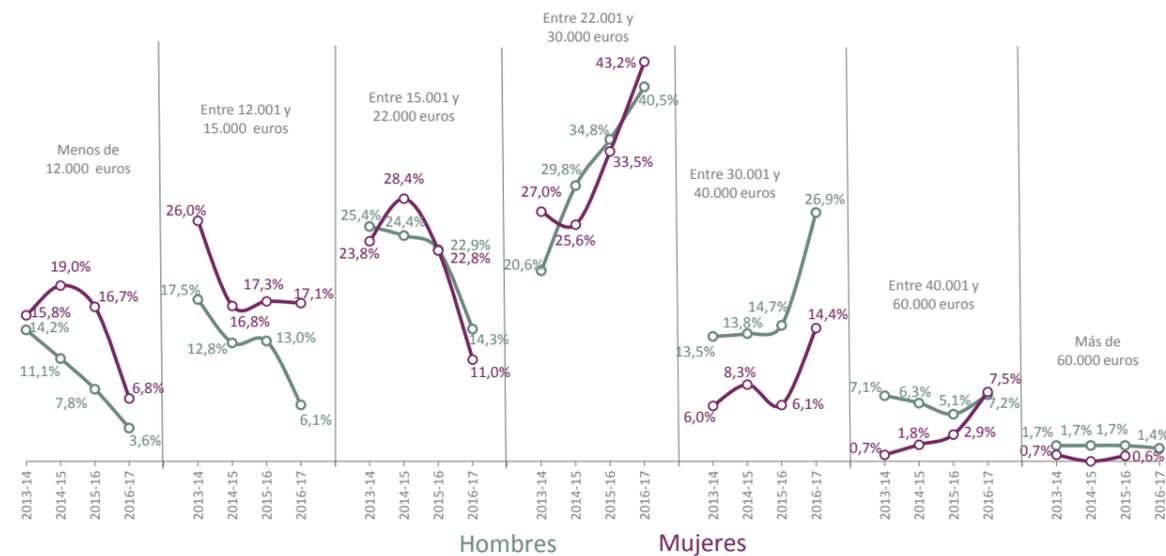
Por último, en la Figura 6 y en la Figura 7 se representan los mismos porcentajes, pero agrupándolos de acuerdo con el nivel de salario de los egresados con Máster y Grado, respectivamente. Solo con una excepción (en el grupo de egresados con un Master en la cohorte 2013-14), los hombres acumulan un mayor porcentaje en los cuatro niveles de salarios (de entre los 7 considerados) más altos que las mujeres.

## INGRESOS

**FIG. 6** Porcentaje de egresados por la UPM con un Grado en diferentes niveles salariales de cuatro cohortes (2013-14, 2014-15, 2015-16 Y 2016-17) separando hombres y mujeres.



**FIG. 7** Porcentaje de egresados por la UPM con un Máster en diferentes niveles salariales de cuatro cohortes (2013-14, 2014-15, 2015-16 y 2016-17) separando hombres y mujeres



**DIFERENCIAS ENTRE SEXOS EN LA INSERCIÓN LABORAL DE EGRESADOS CON GRADO Y MASTER POR LA UPM**

En todos los indicadores, las mujeres tienen un desarrollo profesional más desfavorable que los hombres.

Existe, por tanto, discriminación una clara entre hombres y mujeres desde los primeros 14 meses de desarrollo profesional después de terminar los estudios.

**4.15 NECESIDADES FORMATIVAS PROFESIONALES DE LOS EGRESADOS Y VALORACIÓN SOBRE SUS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS EN LA UPM**

Durante otoño e invierno, la UPM desarrolló junto con Accenture un estudio de competencias y experiencia laboral de los egresados por la UPM a través de una encuesta realizada a contactos de LinkedIn<sup>2</sup>. El objetivo era enriquecer la experiencia educativa que ofrece la UPM a la vista de la experiencia de los egresados por la UPM en sus carreras profesionales, conociendo las necesidades y retos con los que ingenieros se enfrentan una vez que abandonan la Universidad. El análisis puso especial atención en las competencia en las competencias y habilidades que los antiguos alumnos han tenido desarrollar en su profesión.

De acuerdo con los datos obtenidos a partir de los 146.822 antiguos alumnos de la UPM, según LinkedIn, un 9% habrían completado su formación con estudios en, por orden de importancia, (a) Administración y gestión de empresas (4902 egresados); (b) Economía (2864 egresados); (c) Márketing (2596 egresados); (d) Gestión de proyectos (1567 egresados); (e) Derecho (874 egresados); (f) Finanzas (768 egresados).

<sup>2</sup> Accenture. 2018. TRAYECTORIAS PROFESIONALES TIPO DE LAS TRAYECTORIAS PROFESIONALES. Febrero de 2018.

La encuesta fue respondida por 535 personas, muestra que fue depurada para retener solo las de 469 profesionales que hubieran estudiado ingeniería. El 80% tenía 31 o más años, y solo el 23% de los contestaron eran mujeres.

Se les preguntó qué tres habilidades o capacidades tuvieron que aprender tras. Los resultados se muestran en la Tabla 21. Destacan por el porcentaje de menciones las *soft skills*, el área de *management & business* y los conocimientos técnicos.

**TABLA 21** Habilidades o capacidades que tuvieron que aprender tras obtener un título de ingeniería para adaptarse a su realidad profesional.

Porcentaje de menciones*	Nombre	Contenidos
69%	<i>Soft Skills</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Negociación</li> <li>Liderazgo</li> <li>Gestión de Equipos</li> <li>Inteligencia emocional</li> <li>Relaciones interpersonales/clientes</li> <li>Autoestima/Autoconfianza</li> <li>Aprendizaje/Autoaprendizaje</li> </ul>
31%	<i>Management &amp; Business</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Economía y empres</li> <li>Administración/Finanzas/Contabilidad</li> <li>Gestión de Proyectos/Recursos</li> <li>Márketing</li> <li>Logística</li> <li>Consultoría</li> <li>Derecho y relaciones labirakes</li> <li>Marco normativo/Legal</li> </ul>
30%	<i>Conocimientos técnicos</i>	Funcionamiento de programas concretos Tecnologías aplicadas al puesto Conceptos técnicos
16%	<i>Idiomas</i>	Idiomas a nivel técnico (Inglés)
9%	<i>Ofimática</i>	Informática básica Microsoft Office (excel y powerpoint)
2%	<i>Emprendimiento</i>	Creatividad Innovación Visión de negocio
7%	<i>Otras</i>	Orientación / búsqueda de empleo Ciberseguridad Multidisciplinaridad Enfoque práctico de la teoría

\* Los porcentajes suman más de 100 porque cada grupo se refiere por el porcentaje de personas que lo mencionó, y se preguntó por tres habilidades o capacidades.

La encuesta también preguntaba sobre las tres habilidades o capacidades que tuvieron que desaprender tras obtener un título de ingeniería para adaptarse a su realidad profesional. El

37% declaró no tender que desaprender lo aprendido en sus estudios, pero algunos mencionaron aspectos a mejorar que se recogen en la Tabla 22.

**TABLA 22** Aspectos señalados como necesarios de mejora por egresados de la UPM a través de encuesta desarrollada en LinkedIn.

Porcentaje de menciones*	Aspecto	Descripción
16%	<i>Más prácticas reales en empresas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mucha teoría y poca práctica real de empresa</li> <li>Ser menos teórico y más versátil (adaptación al entorno empresarial)</li> </ul>
11%	<i>Menos precisión y más detalle</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demasiado enfocado en obtener resultados perfectos sin importar el tiempo que lleve</li> <li>Falta de flexibilidad en la resolución de problemas</li> <li>LA exactitud no es tan importante, el tiempo en la toma de decisiones y la experiencia son más importantes</li> </ul>
9%	<i>Menos rígidos y cuadrículados</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mejor solución con es la óptima: debe haber un compromiso calidad-coste</li> <li>No hay una solución correcta y única</li> <li>Saber que no todo es totalmente controlable y que hay veces que se puede aplicar solución 80-20 a un problema</li> </ul>
6%	<i>Más trabajo en equipo y menos individualismo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No todo se genera trabajando individualmente, no son ideas de laboratorio</li> <li>El trabajo en equipo no estaba bien planteado</li> </ul>
--	<i>Otros</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación desactualizada, egocentrismo del ingeniero, contenidos y metodologías que no se aplican en la actualidad; demasiada focalización en lo técnico.</li> </ul>

## 5

### LA PERSPECTIVA DE LOS EMPLEADORES

La percepción de los titulados universitarios debe ser complementada con la percepción que de ellos tienen los empleadores y entidades que los contratan, de este modo podemos ir configurando una idea más clara del nivel de cumplimiento de los objetivos de formación de las universidades, y conocer más claramente el perfil profesional que se les ofrece.

Estas valoraciones tan globales deben ser analizadas desde una perspectiva más concreta centrándonos en los titulados de la UPM. Para ello disponemos de varias fuentes de información que permiten configurar una idea bastante precisa sobre la opinión de los empleadores acerca de los titulados de la UPM. Se dispone de una Encuesta empleadores con 230 empresas consultadas (en otoño de 2016), y un estudio cualitativo con Reuniones de Grupo y entrevistas en profundidad realizadas de noviembre de 2017 a marzo de 2018 (con una participación de 30 profesionales de diferentes sectores). Aunque las fuentes y las metodologías difieren significativamente, el conjunto de evidencias permite contestar algunas preguntas de calado.

#### 5.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE EMPLEADORES UPM

La encuesta de empleadores realizada por la UPM arroja luz sobre algunas fortalezas y debilidades de sus egresados. Los resultados se presentan en la Tabla 23.

**TABLA 23** Valoración de en qué medida poseen los titulados de la UPM las siguientes competencias (Encuesta a Empleadores, Nov-Dic. 2016, N=234 empresas).

	Nada	Poco	Medio	Mucho	Total
Fundamentos científicos y matemáticos	0,90%	3,30%	34,70%	56,90%	4,20%
Modelización, diseño y análisis	0,00%	6,80%	39,80%	49,30%	4,10%
Manejo de especificaciones propias de la ingeniería y otras como conciencia social, ética,....	0,50%	4,10%	35,30%	56,40%	3,70%
Trabajo en equipo	0,90%	2,10%	18,80%	68,40%	9,80%
Liderazgo	1,30%	13,90%	61,00%	22,50%	1,30%
Resolución de problemas	0,40%	6,60%	37,80%	52,60%	2,60%
Ética profesional	0,00%	1,30%	17,40%	68,30%	13,00%
Comunicación	0,40%	5,70%	50,00%	39,10%	4,80%
Responsabilidad social y medioambiental	0,50%	3,20%	39,40%	51,80%	5,10%
Aprendizaje continuo	0,00%	1,70%	15,00%	73,50%	9,80%
Vanguardia del conocimiento	0,00%	5,40%	49,80%	43,90%	0,90%
Innovación y creatividad	0,00%	3,10%	44,30%	46,90%	5,70%

Fuente: UPM (2017).

Las competencias que los empresarios valoran más destacadas en los titulados de la UPM son:

- Fundamentos científicos y matemáticos.
- Manejo de especificaciones propias de la ingeniería y otras como conciencia social, ética,....
- Trabajo en equipo
- Ética profesional
- Aprendizaje continuo

Sin embargo, las competencias que presentan mayor posibilidad de mejora son:

- Modelización, diseño y análisis
- Liderazgo
- Resolución de problemas
- Comunicación
- Responsabilidad social y medioambiental
- Vanguardia del conocimiento
- Innovación y creatividad

En el estudio de empleadores, además las empresas y entidades empleadoras resaltaron algunos aspectos positivos de los titulados de la UPM, así como otros que obtuvieron una menor valoración (Tabla 24).

**TABLA 24 Aspectos positivos que las empresas destacan de los titulados UPM (n=221 empresas).**

Aspectos positivos	Menciones	Aspectos negativos*	Menciones
Interés, implicación, compromiso, ganas de trabajar	63	Conocimientos prácticos	20
Aprendizaje continuo	58	Desconocimiento de la empresa, del mundo laboral	16
Conocimientos Técnicos	48	Inexperiencia	13
Trabajo en equipo	23	Las prácticas	9
Conocimientos teóricos	21	Idiomas	8
Proactivos, con iniciativa	19	Falta de proactividad / iniciativa	7
Seriedad, responsabilidad	16	Falta de interés, implicación, compromiso, ganas de trabajar	6
Adaptación	14	Poca habilidad para comunicarse de manera efectiva en contextos nacionales e internacionales	6
Motivación	11	Falta de trabajo en equipo	5
Aptitud	9	No están a la vanguardia del conocimiento	4
Actitud	8	No tienen liderazgo	4
Resolución de problemas	7	Falta de herramientas informáticas	4
Idiomas	7	Son Estrictos	4

\*72 empresas no mencionaron ningún aspecto negativo

Nota metodológica: El número de menciones es mayor que el número de la muestra, ya que una empresa puede mencionar hasta 4 aspectos positivos de los titulados de la UPM que trabajan en la organización.

Los aspectos positivos más destacables son:

- Interés, implicación, compromiso, ganas de trabajar
- Aprendizaje continuo
- Conocimientos técnicos

Los aspectos negativos más destacables:

- Conocimientos prácticos
- Desconocimiento de la empresa, del mundo laboral
- Inexperiencia
- Las prácticas

A las empresas se les preguntó en 2016 también sobre diferentes aspectos relacionados con las competencias de los egresados, distinguiendo diferentes ámbitos académicos, y sobre la valoración global que tienen sobre aquellos titulados que han contratado. Los resultados se muestran en la Tabla 25. Se aprecian con menor valoración los 'Conocimientos prácticos', 'Idiomas' y 'Actualización de los titulados a los desarrollos técnicos'.

**TABLA 25 Valoraciones medias de la empresa sobre diferentes aspectos de los titulados UPM, distinguiendo grandes ámbitos académicos.**

Área	N Válido	Conocimientos prácticos de los titulados de UPM.	Conocimientos teóricos de los titulados de UPM.	Importancia de los idiomas (especialmente inglés) para el desarrollo del trabajo diario.	Capacidad de desarrollo profesional de los titulados.	Actualización de los titulados UPM a los desarrollos técnicos.	Satisfacción global de la empresa con los titulados UPM.
Deporte	31	8,00	8,13	7,10	8,55	7,70	8,61
Diseño y moda	4	6,00	7,00	8,25	8,00	7,50	7,25
Tecnologías agroforestales y medioambientales	14	7,57	8,00	7,38	8,50	7,50	8,50
Tecnologías de la arquitectura, ingeniería civil	53	7,38	7,57	6,69	7,96	7,13	8,30
Tecnologías de la información y las comunicaciones	83	7,40	7,69	7,29	8,09	6,91	8,24
Tecnologías industriales	55	7,13	8,12	8,31	8,25	7,44	8,44
Empresas en general	240	7,41	7,82	7,39	8,18	7,23	8,35

Nota metodológica 1: Las medias provienen de una escala de valoración 0-10.

Nota metodológica 2: Téngase en cuenta que las valoraciones del área de Diseño y moda tan solo provienen de 4 empresas

Viendo las respuestas por áreas, podemos observar cómo la capacidad de desarrollo de los titulados y sus conocimientos teóricos son los aspectos más valorados por los empresarios encuestados. Es importante destacar la valoración global que de ellos realizan.

En la encuesta de empleadores se pregunta también sobre los criterios que emplean a la hora de reclutar a sus profesionales. Los factores más importantes difieren entre los sectores económicos en los que se encuadran los títulos ofrecidos por la UPM, como se muestra en la Tabla 26

**TABLA 26 Factores más importantes a la hora de contratar a los egresados.**

(Encuesta a Empleadores, Nov-Dic. 2016, N=234 empresas).

Área	N Válido	Titulación realizada	Expediente académico	Experiencia laboral	Participación en programas de movilidad internacional	Aptitudes o competencias personales	Nivel de inglés
Deporte	32	8,53	7,22	7,28	6,59	9,09	7,16
Diseño y moda	4	6,50	6,50	7,75	7,00	9,25	8,50
Tecnologías agroforestales y medioambientales	14	8,07	6,86	7,57	6,43	8,79	7,43
Tecnologías de la arquitectura, ingeniería civil	52	8,58	7,08	7,00	6,56	8,71	7,44
Tecnologías de la información y las comunicaciones	83	8,06	6,66	6,49	6,59	8,61	7,95
Tecnologías industriales	56	8,41	6,70	6,47	6,79	8,86	8,64
Empresas en general	241	8,29	6,84	6,79	6,63	8,78	7,88

Los resultados muestran que los factores más importantes son las Aptitudes o competencias personales, seguido de la Titulación realizada. Sin embargo, el Expediente Académico y la Experiencia Laboral tienen menos importancia a la hora de contratar a los egresados.

En resumen, el estudio de opinión sobre los egresados de la UPM por parte de los empleadores revela los siguientes aspectos:

- Las competencias de los titulados también son muy bien valoradas por la empresa, ya que si sumamos los porcentajes de “mucho” y “total” al valorar la posesión de cada una de las competencias, vemos que todas ellas están por encima del 50% de este tipo de valoraciones con dos salvedades del porcentaje antes mencionado, pero no por ello bajas, siendo estas la “comunicación” que entre ambas categorías suman el 43,90% y el liderazgo con un 23,80%.
- Entre los aspectos positivos que más destacan las empresas están el Interés, la implicación, el compromiso, las ganas de trabajar, el aprendizaje continuo, los conocimientos, la proactividad, la iniciativa.
- Es llamativo que 72 empresas de las 186 que responden a los aspectos negativos de los titulados mencionan que “ningún aspecto es negativo”. Entre los aspectos mencionados están los conocimientos prácticos, el desconocimiento de la empresa y del mundo laboral, la inexperiencia.
- Dentro de las habilidades que deberían mejorar los titulados UPM están la habilidad para comunicarse de manera efectiva en contextos nacionales e internacionales, los idiomas, los conocimientos prácticos, las herramientas informáticas, el liderazgo.

## 5.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO CUALITATIVO DEL PERFIL DE EGRESADO UPM Y PROSPECTIVA SOBRE LA INGENIERÍA DEL FUTURO

En el período comprendido entre octubre de 2017 y marzo de 2018, la UPM colaboró con una empresa para realizar un estudio cualitativo con Reuniones de Grupo y Entrevistas Personales, con los siguientes objetivos:

- Realizar un Análisis Prospectivo de seis ámbitos sectoriales diferentes (agroforestal, civil y arquitectura, TICs, energía y minas, industrial, y deporte), con el fin de:
  - Detectar tendencias de cara a futuro en cada campo
  - Definir e identificar las competencias del “PROFESIONAL DEL FUTURO” en cada ámbito específico
  - Detectar sistemas y metodologías diferentes de cara a futuro
  - Entender dónde está la frontera de cada ámbito específico
  - Finalmente identificar cómo se traducen estas necesidades y tendencias de futuro en competencias técnicas específicas para cada área
- Entender el grado de empleabilidad actual de los egresados de la upm en su ámbito de trabajo, en concreto responder a las siguientes cuestiones:
  - ¿Cómo se integran en el mercado los egresados de la UPM? ¿Cómo evolucionan los profesionales de la UPM a lo largo del tiempo? (realizar la trazabilidad de los empleados)
  - ¿Tienen los ingenieros egresados de la UPM la capacidad de innovar? ¿Se perciben así? ¿Es un valor diferencial e identificativo de los empleados que vienen de la UPM? ¿Tienen la capacidad de proyectarse en el futuro y crear, generar, innovar?
  - ¿Qué tipo de ingenieros está aportando la UPM al mercado a nivel de I+D?
  - Para cubrir estos objetivos se ha llevado a cabo una investigación de carácter cualitativo en dos fases. Una primera fase exploratoria utilizando como herramienta principal la REUNIÓN DE GRUPO, y completando con entrevistas individuales o dúo en el caso de que el número de participantes por grupo no haya llegado a un mínimo de 6 participantes.

La muestra final del estudio se configuró en seis grupos de profesionales, como se muestran en la Tabla 27.

**TABLA 27 Agrupación de participantes y estructura en las Reuniones de Grupo con directivos de empresas y líderes tecnológicos y Entrevistas individuales (Estudio realizado entre octubre de 2017 y marzo de 2018).**

	Nº Reuniones de grupo	Nº entrevistas individuales - dúo	Total participantes
Industrial	1 (5 participantes)	1 (1 participante)	6
TICs	1 (7 participantes)		7
Civil y Arquitectura	1 (3 participantes)	1 dúo (2 participantes) 1 entrevista (1 participante)	6
Energía y minas	1 (3 participantes)	1 dúo (2 participantes) 2 entrevistas (1 participante)	7
Agroforestal	1 (6 participantes)		6
Deportes	1 (4 participantes)	1 entrevista (1 participante)	5

Una segunda fase con el objetivo de profundizar en aquellas áreas identificadas como más relevantes, utilizando la entrevista en profundidad a perfiles expertos y especializados en cada una de las siguientes áreas: (1) Robótica; (2) Data Science; (3) Sostenibilidad; (4) Inteligencia Artificial; (5) Algoritmia y (6) Sensorización, realizándose una entrevista en profundidad por área.

### 5.2.1 Resultados generales<sup>3</sup>

A continuación exponen algunas ideas y apreciaciones generales recabadas en el conjunto de los grupos. Se entrecomillan entreveradamente en el texto los comentarios realizados por los profesionales que participaron en las Reuniones de Grupo o en las Entrevistas Personales, indicando el sector en el que trabajan.

El lector debe estar advertido que un estudio cualitativo ni busca ni puede pretender nunca ser “representativo”. Tanto en los puntos desgranados a continuación, así como el apartado de conclusiones, se muestran los aspectos sobre los que existe consenso y se da recurrencia, que son los elementos clave del análisis cualitativo. El informe pone sobre la mesa las principales conclusiones que han aparecido en las reuniones, y que corresponden con la percepción común del profesorado, que es muy consistente grupo a grupo en este estudio (solo cuando hay divergencias se explicitan), y trata de analizar las motivaciones de estas percepciones que existen, y por qué se producen.

La ingeniería del S.XXI se entiende desde la dirección que lleva el mundo. El futuro del mundo que dibujamos no tiene garantías, no se construye sobre certezas si no sobre la reflexión de las repercusiones de lo que está pasando aquí y ahora (“*todas estas cosas nuevas son volubles, acaban de empezar, van a evolucionar y no sabemos cómo*” – sector industrial), sobre aquello que somos capaces de percibir en este momento concreto, por eso, hablar de futuro “suena” a presente (“*teniendo en cuenta la velocidad con la que pasan las cosas, hacer una prospección de futuro es muy complejo, antes podíamos mirar 20 años hacia adelante, ahora una antelación de 5 ya es infinito*” – sector minas y energía).

Estamos ante (o dentro ya) un cambio de paradigma, ante una revolución con características inéditas por la velocidad con la que sucede, y la trascendencia o profundidad de los cambios que se vislumbran (“*en la historia de la humanidad nunca hemos vivido un cambio con el ritmo y la trascendencia de este*” – sector energía y minas).

Predecir hoy, es más difícil que nunca. El futuro de la ingeniería, como el futuro del mundo, se percibe “líquido”, flexible, dinámico, y por lo tanto necesitará de un continuo reciclaje profesional, y de una continua monitorización de su evolución para responder en tiempo a las necesidades de formación y conocimiento que se van a ir generando (“*todo evoluciona muy rápido, actualizar la formación cada poco, o por lo menos chequear si las cosas han cambiado va a ser clave. En un mundo ideal la universidad debería hacer auditorias periódicas de este estudio para detectar las nuevas tendencias*” – sector TICs).

No obstante, en el momento actual se empiezan a detectar **avances claros en el mundo técnico en 4 grandes áreas** que parecen estar indicando, no solo por donde va a transitar el camino de lo que se va a considerar como “conocimiento” relevante, sino también una reflexión

<sup>3</sup> Se presenta aquí el informe en su casi total literalidad entregado a la UPM por la empresa KantarMillwardBrown. Los entrecomillados se refieren a comentarios expresados por los directivos o directivas y líderes tecnológicos que participaron en las Reuniones de Grupo o que fueron entrevistados

necesaria sobre el concepto de empleabilidad y de aprendizaje en el siglo 21. Son áreas que permean y atraviesan el discurso sobre el futuro de todos los sectores de la ingeniería explorados, y que se revisan en detalle a continuación.

## 1. LA AUTOMATIZACIÓN

La automatización como oportunidad dentro del mundo de la ingeniería es obvia, pero también se reflexiona sobre los cambios o amenazas que va a suponer. La ingeniería no va a ser inmune a esta realidad. La automatización de procesos cognitivos e intelectuales es ya un hecho (“*se va a automatizar más fácilmente el trabajo de un ingeniero calculista que el de un peluquero... eso nos va a afectar claramente y tenemos que ver cómo convertirlo en una oportunidad*” – sector industrial), y ya tiene consecuencias en términos de empleabilidad cuyo efecto se amplificará con mucha probabilidad en el futuro.

- **El empleo estable y tradicional se está transformando** hacia modelos de contratación basados en proyectos, hacia jornadas laborales indefinidas (“*las grandes universidades se están planteando ya otro tipo de educación porque la gente en el futuro va a estar cambiando mucho de trabajo*” – sector minas y energía)
- **La automatización va a eliminar, crear y transformar los puestos de trabajo**, transitamos por una época de reinención, reciclaje, aprendizaje y adaptación a nuevas necesidades laborales
- **Escenarios de competitividad crecientes** donde la empleabilidad se va a concentrar en gran medida en las capacidades de investigación, creación, e impulso del negocio (“*hay que saber de todo, pero el que sabe vender es el que tiene el poder, cualquier otra cosa se subcontrata*” – sector energía y minas) → Con una consecuencia directa en la jerarquización de conocimientos clave: lo soft se convierte en hard. Capacidades como el pensamiento crítico, la planificación y gestión estratégica, la persuasión y negociación o la creatividad, se están demandando más que nunca, porque están estrechamente relacionadas con el nivel de rentabilidad y productividad del ingeniero, pero también porque en un mundo hiper automatizado son habilidades adaptativas (“*protegen*” al ingeniero) en una realidad donde LA CREATIVIDAD, EL PENSAMIENTO CRITICO Y LAS INTERACCIONES SOCIALES COMPLEJAS (persuasión, negociación, estrategia, colaboración) van a ser y son menos susceptibles de automatización (“*un ingeniero extraordinario no es un ingeniero de matrícula, es alguien que tiene conocimientos transversales no asociados a ninguna asignatura*” – sector industrial, “*lo transversal va a ser crítico*” – sector energía y minas), “*lo que no está tan claro es que las máquinas puedan llegar a simular la creatividad, los procesos de creatividad no son tan fáciles de reproducir*” – sector industrial).

## 2. CONECTIVIDAD

Se apunta el fin de la conectividad como producto comercial (“*en un futuro no muy lejano no habrá que pagar por estar conectado, puedes hacerte cursos de asignaturas, ver a profesores dando clase, un chaval de la India que no tiene recursos puede tener un título*” – sector TICs) y por lo tanto de su democratización absoluta. Generando un mundo mucho más allá de la globalización, un mundo unificado, no conectado sino “mezclado”, donde el acceso al conocimiento es: ilimitado, inmediato, y ultra específico: fenómeno de las universidades abiertas (“*ahora es muy fácil ser autodidacta, el MIT, algunas universidades indias, transmiten contenidos a través de internet, y además gratis*” – sector industrial, “*hay un montón de cursos online tipo Coursera que le están comiendo el terreno a las universidades*” – sector TICs). Como

consecuencia:

- **La memoria se externaliza, el conocimiento se redefine y el aprendizaje se pragmatiza:** vamos a modelos de enseñanza eminentemente prácticos, donde la información es solo una herramienta no un fin en sí mismo, donde será más importante aprender a aplicar, relacionar y asociar que memorizar. Con nuevos modelos de evaluación (*“aquí se ha evaluado mucho en base a la repetición, a la memoria, y no tanto evaluando la capacidad para analizar y conectar unas informaciones con otras y hoy en día eso es fundamental”* – sector industrial).
- **La internacionalización, el contacto y colaboración con otros perfiles culturales,** la capacidad para trabajar fuera de la zona de confort, y la necesidad de manejar interacciones en otros idiomas y códigos culturales es ya y lo será aún más en el futuro clave (*“sin duda en el futuro van a ser perfiles mucho más internacionales, el ingeniero español tendrá que ganarse la vida en sitios donde falta muchísimo por hacer y están fuera de España”* – sector civil y arquitectura).

### 3. SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad como un barniz a todo lo que se hace, piensa, crea e implementa se ha impuesto como una necesidad. Toda innovación, decisión y desarrollo se valora ya desde el punto de vista del impacto ambiental y social. Además, se está ya encontrando rentabilidad en la sostenibilidad y esto hace que su desarrollo sea claro.

De un momento en el que la sostenibilidad fue algo deseable desde un punto de vista ético, ideológico, y circunscrita al cuidado medioambiental, a una oportunidad para ser diferente en cualquier mercado, y un reto clave en mejorar la competitividad a nivel productivo, no solo porque los recursos son cada vez más limitados si no porque es clave incrementar el rendimiento de cualquier inversión (economía circular): *“la sostenibilidad, la utilización racional de los recursos a todos los niveles está impactando cualquier ámbito del que hablemos”* – sector industrial, *“nosotros vamos a las universidades a inculcar que cualquier problema técnico debe analizarse desde el punto de vista del impacto ambiental y social”* – sector minas y energía.

### 4. HIBRIDACIÓN

Las fronteras entre contenidos, conceptos, y especialidades se desdibujan, dando lugar a una nueva concepción del mundo:

- **Lo digital y lo físico se combinan:** las herramientas de modelización ganan relevancia (BIM, Digital Twin,...). La fabricación aditiva (impresión 3D/4D) promete cambiar el modelo productivo y de consumo, y la realidad virtual/aumentada permite ya trascender los límites de lo físico.
- **Lo natural y lo artificial se aproximan:** la biología, la genética, y el mundo de la medicina y la salud se hibridan con la ingeniería (*“ahora mismo hay empresas relacionadas con la ingeniería que están dando un salto cualitativo al mundo de la biología, están diseñando por ejemplo corazones mecánicos, biónica...”* – sector industrial).
- **El tronco común de las ingenierías se amplía,** se vislumbra una gran convergencia de contenidos y competencias técnicas (*“estamos trabajando con una universidad*

*alemana que mezcla a ingenieros de distintas especialidades en clases comunes para aprender a hablar un mismo lenguaje e integrarse en equipos de diseño, en España no es así, por eso estamos perdiendo competitividad”* – sector civil y arquitectura).

### 5.2.2 Aspectos generales del perfil del ingeniero del futuro

En este contexto de cambio, transición y revolución técnica, un ingeniero del futuro integrará tres aspectos fundamentales: (1) un perfil de pensamiento transversal y (2) conocimiento de nuevas competencias (nuevos habilitantes).

#### 1. UN PERFIL DE PENSAMIENTO TRANSVERSAL: “UN INGENIERO DE INGENIO”

(*“un punto clave es aprender a pensar, a conectar contenidos, lo que los americanos llaman, critical thinking”*), a saber:

- Un ingeniero más polivalente que omnipotente, capaz de combinar herramientas, técnicas, tecnologías, teorías... (*“porque la verdadera potencia de estos desarrollos técnicos está en la combinación de todas ellas”* – sector industrial). Será clave el entrenamiento de una forma de pensamiento transversal
- Que domina los contenidos clásicos esenciales pero que los aprende siempre vinculados a su utilidad en el mundo real no en el mundo teórico (*“ahora van del conocimiento a la realidad, hay que ir de la realidad al conocimiento”* – sector energía y minas). Que se forma a través de métodos de caso, *learning by doing*.
- Que piensa y aprende aplicando los principios de eficacia y eficiencia a todas sus acciones. En un entorno de negocio donde entender la viabilidad, coste y rentabilidad de lo que hace es fundamental (*“es fundamental no ser solo técnicamente innovadores si no crear soluciones económicamente viables y prácticas ligados con los objetivos que se persiguen desde el punto de vista del negocio”* – sector industrial). La formación en finanzas, marketing, comercial, business analytics es una demanda actual.
- Capaz de aplicar el conocimiento y la tecnología a la resolución de los retos sociales que cada época plantea (*“los proyectos ya no son planos o memorias, son problemas sociales”* – sector civil y arquitectura, *“la componente humanista debe formar parte de nuestras enseñanzas”* – sector energía y minas). Una perspectiva ética y legal de las acciones del ingeniero es un valor añadido (*“será importante conocer las motivaciones humanas, para buscar aplicaciones humanas a la técnica”* – sector industrial).

#### 2. CONOCIMIENTO Y MANEJO PROFUNDO DE LOS CONTENIDOS TÉCNICOS CLÁSICOS Y DE NUEVAS COMPETENCIAS TÉCNICAS (NUEVOS HABILITANTES)

El valor del conocimiento conjunto parece superar en relevancia al de la especialización por área (*“cualquier empresa sea del sector que sea va a estar sometida a un proceso de transformación digital en el que estas áreas son fundamentales, esto es lo que se está moviendo en todos los sectores”* – sector industrial), *“hay temas que son horizontales, me da igual que sea sector industrial o de otro tipo, incluso un estudiante de ciencias también”* – sector industrial).

#### Sensorización – internet de las cosas

*“Se ha favorecido el número de elementos conectados y la cantidad de datos enviados... antes montabas un ascensor y la comunicación te permitía el mantenimiento remoto del ascensor, hoy ya quieres que tenga una pantalla de video, puedes enviar publicidad, transmitir a un centro de datos las sensaciones de la gente... la evolución de la electrónica ha incrementado el volumen de datos que se manejan, y llegar a objetos que no se había pensado interesante tener controlados...”*

En la electrónica parece encontrarse la base de los nuevos desarrollos tecnológicos, aquí empieza el círculo virtuoso. Gracias a los avances en sensorización las funcionalidades de los distintos dispositivos crecen de forma exponencial, permitiendo por un lado aumentar el valor de los mismos (premiunizándolos), y haciendo a su vez crecer su capacidad para obtener información. Y esta información, que es cada vez más barata de conectar (con soluciones suficientes en ancho de banda y tiempo de latencia para dispositivos bajo IoT: *“va a venir un NBloT por debajo, con un ancho de banda mucho más bajo, pero con precios también más bajos, pero para dispositivos que no necesitan un ancho de banda mayor... la farola, el contador de agua,...”*), alimenta todo el potencial de análisis a través de ciencia de los datos y su posterior tratamiento algorítmico.

*“una farola hoy se controla, tiene iluminación inteligente por led, pero además tiene sensor de temperatura, y conexión con las siguientes para hacer iluminación en zonas, y si tienes una autopista sin tráfico apagarías la luz, o si hay un accidente incrementarías la luz... y hay un paso más, podrías dar conexión a través de una farola, podrías dar wifi a través de ella, creando mayores nodos... es importante de todos modos que la farola sea farola, no hay que perder la esencia de las cosas”*

Estos avances se siguen basando sin embargo en los conocimientos más básicos:

- Hay una cierta demanda de un 'back to the basics': y es que aun reconociendo el valor, tanto local como internacional, de los egresados en general y también de la UPM, sí se cuestiona cierta relajación en el nivel de exigencia (*“hay muchos ingenieros que saben más de software que de electrónica, y esto es un problema... lo básico no se puede descuidar, hay que controlarlo al máximo”*).
- Y se reclama mantener el esfuerzo en asentar las competencias más esenciales de la ingeniería:
  - Matemáticas
  - Física
  - Mecánica
  - Sensorización y electrónica
  - Teoría de circuitos
  - Inteligencia artificial
  - Lógica difusa
  - Algoritmos de programación
- Manteniendo, eso sí, la mente abierta y la capacidad de adaptación al cambio y evolución de aquellos contenidos más verticales y cambiantes:
  - Protocolos de comunicación (wifi, bluetooth, telefonía)
  - 4G, 5G
  - NBloT, CAT M1, CAT 16, 9, 4, 3
  - Sistemas operativos (lynux)
  - Herramientas de análisis de datos
  - Sistemas de programación

## Robótica

La automatización de los procesos industriales con el objetivo de producir más por menos (dinero, tiempo,...) viene de lejos (*“no es una cosa de los últimos 10 años, si no de mucho más tiempo”*) pero en el presente, y con toda probabilidad de cara al futuro próximo, está siendo objeto de una transformación cuantitativa y cualitativa:

- Se está produciendo una implantación masiva (*“cualquier proceso productivo que no esté automatizado ahora mismo es ineficiente con relación a cualquier fábrica que haya incorporado la robótica”*).
- Se están transformando las “reglas del juego”: empiezan a integrarse en la automatización competencias que hasta el momento solo se atribuían al ser humano (*“ahora los sistemas son más inteligentes, saben hacer cosas, aprender, y tomar decisiones con mayor fiabilidad que los humanos”*).

Con consecuencias directas sobre:

- A) La relación del ingeniero con los sistemas robotizados: aumenta la demanda de expertos capaces de supervisar, programar, y construir esos nuevos sistemas robotizados. Expertos multidisciplinares, polivalentes (*“los futuros nuevos ingenieros no tendrán que pensar en términos de máquinas sino de sistemas”*).
- B) La necesidad de formación en nuevos conceptos: sistemas cooperativos, algoritmos, conceptos de gestión de datos (*“antes era todo muy físico, se hablaba de mecatrónica, ahora empiezan a intervenir conceptos nuevos que van más allá de la electricidad y los voltios”*).
- C) El manejo de herramientas específicas (*“un boceto se hace fácil pero cuando tienes que pasar eso a un diseño concreto, todo se hace con herramientas”, “si te viene con una herramienta CAD, una de diseño eléctrico y sabe programar ya tienes al ingeniero perfecto”*)

En este sentido, las competencias técnicas necesarias girarán en torno a:

- Dominio de herramientas de programación (*“el ideal no será un ingeniero que viene con un soldador y un osciloscopio, si no alguien que domine las herramientas de programación”, “la programación es uno de los temas que tiene que saber cualquiera”*)
- Dominio de herramientas de diseño eléctrico
- Conceptos de diseño
- Gestión masiva de datos
- Visión artificial, procesamiento de imagen
- Computacional
- Inteligencia artificial
- Redes neuronales, machine learning (*“las máquinas hasta ahora funcionaban solas, pero cada vez más se entenderán mejor, interaccionarán”*)

## Data Science

Las interacciones del ser humano con la red, con el mundo físico (internet de las cosas), y la propia digitalización del mundo físico han multiplicado la generación de datos no estructurados. La necesidad de procesar, dar sentido y utilidad en la toma de decisiones a esas cantidades de información es una cuestión de plena actualidad (*“no hay suficientes humanos en el mundo para poder mirar y entender toda la información disponible”*). Los datos son una nueva moneda (*“la economía digital es una economía basada en datos”*). El data scientist se está convirtiendo en una figura muy deseada dentro de las compañías, y el mercado de formación aún no parece poder dar respuesta a esta gran demanda (*“hay cursos por todas partes, postgra-*

dos, cursos online...pero no hay una gran oferta de personal con las habilidades y competencias necesarias para dar respuesta a esa demanda”).

Dentro del área data science se identifican distintos sectores de especialización relevante relacionadas estrechamente con todos los sectores de la ingeniería explorados en este estudio:

- Análisis (matemáticas, algoritmia, informática): uso de técnicas de aprendizaje estadísticos (dentro de la IA) para procesar y dar sentido de manera automática a los datos
- Visualización
- Diseño y evolución de sistemas tecnológicos (data engineering): desarrollo de sistemas de almacenaje (redundancia, seguridad, control de acceso)

En este sentido, las **competencias técnicas** necesarias y de posible implementación y desarrollo en planes de estudios que se destacan son:

- Background en programación
- Estadística
- Algoritmos de machine learning
- Análisis de datos no estructurados
- IA (“es una de las áreas de mayor crecimiento, impacto y donde mayor necesidad de talento hay”)
- Dominio de lenguajes en el contexto de estadística y machine learning (actualmente sistema Python y R “aunque igual dentro de 4 años estos programas ya no se usan”)
- Dominio de los dos entornos de deep learning
- Entorno especializado para enseñar y entrenar el diseño de redes neuronales con muchas capas

Y más allá de los contenidos, se destaca la importancia de **un set determinado de actitudes y aptitudes**

- Flexibilidad: “hay que estar constantemente actualizándose, las herramientas que se usan están siendo actualizadas constantemente”
- Creatividad, espíritu innovador, investigador: “más allá de la técnica es una disciplina de interpretación e interrelación, cuyas aplicaciones están aún por descubrir”

Así como entender **la formación desde el entrenamiento, construir el conocimiento desde la experiencia**

- Es clave incorporar créditos prácticos, algo realmente aplicado: “el conocimiento y el aprendizaje está en el día de las empresas que es donde se está evolucionando e innovando en esto”, “haciendo muchos laboratorios, retos, retos abiertos donde se comparte el data set (cagle por ejemplo)”

## Algoritmia

Es un hecho que la tecnología ha evolucionado más en los últimos años que en toda la historia de la humanidad. Por poner un ejemplo que nos ayude además a situarnos en el terreno de la programación, y en particular de la algoritmia, la capacidad computacional se duplica cada 18 meses, lo que permite gestionar información a niveles jamás imaginados (“desde un teléfono puedes gestionar un pequeño negocio casi sin teclado y puedes hacer maravillas... lo que permite dedicar tiempo a hacer otro tipo de cosas, podemos alcanzar mercados que antes no alcanzábamos, podemos analizar y mejorar los servicios que ofrecemos a nuestros clientes...”); lo cual tiene diversas implicaciones: a nivel de movilidad, de conectividad y de reingeniería de procesos: estas evoluciones están habilitando tiempo y recursos, mejorando la eficiencia (“si hablamos de la ingeniería del deporte vamos a poder trazar la actividad de un deportista y mejorar su rendimiento hasta un extremo que jamás podíamos soñar”).

La algoritmia es el conjunto de técnicas que facilitan a una computadora las labores de carácter computacional, es decir, algoritmos deterministas que permiten “ordenar gracias a una expresión matemática una lista desordenada”. Y en ella es clave:

- El conocimiento básico de las técnicas fundamentales, la “ortografía” de la programación: búsqueda, ordenación, algoritmos de tipo numérico, técnicas de programación lineal,... (“matemáticas traducidas a un lenguaje que la computadora puede entender”)
- Las implicaciones a nivel de recursos para problemas de complejidad exponencial por su naturaleza combinatoria (“un programador tiene que tener en cuenta cuáles son las implicaciones en términos de tiempo y consumo de memoria principalmente”)
- En otro nivel tendríamos el “machine learning, técnicas de programación de ordenadores que entrenamos con ejemplos, esos algoritmos son heurísticos, son algoritmos en los que no tenemos una definición de la solución”; en él profundizaremos más adelante.

Pero, ¿cuáles son las claves en la formación de los ingenieros del futuro?

- Inherente a la velocidad con la que evolucionan las capacidades en el mundo de la programación, es prioritario un perfil...
  - Preparado para identificar y seleccionar los datos de muestreo, entrenamiento y selección para que las máquinas funcionen adecuadamente
  - Capaz de adaptarse a la evolución de los contenidos, por ejemplo las nuevas arquitecturas de hardware (“toda la tecnología ha cambiado muy rápido e igual como ya no perdemos tiempo en enseñar aritmética porque ya la gente sabe sumar y restar desde que nace, pues no sé si tiene sentido que sigamos...”)
  - Con fuertes habilidades orientadas al ingenio y a la solución de problemas (“una persona con capacidad de aprender, con capacidad de desaprender y volver a aprender, que sea capaz de explotar los recursos que internet pone a su disposición, que sea capaz de tener visión lateral o de túnel en función del momento”)
  - Con habilidad para trabajar en equipo, con un matiz importante en este caso, lo estructural: las necesidades de hardware en ocasiones exigen el trabajo en red de múltiples máquinas conectadas
  - Y abierto a la exploración de nuevos contenidos y especializaciones (“la tecnología cambia muy rápido y va a seguir cambiando más rápido y en particular en el mundo del software, y la decisión de qué estudios seguir o qué aprender hoy en día está más en manos del estudiante que antes”)
- También, por supuesto, existen capacidades técnicas a considerar dentro de la programación, desde lo más básico a lo más vanguardista:
  - Los lenguajes más habituales hoy, como Python o Java
  - Backtracking
  - Programación dinámica
  - Sensing
  - Network science
  - Quantum computing
  - Cloud computing
  - Internet del espacio
  - Interfaces conversacionales (“hoy en día tienes interfaz conversacional que la ha programado alguien y no la ha aprendido en una universidad casi seguro. Esto básicamente va a hacer que las universidades tengan que posicionarse para aportar valor”)
  - Tensorflow
  - ...
- Teniendo en cuenta la especialización en los verticales clave: energía, sanidad, ingeniería química, biotecnología, la realidad virtual (videojuegos),...

- E idealmente conectados con el tejido empresarial del país (“si tu estas en un país donde tienes una potencia mundial en el terreno del banking o en la tecnología aeroespacial pues igual tienes unas demandas para los algoritmos diferentes”)

## Inteligencia Artificial

Estamos en un punto álgido de desarrollo de la inteligencia artificial. El desarrollo de hardware mucho más potente que en el pasado, sumado a la gran cantidad de información y datos que se generan está permitiendo generar modelos estadísticos inéditos capaces de predecir por inducción o deducción, y que impregnan todo (“estamos dentro de la una ola que hay que coger, porque no va a bajar solo va a ir para arriba”, “todo ahora incorpora inteligencia artificial, sistemas de búsqueda, de gestión de conocimiento, RRSS, Netflix,...”).

La pertinencia de incluir aspectos de Inteligencia Artificial con mayor o menor profundidad parece transversal a todos los sectores de la ingeniería, está conectada e impregna todas las áreas, por lo tanto es un elemento fundamental para la mejora de la empleabilidad del egresado en la medida que refuerza su polivalencia (“hay que entender bien la inteligencia artificial porque va a estar presente en todo, está en el día a día, en la cotidianidad”, “será importante para el ingeniero de cualquier ámbito que quiera dedicarse a la investigación y generar modelos predictivos”, “va a ser fundamental con todo el desarrollo de las Smart cities”, “el ingeniero que no sepa de estas cosas dentro de 5 años lo va a tener muy complicado para encontrar trabajo”).

¿Cuáles son los elementos básicos de esta formación?

Las diferentes áreas que engloba la Inteligencia Artificial:

- Enfoque bottom up (generación de modelos estadísticos a partir de los datos existentes)
  - Aprendizaje automático (machine learning)
    - Conocimiento de factores discriminantes para la aplicación de técnicas de machine learning (random forest, logistic regression,... “hay muchísimas técnicas y cada una de ellas sirve para un tipo de problemas, un tipo de datos, un entorno concreto... no tiene sentido que se aprendan todas, lo que se tiene que aprender es a saber cuándo aplicar unas y no otras”).
  - Redes neuronales (deep learning)
  - Data mining
  - Information retrieval
- Enfoque top down (modelado del conocimiento. Knowledge based)
  - Ingeniería ontológica: representación del conocimiento, generación de graphos de conocimiento

Técnicas de Inteligencia Artificial

- Word embeddings
- Redes neuronales
- Linked data
- Big Data

Aplicaciones de la inteligencia artificial en computer vision y procesamiento de lenguaje natural:

- Categorización
- Clasificación de imágenes, textos
- Extracción de información
- Recomendación

- Búsqueda
- Modelado del lenguaje

Asimismo se señala la importancia de la formación en gestión del hardware para dimensionar los proyectos en términos de eficiencia y rendimiento (“por ejemplo, si tenemos muchísimos datos y queremos desarrollar un modelo basado en deep learning seguramente se va a necesitar hardware con GPU que nos permita hacer un procesamiento a nivel de matrices... y tendremos que calcular cuánta memoria voy a necesitar para eso”).

## Sostenibilidad

La integración del concepto de sostenibilidad en las infraestructuras y sistemas lleva un ritmo mucho más lento que otras áreas y desarrollos técnicos y tecnológicos identificados en esta epígrafe, que son ya más una realidad que una predicción. La relevancia de la sostenibilidad es clara, pero su implementación controvertida (“hemos sido muy reticentes siempre a implementar esta visión en nuestros proyectos, ha sido siempre un hándicap... aunque por fin hemos visto que no hay más remedio”, “nos queda mucho... pero mucho por correr en formación, en normativa, en actitud... estamos diseñando carreteras con la misma normativa que hace 20 años”, “el cambio climático nos lo acabamos de creer”).

Hoy por hoy la etiqueta sostenible encarece los proyectos y esto está frenando la velocidad con que se implementa (“el cliente no está tan dispuesto a admitir y costear los estudios más profundos que requiere un proyecto sostenible ni gastarse más en la construcción” – sector civil y arquitectura), además está impregnado de aspectos ideológicos que, en este momento, subjetivan en exceso el concepto de sostenibilidad y complejizan su integración en la práctica cotidiana de las compañías (“el problema es que ni siquiera hay un acuerdo sobre lo que es más o menos sostenible”, “el gran reto está aún en la objetivación de los parámetros que determinan la sostenibilidad” – sector civil y arquitectura).

Más allá de los inconvenientes que ralentizan el desarrollo e implementación de la visión sostenible, también es cierto que hay consenso en que es una necesidad real que se va a imponer inexorablemente (“está claro que el cambio climático y social nos va a exigir unas obras completamente diferentes a las que hacemos ahora” – sector civil y arquitectura), y que es sin duda un valor añadido en términos de empleabilidad (“a mí si me encuentran una persona con experiencia en la valoración de este tipo de conceptos de sostenibilidad me interesaría sin duda” – sector civil y arquitectura).

En este contexto, ¿hacia dónde vamos?

1. Ganará relevancia el diseño de proyectos desde una óptica de ciclo de vida: “hasta ahora se contemplaba mucho el impacto en la construcción y se apuntaba un poco la conservación pero ahora tenemos que llegar a considerar hasta la demolición o el futuro abandono” – sector civil y arquitectura.
2. Cobrará importancia la formación básica en cambio climático relacionado con conceptos de resiliencia: “el cambio climático está generando fenómenos que nunca habíamos visto, es muy importante que las ciudades que diseñemos y los materiales que utilicemos tengan esa capacidad de recuperación” – sector civil y arquitectura.
3. El entrenamiento en el uso y en la generación de herramientas de evaluación de la sostenibilidad de los proyectos será un valor diferencial: “Harvard ha desarrollado Envision que te permite comparar dos soluciones de cara a la sostenibilidad” – sector civil y arquitectura.

### 5.2.3 Necesidades formativas emergentes en áreas específicas dentro de cada sector

#### Sector Industrial

En este momento el sector se encuentra en un momento de transición y transformación profunda. El actual modelo de producción y consumo en serie ya no es sostenible, la sociedad va hacia un cambio de paradigma de consumo más racional y ad hoc, bajo un prisma de sostenibilidad humana y medio ambiental. De la producción en serie a la producción Smart (“tenemos el reto fundamental de producir cosas de una manera más healthy y más safety”).

Es probablemente el sector donde la innovación se convierte en una demanda más clara por la alta competitividad que se dibuja y el riesgo de perder el liderazgo occidental ante jugadores que, como China, están avanzando a un ritmo mayor (“estamos en un mercado totalmente globalizado donde dentro de 10 años Europa Occidental y Usa habrán perdido su posición cómoda, necesitamos diferenciarnos, generar valor, superar barreras tecnológicas”).

Afronta un reto tecnológico clave: la completa digitalización de la industria, de la revolución industrial a la industria 4.0 (“la industria 4.0 está empezando ahora y le queda mucho recorrido”, “promete ser algo verdaderamente revolucionario”).

En este escenario, las demandas de competencias técnicas específicas giran en torno a:

- Economía circular
- Ópticos de extracción de vidrio (tecnologías innovadoras que se utilizan en la actualidad en una planta de reciclaje).
- MatLab
- Materiales inteligentes, avanzados, autoreparables
- Fabricación aditiva (3D, 4D)
- Biotecnología, nanotecnología
- Robótica colaborativa
- Realidad aumentada, virtual
- Lógicas de vuelo, mandos de control
- Pilotaje de drones
- Análisis de plantas de tratamiento
- Diseño de experiencia de cliente (aeronáutica)<sup>4</sup>

#### Sector TICs

El sector se encuentra en un momento de democratización, revolución y complejidad. Las necesidades de conocimiento se han diversificado tanto que no parece posible cubrirlas de manera específica (“la implantación tecnológica ha abierto muchísimo el abanico, antes eran 4 cosas y ahora ha empezado a crecer todo encima de todo eso y es abrumador”, “el ingeniero de 21 años que viene listo para trabajar ha desaparecido”).

- Hay una generación constante de nuevas soluciones informáticas
- Las demandas dentro de la empresa a los equipos de IT han cambiado, la inmediatez y el desarrollo son ahora claves

<sup>4</sup> Se mencionó dentro del sector aeronáutico como un área en el que una de las empresas invitadas al estudio está invirtiendo de cara al futuro, tradicionalmente muy vinculadas a la técnica y la tecnología se había abandonado el estudio, desarrollo y mejora de la experiencia de cliente dentro del avión (ergonomía, comodidad, etc...), cuestión que se había recuperado y había tomado relevancia. Se vincula con la visión del ser humano como centro del desarrollo como un ejemplo que ilustra como tener presente en todo momento que cualquier desarrollo técnico debe vincularse con su utilización.

- Los puestos de usuario se han trasladado a la movilidad
- La vulnerabilidad informática es cada vez mayor

Ni la universidad ni la empresa están consiguiendo “asimilar” la velocidad con la que avanzan las soluciones tecnológicas. En este esfuerzo de adaptación a los nuevos conocimientos técnicos, se reflexiona sobre el riesgo de haber reducido la importancia de los pilares más básicos de la ingeniería TICs (ver Tabla 28).

**TABLA 28** Menciones sobre contenidos formativos básicos en el área de las TICs.

<i>“La Codificación es súper importante desde un punto de vista práctico, la gente tiene que saber programar pero hay que conocer también cuáles son los fundamentos de la programación, porque hacemos cosas de una manera y no de otra, por qué es mejor tener una complejidad lineal que una cuadrática”</i>
<i>“Las universidades están haciendo un esfuerzo grande en generar profesionales prácticos para que sirvan en el corto plazo para las empresas pero ahí están perdiendo el fundamento de las cosas”</i>
<i>“No saben cómo funciona un circuito secuencial”, “no saben lo que es un demultiplexador”, “han quitado cosas fundamentales como estadística, teoría de autómatas...”</i>
<i>“Algoritmos”, “compiladores”</i>
<i>“Matemáticas discretas”, “arquitectura”</i>
<i>“Cómo funcionan las antenas, servidores, procesadores...”</i>
<i>“Cada vez hay más gente que trabaja con piezas de lego sin entender lo que es una pieza de lego... necesitan saber cómo funciona un servidor por dentro”</i>

En este escenario, las demandas de competencias técnicas específicas giran en torno a:

- Refuerzo de los básicos ante una realidad tremendamente cambiante y dinámica donde la especialización se dará en la propia empresa: matemáticas, física, algoritmia, lenguaje C, arquitecturas avanzadas, sistemas multiproceso, estadística, cálculo, compiladores, funcionamiento de antenas, servidores, procesadores,...
- Ciberseguridad
- Bases de datos no SQL
- Automatización
- Monitorización
- Auto resolución
- Nuevas arquitecturas (procesadores de 1000 cores)
- Inteligencia artificial
- Conexión paralela de procesos
- Microprocesadores cloud native
- Tiempo real
- Ordenadores cuánticos
- Criptografía cuántica
- Modelos predictivos cuánticos
- Realidad virtual
- Realidad aumentada
- Implantes corporales
- Cloud computing
- Front End
- User experience

- Nuevos diseños de aplicaciones
- Cloud native
- Back end
- Docker
- Linux
- Dbox
- Desarrollo de videojuegos

## Sector Minas y Energía

Junto con el sector industrial y TICs, el energético es uno de los sectores donde más “profunda” está siendo la transformación. El siglo XXI se enfrenta a un cambio de paradigma en el modelo energético global (“el modelo energético actual basado en hidrocarburos no va a existir dentro de 10 o 20 años”, “este es el siglo en el que hay que sustituir el modelo energético global”).

Se apunta la transición de una economía de escala a una economía de microescala, donde la producción y el autoconsumo será una realidad (“una cosa fundamental será el almacenamiento de la energía en casa”, “el mundo se va a ir haciendo cada vez más micro y ahí es donde aparecen cosas nuevas”, “se abre un campo interesantísimo de aplicación a pequeña escala”).

El sector se enfrentará a un importante reto tecnológico relacionado con:

- Las energías limpias (“hay mucha orientación hacia hidrógeno, solar, energía fotovoltaica...”)
- El almacenamiento: desarrollo de baterías
- La reutilización: desarrollo de nuevos usos de lo ya extraído (“el petróleo probablemente necesite convertirse en otros materiales”)
- Nuevos materiales (“para hacer todas esas micros, baterías, se necesitarán nuevos materiales”)
- Tecnificación y robotización de los recursos
- En este sentido, las demandas de competencias técnicas giran en torno a:
  - Desarrollo de baterías, placas eficientes
  - Movilidad, electrificación
  - Recuperación de chatarra electrónica
  - Economía circular
  - Ingeniería de materiales (grafeno), materiales bidimensionales
  - Microgeneración de energía
  - Tierras raras
  - Materiales no terrestres (ej., Helio 3), extracción de materiales del fondo del mar
  - Metalurgia extractiva (área diferencial actual de la UPM)
  - Nuevas energías (hidrógeno)

El agua<sup>5</sup> como un recurso vital pero cada vez más limitado como consecuencia del cambio climático define un área de competencias relevantes (“los tíos de minas van a tener una utilidad fundamental para todos los problemas del agua”).

- Reinyección en acuíferos
- Tratamientos acuíferos
- Barreras salinas

<sup>5</sup> Se menciona que el Agua define una serie de competencias con relevancia, pero no si estos contenidos configuran una titulación en sí misma. La relevancia del agua se deduce desde el peso que tiene tanto en energía y minas, como en civil y arquitectura en los discursos. No obstante, hay consenso general sobre la relevancia del Agua en el grupo de Minas y energía dentro del debate sobre el cambio de modelo energético y energías renovables.

- Desalinización
- Química aplicada al agua
- Conocimiento de los procesos del agua
- Huella hídrica

## Sector Agroforestal

Un sector sin crisis, sin paro, en continuo crecimiento, con mucha vitalidad (“hoy la agricultura a nivel mundial no tiene paro, crece. Hemos pasado la crisis económica creciendo”).

Su responsabilidad, su reto futuro, es alimentar al mundo... a una población más numerosa y longeva, de una manera sostenible, eficiente, y productiva (“es un sector seguro y con mucha estacionalidad, pero nuestra responsabilidad es alimentar al mundo y este es un reto enorme”, “el ingeniero agrónomo es absolutamente vital”).

Tanto las demandas como las necesidades apuntan a un consumo más saludable, sostenible y ético: reduciendo los costes de producción, aumentado por tanto la eficacia (de energía, de agua, de materia prima), y controlando los efectos medioambientales (“la gente hoy busca comida saludable en el supermercado, y esto demanda una agricultura respetuosa con el medio ambiente donde se pueda producir más por menos”).

Demandas ante las que el sector requiere una mayor digitalización. Este sector es un ejemplo nítido de automatización desde hace décadas, y un sector puntero en técnicas de Big Data hoy (“Europa está perdiendo la carrera del desarrollo tecnológico, apenas hay cultivos biotecnológicos”, “la agricultura digital, basada en el manejo de los big data, es el pegamento que aglutina las distintas técnicas agronómicas y maximiza la eficacia y la eficiencia en la toma de decisiones de los agricultores”).

En este sentido, las áreas técnicas que se dibujan con mayor relevancia son:

- Edafología
- Formación en producción vegetal
- Separación, transferencia de calor, manejo de fluidos
- Biocontrol, Bioestimulantes, biofortificantes
- Micronutrientes quelatados
- Aminoácidos, extracción de algas, bio estimulantes
- Agricultura digital
- Análisis de datos
- Optimización de consumos energéticos de producción
- Optimización del uso del agua

## Sector civil y arquitectura

De la misma manera que ocurre en los otros sectores de la ingeniería, civil y arquitectura se enfrenta a una redefinición del modelo de ciudad que va a determinar sus áreas clave

- **Movilidad:** La movilidad es una de las grandes áreas donde se trabajará en el futuro de la ingeniería civil. Entender, predecir, gestionar los movimientos poblacionales es y seguirá siendo clave (“hoy en día ya es posible a través de la tecnología saber cuántos coches van a entrar y salir por minuto en una autopista”)

- **Tecnología:** La inclusión de jugadores tecnológicos en el diseño de las ciudades hace necesaria una mayor especialización en este campo (*“nuestros competidores hoy son IBM, Orange, Telefónica, Google.. Que son los que están entrando a informatizar las ciudades, se están comiendo nuestro pastel, tenemos que estar más preparados y proactivos en el tema de smart cities”*)
- **Humanismo:** La integración de una visión humanista y social, el ciudadano como centro de los proyectos en las ciudades (*“vamos a una profesión más humanista, donde predomine más el ciudadano que la máquina, o la máquina haga que la calidad de vida mejore”, “ya no se construyen edificios, se construyen ciudades”*)

En este sentido, las demandas de competencias técnicas giran en torno a 3 niveles de relevancia: Movilidad, tecnología y diseño (*“ese componente artístico le falta a la ingeniería”, “el ingeniero de nuestro campo también es artista, “tenemos mucho que aprender los arquitectos de los ingenieros y viceversa”*)

- Sensores embebidos en el firme
- Herramientas de gestión automatizada del tráfico
- Rehabilitación urbana
- BIM
- Impresión 3D, 4D
- Smart cities
- Materiales inteligentes
- Domótica
- Data analytics
- Infraestructuras inteligentes
- Nociones de arquitectura
- Diseño artístico

Así mismo se menciona de cara al futuro todo un área de competencias técnicas relacionadas con el tratamiento del agua, que pueden cobrar especial relevancia en un mundo donde el cambio climático va a afectar, sin duda, a los recursos hídricos. La formación en aspectos relacionados con el agua puede ser una oportunidad de especialización (*“no existe ahora mismo capacidad de ingeniería en el sector del agua para afrontar los retos que tenemos y vienen”* Sector Civil y arquitectura)

- Diseño de plantas de agua en función del tipo de agua
- Recolección, tratamiento, vertido y reutilización de aguas
- Conocimiento de los procesos del agua
- Seguridad sobre el uso del agua
- Calidades del agua aplicada a los riego
- Tecnologías de vertido cero
- Usos del agua (Industrial, municipal, agrícola)

### Sector de la Actividad Física y del Deporte

El momento profesional de presente y futuro para el licenciado en ciencias y actividades del deporte gira en torno a 2 grandes retos:

1. Importancia de la conexión entre deporte y tecnología: hay necesidad de profesionales de deporte con una gran vinculación con el mundo de la tecnología, no solo en su aplicación sino también en su desarrollo (*“tenemos que ser un poco más ingenieros, capaces de desarrollar cosas, programar, dar y manejar información”*).

2. Integrarse en el mundo de la salud y la ciencia. Convertirse en prescriptores de ejercicio ante una creciente demanda de servicios preventivos y paliativos (*“deberíamos llegar a tener la posibilidad de recetar actividad física”, “en el entorno de la salud, el profesional de la salud física tendrá un puesto importantísimo”*).

En este sentido, las áreas/contenidos/herramientas que se dibujan con mayor relevancia son:

- Biotecnología
- Programación
- Nuevas tecnologías aplicadas al deporte
- Diseño de aplicaciones
- Videotecnia
- Medicina
- Actividad física por perfiles y patologías
- Psicología no específica del deporte
- Marketing deportivo
- Nivel básico de ingeniería
- Mecánica y física básica
- Deporte recreativo no reglado
- Diseño de instalaciones deportivas (pavimentos, recubrimientos, iluminación,...)

### 5.2.4 Diagnóstico del egresado upm

En general, el mundo de la empresa muestra un discurso crítico hacia la universidad en general (y también hacia la UPM). Hay una sensación generalizada de anacronismo. El avance vertiginoso de la tecnología ha reordenado a los tres actores que definen el progreso y la empleabilidad (Universidad, Empresa/negocio, Investigación y tecnología) de una manera lineal (no triangular, no parece haber una retroalimentación), y en esta “línea” la universidad se sitúa en último lugar (*“la tecnología ha avanzado muchísimo, las empresas van corriendo detrás de la tecnología pero no son capaces de llegar a ese nivel de actualización. La universidad se ha quedado muchísimo más atrás que las empresas”* – sector TICs).

La universidad se percibe alejada de la realidad del mundo tecnológico y empresarial (con excepción de las escuelas de negocios), y se describe más como una institución reactiva que proactiva.

De este discurso crítico hacia la universidad se “contamina” a menudo la UPM. En la definición de su perfil de egresado están interviniendo factores que, sin duda, pertenecen al discurso general. Es posible también que el análisis de los entrevistados no esté siempre ajustado a la realidad actual de la universidad (y de la UPM) ya que es inevitable que en su discurso “viva” aún como referencia la universidad a la que ellos fueron. Ciertamente también que desde su posición de empleadores, a veces presentan esa actitud crítica que todas las generaciones tienen de las que les siguen.

No obstante, se percibe mucho consenso sobre ciertos aspectos relacionados con el perfil de egresado de la UPM tanto en lo positivo como en lo mejorable:

- **Técnicamente muy bueno:** el nivel de conocimientos técnicos se percibe como más que aceptable, aunque quizás algo “tradicional”.
- **Emocionalmente muy potentes y resilientes:** con una notable capacidad de resiliencia y adaptación a entornos complejos y adversos (*“son gente muy bien preparada que no le tiene miedo al mundo, valientes”, “UPM es garantía 100% de que un ingeniero es bueno”, “son ingenieros muy sólidos emocionalmente, capaces de soportar cualquier frustración”*).

- **Con carencias en lo social – empresarial:** más teóricos que prácticos, con una necesidad de mayor contacto con la realidad empresarial y social, con menor flexibilidad y capacidad de adaptación que otros perfiles profesionales (“son muy técnicos pero les falta la visión de la empresa global”, “para las cosas prácticas del día a día (pensamiento analítico, pensamiento de negocio...) me voy a ir con un 90% de probabilidad a otros perfiles”, “la UPM es garantía de que tiene capacidad para enfrentarse a nuevos retos, pero me falta la parte práctica y de actitudes”, “técnicamente encuentran soluciones, empresarialmente les cuesta más”).
- **Dificultades en el área de innovación:** no se les asocia con la capacidad de generar soluciones sino de resolver problemas. No es la creatividad su rasgo más característico, y se vinculan con ciertas dificultades para gestionar la incertidumbre (“son muy potentes técnicamente, pero se prima la exactitud, evitar error, y la innovación significa en el 90% de las veces estar preparado para equivocarte, aprender y volver a intentar. No son especialmente innovadores” – sector industrial).

Estas carencias percibidas en la actualización de contenidos, visión empresarial, y habilidades sociales tienen consecuencias claras en su imagen de competitividad a corto y medio plazo. En la línea de salida (recién egresado s), el conocimiento técnico se asume y está pero no parece suficiente para diferenciarse en un entorno cada vez más competitivo. Lo diferencial (y por lo tanto la competitividad), al inicio, no reside en lo técnico ni en la especialización (“la empresa ya te formará en lo que necesite que te especialices”, “las personas que identificamos con talento pueden no destacar en lo técnico”), sino en muchas ocasiones en aquello denominado como “soft” (“hay que ser técnicos pero también poder transmitir el valor de lo que haces y vender una idea internamente” – sector TICs).

La percepción de la competitividad a medio plazo se construye en base a la capacidad de aprendizaje (“nosotros definimos el potencial como la capacidad que tienen de adaptarse a nuevas situaciones y puestos en los que no has estado”), y en este sentido el egresado de la UPM está en una buena posición, pero también en base a la capacidad de reinención, innovación y gestión y estos elementos no se vinculan de manera inmediata con el egresado de la UPM (“tardan mucho más en ser productivos, no nos planteamos contratar a alguien para un año si no en externalizar porque el tiempo que tarda en ser productivo no nos compensa el esfuerzo para un año” – sector agroforestal).

#### ¿Con qué elementos concretos se relaciona esta falta de competitividad percibida en el egresado de la UPM?

1. **Su método – enfoque:** se asocia con un método de aprendizaje más teórico que práctico basado en el problema – solución única. Un método “perfectista”, que no es adaptativo (“en la realidad no hay una única solución a un problema”) y limita la creatividad y la capacidad de innovación. En un mundo donde las necesidades de precisión y cálculos perfectos las resolverán las máquinas, esta cualidad pierde competitividad. (“no me considero capacitado para responder a eso, solo sé que parece posible que no vaya a hacer falta resolver ecuaciones diferenciales de tercer grado, o hacer un cálculo por elementos finitos si tienes una máquina que sabe hacerlo y además se va a equivocar menos”, “Probablemente todo lo que tenga que ver con procesos lógicos, analíticos, y sintéticos quizás no sea tan importante, aunque es un mundo sombrío... no sé”)
2. **Estructura:** se tiene la sensación de que la UPM apuesta por una especialización en origen que, en un mundo que está tendiendo a la hibridación y la conexión, se cuestiona. Y que funciona como una organización estanca que no se conecta bien con la realidad.

3. **Estatismo:** sensación generalizada de falta de evolución y de actualización (“sí que es verdad que cuando les preguntas sobre este tipo de temas (nuevos habilitantes), la UPM es que no les han hablado de esto, a lo mejor circunstancialmente en alguna asignatura, pero tienen unos conceptos muy básicos de este catálogo de cosas”). Falta integrar contenidos transversalmente relevantes: Inteligencia artificial, machine learning, internet de las cosas, sensorización, big data.
4. **“Silencio”:** hay probablemente un gap importante entre realidad y percepción, pero comparativamente hay otras universidades más activas en comunicación (Ej. UPV) (“creo que hacen muchas cosas que no explican bien a la sociedad”, “echo de menos que se involucre más en la investigación en la industria”)

#### Síntesis **DIAGNÓSTICO DEL EGRESADO UPM**

La valoración técnica, intelectual y emocional del egresado de la Politécnica de Madrid es muy buena, pero hay consenso en los siguientes aspectos de mejora:

- No destaca su capacidad de innovación y creatividad
- Su conocimiento técnico no se percibe actualizado
- Carencias en lo social – empresarial: más teóricos que prácticos. Necesidad de mayor contacto con la realidad empresarial y social

En la visión crítica del perfil del egresado de la UPM intervienen factores exógenos y es posible que no esté del todo ajustada a la realidad actual de la UPM:

- Hay una **tendencia** hacia una valoración negativa de la universidad en general desde la empresa,
- **Inercia** a tener un discurso crítico hacia las generaciones que siguen
- Y ciertas **reminiscencias** en el discurso de la universidad a la que los empleados fueron

No obstante, las críticas se argumentan con rotundidad desde:

- La asociación con un método – enfoque de aprendizaje más teórico que práctico. Un método “perfectista” que no es adaptativo (“en la realidad nunca hay una única solución a un problema”)
- La sensación de que la UPM por la especialización en origen, cuando el mundo tiende a la hibridación y la conexión. Se dibuja como una organización estanca que no se conecta bien con la realidad
- La percepción generalizada de falta de evolución y actualización

En este contexto:

- Parece necesario cambiar la imagen de la Universidad, y en particular de la UPM, y adaptar la formación a las demandas actuales
- Hay que actuar contra esa visión crítica que el mundo profesional/empresarial tiene hoy de la Universidad
- Para desactivarla es importante un esfuerzo en comunicar lo que la UPM es...
  - Dar visibilidad a sus acciones, en particular las investigaciones más punteras, y los principales logros
  - Explicar sus planes y proyectos (que necesitan conectarse con las oportunidades de especialización del país)
  - Todo ello enmarcado en un mensaje global que resuma su ‘posicionamiento’: la visión y la misión de la UPM en el contexto actual

- En este sentido, es importante tener en cuenta la nueva realidad que afecta a la formación y al conocimiento, en la que la conexión con las demandas del mundo empresarial es prioritaria: hoy hay un gap pendiente de ser resuelto
- El escenario de I+D es propicio, determinante
- También la propuesta de egresados en un contexto formativo más abierto, más híbrido, menos estanco
- Y con un enfoque más proactivo, más aplicado, menos centrado en la ‘transmisión’ de conocimiento, y más en la creación a partir del mismo

## 6

### LA PERSPECTIVA DEL PROFESORADO DE LA UPM

Entre octubre y noviembre de 2018, la UPM colaboró con una empresa para realizar un estudio cualitativo con Reuniones de Grupo con profesores de la UPM, con el objetivo de conocer la opinión de su profesorado con respecto a los resultados cuantitativos y cualitativos anteriormente presentados en el informe y tratar de contestar las siguientes preguntas:.

- ▶ ¿Cuál es la percepción del profesorado de la UPM sobre el conjunto de los resultados sobre la empleabilidad de los egresados y la opinión de las empresas?
- ▶ ¿Qué barreras pueden existir en la implementación y consecución de las metas definidas?
- ▶ ¿Qué herramientas, recursos, vías se identifican para facilitar la transición a un modelo de universidad más adaptado a las demandas del mercado?
- ▶ ¿Qué políticas son necesarias implementar para lograr el objetivo de empleabilidad que define la UPM?

#### 6.1 METODOLOGÍA DE LAS REUNIONES DE GRUPO CON PROFESORADO DE LA UPM

Para cubrir estos objetivos se ha llevado a cabo una investigación de carácter cualitativo integrada por 6 Reuniones de Grupo, de dos horas de duración, celebradas en la Sede KantarMillardBrown, bajo la dirección de sus técnicos. Los seis grupos de profesores y profesores de la UPM quedaron configurados de la siguiente manera:

**TABLA 29** Agrupación de participantes y estructura en las Reuniones de Grupo con directivos de empresas y líderes tecnológicos y Entrevistas individuales (Estudio realizado entre octubre de 2017 y marzo de 2018).

GRUPOS CONVOCADOS	NÚMERO DE PARTICIPANTES	ÁREAS CUBIERTAS POR LOS PROFESORES PARTICIPANTES
GRUPO 1 (02/10/2018)	7	Industriales, tecnologías de la información y las comunicaciones, arquitectura e ingeniería civil, energía y minas, agroforestales y medioambiente, Deporte
GRUPO 2 (02/10/2018)	6	Industriales, tecnologías de la información y las comunicaciones, arquitectura y minas, agroforestales y medio ambiente
GRUPO 3 (04/10/2018)	7	Industriales, tecnologías de la información y las comunicaciones, arquitectura y minas, agroforestales y medio ambiente, Deporte
GRUPO 4 (09/10/2018)	7	Industriales, tecnologías de la información y las comunicaciones, arquitectura e ingeniería civil, energía y minas, agroforestales y medioambiente, Deporte
GRUPO 5 (09/10/2018)	7	Industriales, tecnologías de la información y las comunicaciones, arquitectura e ingeniería civil, energía y minas, agroforestales y medioambiente, Deporte
GRUPO 6 (10/10/2018)	7	Industriales, tecnologías de la información y las comunicaciones, arquitectura e ingeniería civil, energía y minas, agroforestales y medioambiente, Deporte

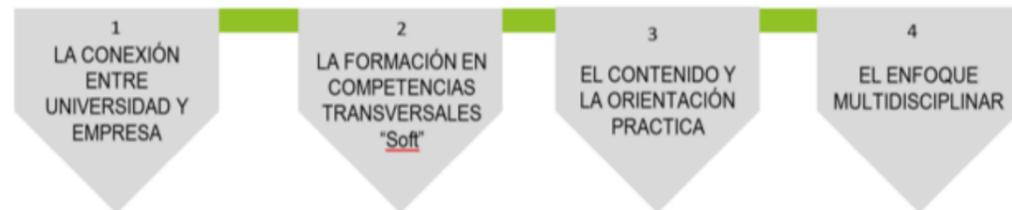
La captación y selección de los participantes fue realizada internamente por el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid).

## 6.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS<sup>1</sup>

### 6.2.1 Valoración del profesorado del discurso de los empleadores<sup>2</sup> y los objetivos de empleabilidad que define la UPM

El profesor tiene una percepción muy positiva de la **empleabilidad de los egresados en términos cuantitativos** tanto desde una visión macro (“los datos son buenos”, “se ve una tendencia clara de que la empleabilidad de la UPM es buena”)... como micro, desde su propia experiencia e indicadores: “las empresas pasan constantemente por mi despacho buscando alumnos”, “tenemos empresas internacionales que están pagando por tener preferencia en la captación de nuestros estudiantes”, “la gran mayoría de mis estudiantes encuentra trabajo y muy deprisa”, “los becarios que pasan por el rectorado me enseñan su LinkedIn y dicen mira, tengo 30 mensajes”.

No obstante, el profesorado parece alinearse con los empleadores a la hora de identificar algunas de las áreas de mejora que identificaba el estudio de empleabilidad. Así, hay consenso general sobre la relevancia de priorizar, reforzar y fomentar cuatro áreas clave:



#### 1. La conexión entre universidad y empresa

El profesorado expresa una cierta resistencia y cuestionamiento de las demandas del empleador, que en muchos casos se percibe como un discurso contradictorio y volátil, y como un ejercicio de renuncia a principios personales y profesionales: “deberían aclararse, buscan a alguien polivalente y a la vez a gente práctica”, “las empresas no tienen un discurso realista, centrado en objetivos de rentabilidad no académicos, no saben lo que quieren, lo que quieren no es posible, lo que quieren no es acertado”, “si quitamos contenidos técnicos para hacer otro tipo de competencias, las empresas también nos dicen que no les parece bien. Yo no veo cuál es la solución”.

El profesorado muestra una cierta discrepancia con los discursos y las opiniones de los empleadores, que son en cierto modo contestadas o al menos cuestionadas por ser contradictorias, o al menos no son asumidas plenamente.

<sup>1</sup> Se presentan los resultados reproduciendo casi textualmente al informe de entregado por la empresa KantarMillwardBrown a la UPM. Los entrecuadrados reproducen comentarios realizados en el curso de las Reuniones de Grupo por alguno o varios de los 41 profesores y profesoras de la UPM participantes. Nuevamente se advierte al lector que un estudio cualitativo no tiene la ambición de la representatividad, sino extraer opiniones y comentarios fruto de un debate estructurado y moderado por profesionales especializados.

<sup>2</sup> Se refiere a los resultados del capítulo 5, que se entregaron por escrito con anterioridad al profesorado que participó en las Reuniones de Grupo.

Sin embargo, se reconoce sin fisuras la necesidad, no tanto de responder a las demandas del empleador, sino de convivir con la empresa de una manera más fluida y cotidiana, generar una relación igualitaria y de mutuo beneficio con el mundo empresarial: “creo que se necesita mucha más sincronización entre empresa y universidad además de mirar el dato cuantitativo”, “en ese mundo ideal a mí me gustaría tener mucha más presencia de la empresa en la escuela, pero diaria, no presencia puntual”, “necesitamos una filosofía de generar relación con las empresas”.

Se concibe como una relación casi simbiótica que permita:

- Tomar el pulso a la realidad y los cambios en las necesidades de formación de una manera más ágil y rápida: “cuando nosotros asumimos las nuevas tecnologías dentro de la universidad, ya ha pasado. No somos muy ágiles”.
- Co-crear proyectos y orientar planes de estudios de una manera conjunta
- Abrir puertas y mayores oportunidades para los estudiantes
- Producir perfiles más ajustados a la sociedad, y a las necesidades de la empresa sin perder lo que es propio y característico de la UPM
- Mejorar la visibilidad y la imagen de la UPM como una institución prestigiosa pero desactualizada

#### 2. La formación en competencias transversales

Las carencias en el área de las soft skills sigue siendo en el profesorado un discurso recurrente.

Especialmente destacadas son las debilidades en las competencias relacionadas con:

- Lo colaborativo, el trabajo en equipo; “me parece un tema necesario. A los míos hay que enseñárselo. Son geniales a nivel individual, pero a nivel de grupo son un desastre”.
- Innovación y creatividad: “tienen poca inteligencia emocional, no son colaborativos, no son innovadores”, “hay un cierto sector de profesorado que frena el que el alumno quiera salirse del tiesto, tener una visión más original y participativa”, “si los ejercicios que han hecho durante 4 años son sota, caballo y rey, de solución cerrada, es muy difícil que se enfrenten a problemas de solución abierta, donde hay muchas posibilidades, no hay una única solución correcta”.
- Las habilidades sociales y comunicativas: “estoy de acuerdo con el informe en que nuestros alumnos no tienen habilidades sociales para desarrollarse en el mundo profesional, hay una sobrevaloración tecnológica”, “quieren señores que tengan habilidades técnicas y personales, aquí formamos buenos ingenieros, personas equilibradas en sus dimensiones psico-social (como elemento social, afectivo, comunicativo) y profesional (conocimientos, teoría, técnica)”, “todo lo que es humano, la UPM no se lo enseña”, “estoy de acuerdo con el informe, nuestros alumnos no saben exponer, no tienen habilidades sociales para desarrollarse en el mundo profesional”.
- El manejo del inglés: “En mi grado fracasé rotundamente, dando datos, en inscribir el inglés en el grado, de primero a cuarto, con una metodología para que los estudiantes acabaran con el nivel que se necesitan”.

#### 3. El contenido y la orientación práctica en los programas de estudio

Se posiciona a la UPM en el paradigma de la escuela francesa, es decir, heredera de la filosofía cartesiana, donde el conocimiento se encuentra en el pensamiento, y, por tanto, se fomentan los procesos internos (memoria, teoría y abstracción): “nosotros estamos formados para contar teoría, y no mucha práctica”, “nosotros históricamente hemos optado por una formación de mucho fundamento: matemáticas, física...”.

Por oposición, el mercado de empresas tecnológicas (Google, Amazon, Apple...) y las universidades de referencia en el mundo (Harvard, Oxford, Stanford...), se sitúan en un modelo anglosajón, heredero de teorías más humanistas, que defiende que el cerebro es una página en blanco y se accede al conocimiento a través del contacto de los sentidos con el mundo exterior (práctica, utilidad y concreción).

El profesorado reivindica la adquisición de conocimiento como fundamento para su aplicación, como un valor diferencial de la UPM, más permanente, más estable, más sólido *“a nosotros lo que nos da empleo de calidad son los conocimientos científico-técnicos que tiene la UPM”, “nuestros alumnos son resilientes orientados a la eficiencia, son flexibles”, “la razón por la cual son tan valorados nuestros ingenieros politécnicos es precisamente por esa dureza en los estudios que les hace adaptarse y ser muy versátiles”,* pero también entiende la necesidad de ajustarse más a la realidad que impera, y abre la puerta a la actualización de los métodos y los recursos desde un enfoque más práctico<sup>3</sup> que entiende más ajustado al modelo de aprendizaje que “traen” y “demandan” las nuevas generaciones de alumnos: *“el paradigma del S.XXI es diferente al que nosotros empezamos a enseñar y tenemos que entender cómo resolver esa ecuación”, “yo creo que el modelo de ingeniero se nos ha quedado un poquito antiguo”, “no les atrae el modelo, de “pelearse” ellos solos con el problema. No les gusta la lección magistral”, “nosotros aún estamos en el mundo teórico”.*

#### 4. El enfoque multidisciplinar

La integración en equipos de trabajo, y la capacidad para manejar distintos registros y lenguajes son sin duda una exigencia básica del actual modelo empresarial, y un área de convergencia más entre profesores y empleadores: *“la realidad ahora es multidisciplinar, los proyectos de investigación no son una realidad aislada, no son problemas”, “se les podrían proponer problemas abiertos, incluso problemas multidisciplinarios, de distintas asignaturas, donde los tengan que resolver con trabajo en equipo y con una solución abierta”.* Continuando con el análisis de la percepción que el profesorado tiene sobre la empleabilidad de los egresados UPM es importante detenernos en el **discurso cualitativo sobre la misma donde se observa un tono mucho más crítico y autocrítico** (en contraste con la “optimista” descripción cuantitativa): *“se colocan, pero el empleo no es de calidad”, “consiguen trabajo, pero no son los mejores”, “el trabajo de calidad ha disminuido”.*

Esta deficiencia sobre la calidad del empleo a la que acceden los egresados se vincula tanto a elementos exógenos como endógenos:

##### a) Aspectos exógenos

- Se atribuye a la coyuntura política y económica del país:
  - El mercado español no tiene capacidad de absorber ingenieros de muy alto nivel, que se ven obligados a emigrar donde encuentran mejores condiciones: *“he vivido también que gente que ha costado mucho formar, a nosotros como país, y se nos van fuera. Y fuera encuentran unas oportunidades magníficas, que les hacen descartar la opción de volver”, “el producto que nosotros generamos se lo lleva otro país”.*
  - La crisis ha bajado los sueldos de forma general: *“está bien pero los sueldos son muy bajos”, “se aceptan sueldos demasiado bajos”, “a mis alumnos les pagan muy mal”.*
  - Los puestos a los que acceden no son los esperados: *“veo que gente con una magnífica*

<sup>3</sup> Rebajar el contenido teórico, enseñar la teoría desde una perspectiva empirista, y sin duda, prácticas en empresas

*preparación es contratada como becarios que se les mantiene en el tiempo. He vivido el hecho de que no entregan el proyecto, porque si entregan el proyecto ya acaban la carrera y no les mantienen la beca, que es algo muy triste”, “estamos formando profesionales que van a hacer un trabajo muy por debajo de la formación que han recibido”.*

- Se piden muchos requisitos para los contratos que ofertan: *“en muchas ocasiones salen sobre-cualificados”.*
- El perfil actitudinal del alumno. Hay una visión que desplaza las dificultades a un perfil de alumno “menos motivado” que en el pasado.
  - Apegados a su zona de confort: *“son poco emprendedores, poco innovadores”, “cuando intentas cambiarles las cosas responden mal”, “en primero, los alumnos vienen con otro estilo, con otro afán, con un conocimiento social, pero no vienen con la cultura del esfuerzo”.*
  - Desinteresados por el mercado al que se van a enfrentar una vez graduados: *“cuando a mis alumnos les intento explicar lo que hacen las empresas, a ellos no les interesa porque dicen que eso no es biología molecular”, “no puede ser que después de 6 años de formación los alumnos no tengan ningún tipo de formación en este tema. Nosotros hemos empezado a preparar a los alumnos para las entrevistas con RRHH”.*
  - Aunque es una visión parcial, y no hay unanimidad, esta percepción tiene cierta relevancia en el análisis sobre empleabilidad, no tanto por ser o no veraz, si no por funcionar como un “lugar común y recurrente”, que puede esconder una actitud de defensa, inmovilismo y dificultades para la autocrítica detrás del profesorado que la esgrime.

##### b) Aspectos endógenos:

El debate sobre empleabilidad se convierte irremediabilmente en una reflexión sobre la calidad de la enseñanza que se está impartiendo y por ende, sobre la propia actividad docente: se señalan dificultades para llevar a cabo una formación y enseñanza de calidad (*“estamos formando con deficiencias”*) que se entiende que tiene una correlación directa con la calidad del empleo que consigue el egresado, poniendo el foco en los tres vértices de un triángulo:



##### Elementos estructurales de la UPM

- Parece que la institución mantiene una estructura descentralizada, donde la autonomía de las escuelas ha generado un problema de desconexión e individualismo entre los docentes que no permite la interacción y retroalimentación, y dificulta las visiones multidisciplinarias tan necesarias en la implementación de estrategias de mejora de la empleabilidad
- Como consecuencia:
  - Asignaturas estancas: *“no tenemos tendencia a intercambiar, concebimos las asignaturas estancas, como burbujas que se acaban”, “hay que entender que nuestra asignatura no está aislada, que forma parte de un contexto más amplio”.*

- Ausencia de comunicación entre profesores y departamentos que permiten que se solapen contenidos y que no haya coherencia entre ellas. Falta de coordinación: *“las relaciones entre nosotros son muy complicadas” “Física I y Física II se tienen que complementar, cada uno se cree un rey en su despacho y no hacemos una catarsis”, “no sabemos lo que estamos contando o si lo que estamos contando lo hace otro también”.*
- No se aprovechan las sinergias y el gran capital intelectual existente dentro de una universidad tan diversa: *“somos universidad “unitécnica” más que politécnica”.*
- Falta de agilidad y flexibilidad: *“la Politécnica es una universidad de centros, nace de la unión de escuelas, pero eso no nos permite ser ágiles ante los cambios como otras universidades con una estructura más transversal”.*

#### Elementos culturales de la UPM

- La distancia física probablemente se relaciona, o correlaciona también con una distancia cultural. No hay una visión común, única, clara y definida de la marca UPM, y por lo tanto, el sentimiento de pertenencia a la institución (por encima de la escuela) es prácticamente inexistente: *“mi ilusión sería que la UPM fuera una verdadera universidad, no una escuela”, “tenemos un problema de identidad, la empleabilidad tiene que ver con un problema de identidad”.* Y sin sentimiento de pertenencia, tampoco hay orgullo de pertenencia: la UPM no es un todo, si no la suma de sus partes. No hay un sustrato común que permita la identificación con una misión, filosofía y estrategia globales: *“no empatizamos, no nos sentimos Universidad Politécnica, solo nos sentimos de nuestra escuela”.*
- Esta falta de interacción genera una cultura rígida, y viceversa: *“somos absolutamente estrictos y el mercado laboral es absolutamente flexible”, “tenemos un sistema que no es flexible, no solo para introducir nuevas temáticas, sino también en la organización y programación de las actividades docentes”,* que desalienta la innovación, la evolución y el cambio: *“es una rigidez tal a todos los niveles que quieres implantar cosas nuevas y es que no puedes”.*
- Se tiene la sensación de que la UPM ha perdido potencia en el panorama universitario español versus otras universidades (UPC, UPV, Carlos III), con una estructura mucho más flexible: *“la cantidad de energía que se disipa en estructuras internas, en lugar de estar compitiendo con la Carlos III o Alcalá de Henares...”*,
- La percepción de la universidad como un recinto endogámico parece generar que los profesores tengan un contacto con la sociedad limitado, lo que en alguna medida está cerrando las puertas a la innovación docente (*“estamos muy ensimismados, y vemos el mundo de una manera muy parcial, nuestra competencia tiene las antenas abiertas al mundo porque tratan de vender cosas”*), y generando un modelo de competencia interna, donde las referencias son las otras escuelas, y no las otras universidades (*“estamos disipando mucha energía en estructuras internas, compitiendo unos centros contra otros, se dinamitan iniciativas muy buenas por eso”*).

#### Elementos coyunturales

- Dificultades de adaptación a Bolonia: *“Bolonia es un problema, ha tensado la universidad, convirtiéndola en un elemento de producción de la empresa, y la universidad no tiene que estar produciendo, la estructura de producción de Bolonia no nos permite la reflexión”.*
- La estructura que propone Bolonia: Grado + Máster, ha generado un desajuste que creen no han sabido resolver aún: *“no hemos estado a la altura de Bolonia”*

- Ni desde la universidad, donde parece que el grado ha perdido una “calidad” (*“siempre hemos formado ingenieros superiores, y ahora tenemos que formar ingenieros técnicos, y no sabemos; estamos queriendo hacer los mismos ingenieros que antes y eso es imposible, estamos forzados a dar un grado que no sabemos lo que es... entonces lo que hemos hecho es comprimir una titulación de 5 años en 4”*), que el máster no ha conseguido compensar (*“los másteres profesionales suelen ser malos, yo no los haría, los planes de estudio vienen impuestos por el negociado político”, “lo que estoy tratando de decir es que hemos metido una cosa que son grados, que no sabemos cuál es el objetivo, y a continuación hemos montado un máster, de acuerdo con una orden ministerial que lo ha estropeado todo”, “nosotros en el máster habilitante estamos cerrados a lo que diga el Real Decreto y si el Real Decreto dice tal, te tienes que adaptar”*
- Ni desde el mercado: *“los mismos empleadores no tienen nada claro lo que están contratando. No entienden que hay una cosa que se llama grado y otra que se llama máster, ya vamos mal, eso pasa”*

- Los límites de lo público: el ratio alumno – profesor que despersonaliza la relación, y dificulta el seguimiento y la motivación: *“el elevado número de alumnos por clase hace difícil replicar el modelo de aprendizaje propuesto por Bolonia”, “yo tengo un compañero que tiene 900 alumnos”, “tengo una asignatura de proyectos con 300 alumnos, ¿qué puedo hacer?”*
- Ley de incompatibilidades que dificulta las incursiones universidad – empresa: *“la ley de incompatibilidades cercena completamente el contacto entre la universidad y la profesión, y la única manera de tender lazos es bordeando la ley”, “la universidad da la espalda a la empresa con las incompatibilidades”*
- Y, por último, y con respecto a la ANECA, hay dos aspectos que generan cierta polémica: por un lado, se apuntan posibles efectos de sus políticas en una reducción de la exigencia para superar los grados/másteres, que reduce el potencial de aportación de los egresados en sus futuros roles profesionales: *“yo creo que hemos bajado el nivel respecto a lo que teníamos históricamente. Yo pongo un examen de los de hace 10 años y suspenden todos”.* Por otro, se le percibe rígida en exceso, lo que no parecería favorecer la innovación y consiguiente adaptación de los planes de estudio a los requerimientos de cada momento: *“Cambian mucho más rápido las necesidades de los planes de estudio, empezando porque hay que pasarlos por ANECA, y una vez pasados por ANECA es ya la Biblia, no puedes pasarte ni un minuto, entonces eso nos hace muy inflexibles”, “Si yo pretendo de hacer lo que hago en el máster, en el grado, no solo está el inmovilismo de la ANECA, sino el inmovilismo del profesorado”*

#### 6.2.2 Barreras percibidas en la implementación de las metas definidas

Se observa que las principales barreras se vinculan con la dificultad de motivación y el perfil actitudinal que el propio profesorado desarrolla dentro de lo que ellos consideran una organización rígida, y desactualizada: *“tenemos un problema serio. La desmotivación. Lo que tenemos que hacer es cambiar nosotros”, “todas las ideas pueden ser fantásticas, pero hay una persona que las implementa que es el profesor, y se las tiene que creer”*

##### a) La primera barrera sería, por lo tanto, el perfil profesional y actitudinal del cuerpo docente.

- **Pesimismo:** asume la necesidad del cambio, pero lo afronta desmotivado: *“hay una cosa fundamental que echo de menos, la universidad tiene que conseguir motivarnos”, “solo*

me conformaría con que no me pongan obstáculos, y no haya bloqueos de las iniciativas buenas”, “toda esa formación, requiere una dedicación por parte del profesorado que no sé si podemos asumir. Todas estas cosas están fenomenal, pero en el día a día...”

- **Uniformidad:** una mayoría de profesores sin “experiencia” en el mundo profesional, empresarial: “tenemos un riesgo serio como universidad y es el perfil de profesorado”, “Necesitamos varios tipos de profesores, no uniformizar al profesor (ni todos directivos, ni todos investigadores), tenemos muchas carencias en perfil de profesionales”
- **Desactualización:** brecha generacional con los nuevos modelos de aprendizaje que genera frustración y probablemente inmovilismo. Parte del profesorado siente que le faltan herramientas y formación para afrontar el nuevo paradigma: “la edad media de los profesores en la UPM es de 58 años. Este dato condiciona mucho su resistencia a introducir nuevas metodologías”, “gran parte de los profesores tienen una visión muy clásica o canónica de la enseñanza, están apegados a la lección magistral”, “somos muy inmovilistas”, “ahora es fundamental la educación motivacional y no sabemos hacer eso”, “no somos creativos; resolvemos problemas, no creamos soluciones”, “no tienen proyectos, enseñan básicamente las mismas transparencias de antes, no traen realidad”
- **Desincentivación:**
  - La carga del incentivo en la parte investigadora en perjuicio de la docente reduce la motivación: “tenemos un modelo de formación del profesorado que desprecia la docencia (y que beneficia investigar para publicar en revistas indexadas), el modelo está obligando a dedicarse a la investigación y a despreciar a todo lo demás”, “hay que cambiar el chip, lo sé, pero ¿dónde están los incentivos para hacerlo?”
  - El proceso de desarrollo profesional dentro de la universidad no consigue motivar: “no salen plazas de profesor titular, de investigador, de catedrático... hay un tapón de profesores que han estado dando clase desde los 35 hasta los 50 años que no van a ser profesores titulares en la vida”
  - Un cuerpo docente que declara actuar con más vocación que motivación, y que no se siente reconocido ni en méritos ni esfuerzo, y por lo tanto con resistencias a implementar, cambiar, evolucionar: “no hay incentivos para hacer ese esfuerzo, y no hablo de dinero, también de reconocimiento”, “como tú estás desmotivado el alumno dice, este tío no vale para nada, se desmotiva y deja de ir a clase, ese el círculo vicioso que tenemos que romper”
- **Desvinculación:**
  - Sensación de falta de respaldo institucional, de estar “solos”: “todo lo que haces se debe a esfuerzos personales”, “muchas cosas salen gracias a nosotros”. Algunas de las colaboraciones que señalan como más fructíferas entre empresa y universidad se hacen fuera de los canales oficiales, considerados como “demasiado burocráticos”, y “desalentadores”. No confían en la capacidad de la institución para llevarlos a cabo: “ahora todos estamos muy preocupados por la empleabilidad, pero cuando intentas acercar la universidad a la empresa, te acusan de mercantilista”, “pensar en mejorar esto es soñar demasiado”
  - El sentimiento y orgullo de pertenencia es prácticamente inexistente y sin embargo enormemente relevante en la mejora de la empleabilidad, por varios motivos: 1/ la vinculación funciona como un motor en aquellos llamados a implementar el cambio, 2/ reduce el cuestionamiento y por lo tanto la resistencia a nuevos planteamientos, y 3/ es un valor en la generación de prestigio de marca, tanto profesores como alumnos son la mejor campaña de comunicación para la universidad

## b) La segunda gran barrera se relaciona con la cultura y estructura de la UPM

- La rigidez, lentitud, y exceso de burocracia: “no tenemos espíritu de universidad, nos sentimos de nuestro centro. Entendemos el rectorado como una máquina administrativa que solo nos pone trabas”, “el bagaje cultural de la politécnica es el inmovilismo”
- El modelo de competencia interno que genera sensación de endogamia y una pérdida de visión periférica necesaria para mejorar la competitividad, y por lo tanto la empleabilidad
- La falta de acciones que fomenten la interacción y la multidisciplinariedad: “la universidad no entiende que uno de los objetivos que tenemos es la formación integral del alumno”
- La apuesta por un modelo más científico que humanista: “aún estamos en el mundo teórico, las humanidades y la práctica brillan por su ausencia en general”

## c) Y la tercera tiene que ver con dudas sobre la capacidad de la marca UPM, para simbolizar y representar modernidad, actualización, innovación y visión global

- Imagen de marca cuestionada, prestigiosa, pero no actual: “la empleabilidad tiene mucho que ver con el posicionamiento de la universidad”, “hay que cuidar la imagen de seriedad de la UPM, pero también actualizarla”
- Falta de una personalidad global: “nos falta visión estratégica, saber exactamente o por lo menos tener claro cuál es nuestro lugar en el mundo”
- Comunicación deficiente de los méritos y valores diferenciales: “la sociedad no sabe lo que estamos haciendo en la universidad, ni la universidad qué es lo que quiere la sociedad”, “tenemos un centro de investigación de excelencia y tú preguntas y solo un 1% lo conoce”, “tenemos el mejor programa de negocio de España y Europa: ACTÚA UPM, y eso es un valor que tenemos que la universidad no canaliza bien”

### 6.2.3 ¿Qué políticas son necesarias implementar para lograr el objetivo de empleabilidad que define la UPM?

La consecución de los objetivos de empleabilidad pasa por una revisión global y profunda a varios niveles, en línea con las barreras identificadas:

#### a) Perfil profesional y actitudinal del profesorado

- Estrategias de motivación y renovación del profesorado: “necesitamos dar un espacio a la calidad de la docencia, y no focalizar el incentivo exclusivamente en la investigación”
- Plan estratégico de formación y actualización del profesorado: “cada año que pasa yo soy más mayor pero mis alumnos tienen la misma edad y me falta formación en motivación, en coaching”, “uno de los problemas para hacer cosas es mi propia preparación, nuestra propia actualización en cuestiones nuevas, informática, telecomunicaciones”

#### b) Problemas culturales y estructurales

- Apertura de canales y estrategias de comunicación entre departamentos y escuelas: “deberíamos aprovechar que somos politécnica y tener conexiones entre nosotros”

- Revisión de los planes de estudio: *“actualizar el plan de estudios, y tener un 20-30% de nuevas tendencias”*
- Fomentar la multidisciplinariedad
- Flexibilización y agilización de los procesos burocráticos
- Reducir contenido teórico y apostar por una formación más práctica

**c) Ausencia de identidad UPM**

- Definir y construir un territorio simbólico común a todas las escuelas. Crear una identidad de marca UPM: *“trabajar más en una visión de la UPM y menos en la visión de centros, hay que trabajar la marca UPM”, “¿tan difícil es que todos los edificios tengan un cartel que ponga UPM?”, “es que nos falta visión estratégica, qué queremos ser como universidad en general y qué como politécnica, necesitamos saber cuál es nuestro lugar en el mundo”, “hay que trabajar menos visión de centro y más visión UPM”*
- Reforzar la comunicación, la visibilidad y la presencia de la UPM fuera de su ámbito

Como respuesta a los distintos retos observados surgen distintas iniciativas más o menos concretas:

<p><b>Presencia continuada de la empresa en la universidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TFG y becas codirigidas</li> <li>- Propuesta de una nueva asignatura: desarrollo profesional. Donde se hable de empresas, vengan a mostrar casos y se hable de emprendimiento</li> <li>- Reforzar el papel del profesorado como mediador entre la universidad y el alumno. Llevar la realidad al aula</li> <li>- Creación de un departamento transversal de relación con la empresa: <i>“una especie de ministerio de asuntos exteriores”</i></li> <li>- Proyectos entre alumnos, profesores y empresas. Donde todos los agentes se van a relacionar y van a ayudar al alumno en las competencias transversales, y lo sitúa en un contexto práctico.</li> <li>- Renovación de contenidos. Actualizar contenidos estancos y desfasados para introducir nuevos conceptos necesarios para el desarrollo profesional de los alumnos</li> <li>- Intercambios profesores - empresa</li> <li>- Revisar la eficiencia de las oficinas de empleabilidad: <i>“cada una es un mundo”</i></li> </ul>
<p><b>Contenido y orientación práctica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas abiertos como solución para desarrollar un pensamiento más creativo, menos estanco, y cercano a la realidad donde no hay una respuesta única</li> <li>- Renovación tecnológica: <i>“algunos de los contenidos que desarrollamos pueden realizarse a través de tecnologías más modernas”</i></li> <li>- <i>“más proyecto y menos examen”</i></li> <li>- Aumentar el número de laboratorios</li> </ul>
<p><b>Reforzar competencias transversales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar visiones humanistas</li> <li>- Fomento de innovación y creatividad</li> <li>- Incentivar técnicas de gestión emocional</li> </ul>

<p><b>Mejorar multidisciplinariedad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignaturas comunes</li> <li>- Espacios de interacción entre distintas áreas</li> <li>- Proyectos fin de carrera multidisciplinarios</li> <li>- Competiciones interdisciplinarias</li> <li>- Internacionalización: prácticas en el extranjero, profesores visitantes, intercambio de alumnos</li> <li>- Abrir planes de estudios para poder cursar asignaturas de otras carreras</li> </ul>
<p><b>Perfil profesional y actitudinal del profesorado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversificación del profesorado con perfiles profesionales</li> <li>- Sistema de incentivos y reconocimiento de la calidad docente y propuestas innovadoras</li> <li>- Formación en implementación y evaluación de competencias “soft”: <i>“tienen que trabajar en equipo sí, pero ¿cómo se hace eso, y luego... cómo se evalúa?”</i></li> <li>- Formación en motivación docente</li> <li>- Favorecer el “vuelo” a la empresa de los profesores: <i>“es clave que los profesores tengan aventuras con la sociedad/realidad”</i></li> </ul>
<p><b>Problemas estructurales y culturales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la comunicación entre docentes, para que trabajen en equipo y diseñen el contenido de las asignaturas</li> <li>- Comunicación entre departamentos y escuelas para la construcción de asignaturas de forma conjunta, evitando duplicidades</li> <li>- Generar espacios físicos multidisciplinarios</li> <li>- Flexibilizar el mecanismo para poder cambiar los contenidos</li> <li>- Departamentos horizontales que fomenten una visión global y periférica más amplia: <i>“tenemos una estructura que nos hace realmente inflexibles porque no tenemos apenas departamentos horizontales, sino muy verticales”</i></li> </ul>
<p><b>Ausencia de identidad UPM</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de una asociación de ex alumnos (Alumni). Fomentar el sentimiento de pertenencia a la UPM y reforzar la relación entre ellos y los profesores</li> <li>- Trabajar el orgullo de pertenencia</li> <li>- Plan de visibilidad y comunicación</li> <li>- Producción de máster propios: <i>“vamos a montar nosotros el máster, ahora lo que necesitamos de las empresas es que ayuden y empujen”</i></li> </ul>



## 7

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 PRINCIPALES CONCLUSIONES

- ▶ En general la empleabilidad de los egresados por la UPM es elevada, encuentran empleo relativamente rápido (2-3 meses) y la mayoría realiza labores relacionadas con sus estudios y concordantes con el nivel académico alcanzado.
- ▶ El nivel de salarios anual se sitúa tanto para Grado como para Máster entre 20.000 y 30.000 €/año 12 meses después de graduarse, pero estas medias ocultan una variación importante entre titulaciones.
- ▶ La empleabilidad de las mujeres tituladas por la UPM es desde casi todas las ópticas (salario, ocupación y situación laboral) algo peor que el de los hombres. Esta conclusión se confirma en las cuatro oleadas del estudio de empleabilidad de la UPM y tanto en el nivel de grado como en el de Máster.
- ▶ La principal forma de encontrar un empleo es a través de contactos personales y, en segundo lugar, mediante los portales de empleo, siendo la intermediación del profesorado el tercer vehículo para encontrar empleo.

### SOBRE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS CON LA UPM POR LA TITULACIÓN REALIZADA:

- ▶ El nivel de satisfacción es solo moderado y estancado entre el 6,5 y el 7 sobre 10, pero en línea con la mayoría de las universidades europeas y españolas; aproximadamente solo el 60% repetirían el grado realizado en la UPM, unos 10 puntos más en el caso del Máster. Esto revela un porcentaje de insatisfechos considerable (30-40%) con su título, que declaran no volver a realizar si tuvieran que empezar de nuevo.
- ▶ En general, es significativamente mayor la satisfacción del egresado una vez que ocupa su puesto de trabajo que en su etapa de estudiante. Esta diferencia es de aproximadamente un punto sobre 10 de media, y se verifica entre los egresados de la práctica totalidad de los centros.
- ▶ Existe un nivel bajo de satisfacción (en la mayoría de casos inferior a 5 puntos sobre 10) con la formación práctica recibida y con los programas de apoyo y orientación profesional con el empleo, tanto en grado como en Máster. Sin embargo, la valoración sigue una ligera tendencia de mejora.
- ▶ Los egresados por la UPM con un cierto recorrido profesional (> 5 años de experiencia) manifiestan haber tenido que complementar su formación en estos ámbitos:
  - Soft Skills (Comunicación oral y escrita; Trabajo en equipo; Negociación; Liderazgo; Gestión de Equipos; Inteligencia emocional; Relaciones interpersonales/clientes; Autoestima/Autoconfianza; Aprendizaje/Autoaprendizaje).

- Management & Business Economía y empresa (Administración/Finanzas/Contabilidad; Gestión de Proyectos/Recursos; Márketing; Logística; Consultoría; Derecho y relaciones laborales; Marco normativo/Legal).

#### **SOBRE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS DOCTORES CON LA UPM:**

- ▶ Los egresados por la UPM con un doctorado tienen un nivel de satisfacción moderadamente elevado.
- ▶ Tienen una evolución profesional razonable, pues cuantos más años han transcurrido desde doctorarse más personas supervisan.
- ▶ La mayoría se declara satisfecha con haber realizado su tesis doctoral, en la temática elegida y en la UPM.

#### **SOBRE LA VISIÓN DE LOS EMPLEADORES SOBRE LOS EGRESADOS DE LA UPM:**

- ▶ Los aspectos positivos más destacables son:
  - Interés, implicación, compromiso, ganas de trabajar
  - Aprendizaje continuo
  - **Técnicamente buenos**
  - **Emocionalmente potentes y resilientes**
  -
- ▶ Los aspectos negativos más destacables:
  - **Tener carencias en lo social y empresarial**
  - Más teóricos que prácticos, con gran desconocimiento de la empresa y del mundo laboral
  - Inexperiencia
  - No destacan por su capacidad de innovación y creatividad
  - Su conocimiento técnico no se percibe actualizado
  - **Dificultades en el área de innovación:** no se les asocia con la capacidad de generar soluciones si no de resolver problemas.
  - **Mostrar** dificultades para gestionar la incertidumbre

## **7.2 RECOMENDACIONES**

### **SOBRE EL MODELO DOCENTE:**

- ▶ Coordinar los proyectos y trabajos de curso de diferentes asignaturas impartidas en un mismo curso académico, de forma que los estudiantes trabajen durante el curso en un proyecto o reto único, para cuya resolución se requieran conocimientos de diferentes materias o asignaturas.
- ▶ Estimular en el profesorado la realización de trabajos aplicados que pongan en práctica los contenidos teóricos, aproximándolos todo lo posible a problemas reales.
- ▶ Introducir de manera organizada y coordinada la resolución de retos que sean abordados por equipos de estudiantes de diferentes centros y titulaciones, buscando así proyectos híbridos y transdisciplinares, dirigidos por profesores de diferentes áreas de conocimiento.
- ▶ Proyectos tecnológicos interdisciplinares con profesionales en colaboración con las cátedras-empresa.
- ▶ Introducir en todos los títulos la sostenibilidad y los conceptos de economía circular, aplicados a los ámbitos concretos de cada programa.
- ▶ Introducir las necesidades de las empresas como escenarios de trabajos prácticos
- ▶ Orientar los trabajos prácticos hacia la búsqueda de soluciones y no sólo hacia la resolución de problemas
- ▶ Actualizar el marco de competencias transversales de la UPM, con miras a integrar de manera decidida y con metodologías adecuadas las competencias más débiles de los egresados y potenciar las que son mejor valoradas, viendo la posibilidad de utilizar los trabajos aplicados, proyectos tecnológicos y los proyectos fin de titulación como lugar de desarrollo de muchas de estas competencias.
- ▶ Recomendar a los Coordinadores de las titulaciones que examinen y revisen el plan de estudios en su conjunto, con objeto de verificar qué competencias transversales y genéricas del título se están atendiendo y evaluando, con qué intensidad, rigor y sistematicidad. Este proceso debe realizarse en estrecha coordinación y armonización con las competencias y resultados de aprendizaje de ABET, EUR-ACE, NAAB y EURINF.

### **SOBRE LOS SERVICIOS A LOS ESTUDIANTES:**

- ▶ Fortalecer los servicios de atención al estudiante en todo lo concerniente a su carrera profesional y empleabilidad, proporcionando un asesoramiento más personalizado.
- ▶ Fortalecer los medios on-line de uso gratuito y personalizado que permita a los estudiantes medir en un proceso de auto-diagnóstico el nivel adquirido de competencias y sus capacidades, llegando incluso a descender al detalle de su ámbito de estudios y conocimiento.
- ▶ Establecer la figura del Mentor, como un derecho de los estudiantes de títulos. El Mentor, si es profesor de la UPM, debe tener la formación adecuada y acreditada.

### **SOBRE LOS ESTUDIANTES DE DOCTORADO:**

- ▶ Mejorar el modelo de seguimiento con informes anuales, ampliando el contenido para incluir un plan de formación, seguimiento y evaluación más detallado.
- ▶ Obtener el Sello HRS4R, y desplegar las siguientes medidas:
  - Formación y desarrollo profesional de los investigadores. UPM desea mejorar la capacitación y el desarrollo profesional de los investigadores.

- Lanzar un programa piloto de mentores.
- Incluir cuestiones éticas en la educación interdisciplinaria de los investigadores de R1 (doctorandos)
- Ofrecer apoyo para el desarrollo profesional.
- Diseñar un mapa de opciones profesionales de carreras de investigación, dentro y fuera de la UPM, destacando especialmente la influencia y las posibilidades de las oportunidades internacionales o de la industria en el desarrollo profesional.

#### SOBRE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA:

- ▶ **Mejorar el Portal de Puesta a Punto, actualizándolo y haciéndolo más atractivo para que los estudiantes puedan:**
  - Auto-evaluarse, con respecto al nivel de competencias conseguido, e incluso verificar su cualificación y fortalezas y debilidades con respecto su cohorte de estudiantes
  - Encontrar recomendaciones, guías o materiales docentes y pedagógicas con las que mejorar sus competencias
- ▶ **Revisar la política de proyectos de innovación docente para afianzar más y mejor aquellas líneas que sean prioritarias y cocentrar los esfuerzos en ellas, tratando de hacer menos pero con más alcance y generalidad en la UPM.**
- ▶ **Encauzar a través de la innovación educativa la introducción de algunos de los cambios sugeridos como son el trabajo durante el curso en un proyecto o reto único, trabajos de orientación práctica, o interdisciplinar o multidisciplinar.**

#### SOBRE ACREDITACIONES DE CALIDAD DE LOS TÍTULOS:

- ▶ **Alinear lo más posible los resultados de aprendizaje y competencias con las exigidas en los sellos internacionales de amplia difusión.**
- ▶ **Acreditar internacionalmente todos los títulos oficiales de grado y Máster (ABET, EUR-ACE, EURO-INF, NAAB, CABE).**

#### INFORMACIÓN PÚBLICA:

- ▶ **Poner en el Portal de Transparencia de la Universidad todos los resultados académicos globales de los títulos.**
- ▶ **Poner en el Portal de Transparencia de la Universidad todas las encuestas de satisfacción de los grupos de interés, estudiantes y egresados.**

#### SOBRE ALUMNI:

- ▶ **Crear una red sólida de alumni de la UPM, ofreciendo estímulos a los egresados para fortalecer los vínculos con la UPM (por ejemplo, acceso gratuito a determinadas actividades formativas; creando un portal de alumni; empleando redes sociales LinkedIn; realizando encuentros y actividades sociales).**

- ▶ **Mantener vínculos estables que permitan una comunicación más continua y directa entre la Universidad y sus centros y los egresados con objeto de que puedan aportar su visión a los responsables académicos y al profesorado, y forjen un sentimiento de pertenencia más sólida y perdurable.**

#### SOBRE EL PROFESORADO:

- ▶ **Evaluar, en primer lugar, qué nivel de implantación de competencias transversales evaluadas sistemáticamente realiza el PDI. Conocer, por titulaciones, centros, perfil de edad y área, el porcentaje de PDI que presta atención e integra esta parte de su labor docente.**
- ▶ **Escalar la innovación educativa y las buenas prácticas para que sean lo habitual y lo normal, valorizando el esfuerzo, reconociéndolo y divulgándolo.**
- ▶ **Poner a disposición del PDI herramientas adecuadas, y facilitar su uso adecuado e implantación, incluyendo guías y materiales docentes con las que el PDI pueda fácilmente implantarlas.**
- ▶ **Valorar positivamente al PDI que dedique esfuerzo a introducir metodologías docentes innovadoras e integre entre sus resultados de aprendizaje competencias transversales de la UPM, siempre y cuando las planifique, realice y evalúe sistemáticamente.**
- ▶ **Reconocer y valorar el esfuerzo del PDI en formación docente.**

#### SOBRE ASPECTOS DE GÉNERO O IGUALDAD:

- ▶ **Establecer un plan de refuerzo en liderazgo, capacidades y fortalecimiento emocional para las alumnas y las egresadas.**
- ▶ **Incluir siempre mujeres en los actos públicos, como conferenciantes y como líderes tecnológicas, científicas, políticas y empresariales.**
- ▶ **Atraer a la universidad mujeres excelentes y con carreras profesionales brillantes.**
- ▶ **Formar comisiones universitarias con una presencia de mujeres docentes.**

#### SOBRE LA EMPLEABILIDAD DE LOS EGRESADOS:

- ▶ **Realización de un Programa de formación sobre el mercado laboral, incluyendo:**
  - Talleres para la adquisición de habilidades relacionadas con la comunicación y las TICs
  - Talleres para la adquisición de competencias transversales
- ▶ **Reforzar el papel del Mentor Académico – profesional (cada alumno con un mentor)**
- ▶ **Reforzar las ferias de empleo y empresas en los centros y en los Campus**
- ▶ **Realización y Publicación de Estudios prospectivos sobre las tendencias internacionales en las diferentes áreas de conocimiento**
- ▶ **Fortalecer las prácticas profesionales curriculares, ofreciendo oportunidades en el extranjero.**
- ▶ **Reforzar con más personal especializado y mejores medios y tecnologías para la intermediación laboral el COIE.**

## POLÍTICAS DE CENTROS Y DEPARTAMENTOS:

- ▶ **Facilitar y estimular la docencia de profesores en otros centros diferentes a los suyos, en particular desde los ámbitos:**

<p>Informático Telecomunicación Electrónica Ingeniería y diseño industrial</p>	<p><b>HACIA</b></p>	<p>El área agro-forestal y Alimentario El área de Ing. Civil, Construcción y Edificación La Arquitectura y urbanismo La Educación Física y el Deporte</p>
<p>Y desde los ámbitos de: La biología y la bioeconomía Las ciencias de los materiales Arte y urbanismo Salud</p>	<p><b>HACIA</b></p>	<p>Informática Telecomunicación Electrónica Ingeniería y diseño industria</p>

- ▶ **Crear y poner en funcionamiento el Centro de Liderazgo y Tecnología de la UPM.**
- ▶ **Valorar positivamente al PDI que dedique esfuerzo a introducir metodologías docentes innovadoras e integre entre sus resultados de aprendizaje competencias transversales de la UPM, siempre y cuando las planifique, realice y evalúe sistemáticamente. Esto se podrá incluir en la nueva Normativa de Docencia**
- ▶ **Revisar la política de proyectos de innovación docente para afianzar más y mejor aquellas líneas que sean prioritarias y cocentrar los esfuerzos en ellas, tratando de hacer menos pero con más alcance y generalidad en la UPM.**

## REFERENCIAS

**AQU.** (2015). *La empleabilidad y competencias de los recién graduados: la opinión de empresas e instituciones.* Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. Barcelona.

**Comisión Europea** (2010). *Employers' perception of graduate employability-* Eurobarometer. [http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/flash/fl\\_304\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/flash/fl_304_en.pdf)

**Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J. y Cruz-Benito, J. (2016).** *Barómetro de Empleabilidad y Empleo de los Universitarios en España, 2015 (Primer informe de resultados).* Madrid: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios.

**Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J. y Cruz-Benito, J., Vázquez-Ingelmo, A. (2018).** *Barómetro de Empleabilidad y Empleo Universitarios.* Edición Máster 2017. Madrid: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios.

**THE GALLUP ORGANIZATION** (2010) *Employers' perception of graduate employability. Analytical report.* European Commission.

**Trendence Institut** (diversos años). *Student Barometer.* GmbH Markgrafestraße 62 10969 Berlin Germany [www.trendence.com](http://www.trendence.com)

**Universum** (2017). *Universum Talent Research 2017. Partner Report* | Universidad Politécnica de Madrid -Spanish Edition | Students | All main fields of study. <https://universumglobal.com/>

**ANEXO 1**  
**Ficha técnica de las encuestas y trabajos cualitativos realizados**

Estudio	Metodología	Universo	Muestreo
<b>Inserción laboral Grados 2016-17</b>	Entrevista telefónica mediante el proceso CATI	3817	Aleatorio.
<b>Inserción laboral Máster 2016-17</b>	Entrevista telefónica mediante el proceso CATI	1975	Aleatorio.
<b>Inserción laboral Primer y segundo ciclo 2016-17</b>	Entrevista telefónica mediante el proceso CATI	2802	Aleatorio.
<b>Inserción laboral Grados 2015-16</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	3000	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral Máster 2015-16</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	1341	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral Primer y segundo ciclo 2015-16</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	1780	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral Grados 2014-15</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	2189	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral. Máster 2014-15</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	795	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral. Primer y segundo ciclo 2014-15</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	3039	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral. Grados 2013-14</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	1179	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral. Máster 2013-14</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI.	843	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral. Primer y segundo ciclo 2013-14</b>	Dos fases. La primera, encuesta online mediante un formulario al que tenían acceso los alumnos estudiantes por medio de Politécnica Virtual y la segunda, entrevista telefónica mediante el proceso CATI	3591	Censal para la primera fase y aleatorio para la segunda fase
<b>Inserción laboral y satisfacción de titulados doctores por la UPM</b>	Encuestación online mediante un formulario al que tenían acceso los titulados doctor por medio de Politécnica Virtual	Indeterminada por contener diferentes cohortes de egresados	Incidental
<b>Perfil de titulado UPM y prospectiva sobre la ingeniería del futuro y empleabilidad de egresados de la UPM</b>	Técnica cualitativa denominada Reuniones de Grupo. Dos fases: La primera mediante una Reunión de Grupo por cada área de conocimiento de las titulaciones impartidas en la UPM. La segunda mediante entrevistas en profundidad a expertos en aquellas áreas identificadas como más relevantes mediante los reuniones de grupo (focus group)	Responsables de Empresas destacadas empleadoras de titulados UPM. Para la segunda fase: expertos en aquellas áreas identificadas como más relevantes mediante las Reuniones de Grupo	Selección incidental
<b>Estudio de empleadores de titulados de la UPM</b>	Encuesta telefónica CATI (Computer-Assisted Telephone Interviewing)	Empleadores de titulados de la UPM	Aleatorio
<b>Opinión y posición de los Profesores de la UPM sobre los resultados de los estudios previos</b>	La primera mediante una Reunión de Grupo por cada área de conocimiento de las titulaciones impartidas en la UPM	Profesores con años experiencia docente y de gestión en la UPM	Selección incidental

Muestra	Error muestral	Fechas de realización del estudio
987 titulados; 25,86% del universo observado	± 2,69% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Del 14 de enero al 16 de febrero de 2019
465 titulados; 25,54% del universo observado	± 3,97% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Del 14 de enero al 16 de febrero de 2019
351 titulados; 25,86% del universo observado	± 4,89% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Del 14 de enero al 16 de febrero de 2019
1480 titulados; 49,33% del universo observado	+ 1,81% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 13 de septiembre al 4 de octubre de 2017 Segunda fase, del 10 al 31 de octubre de 2017
609 titulados; 45,41% del universo observado	+ 2,94% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 13 de septiembre al 4 de octubre de 2017 Segunda fase, del 10 al 31 de octubre de 2017
441 titulados; 23,09% del universo observado	+ 4,24% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 13 de septiembre al 4 de octubre de 2017 Segunda fase, del 10 al 31 de octubre de 2017
1269 titulados; 57,97% del universo observado	+ 1,78% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 19 de octubre al 13 de noviembre de 2016. Segunda fase, del 16 de noviembre al 14 de diciembre de 2016
379 titulados; 47,67% del universo observado	+ 3,64% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 19 de octubre al 13 de noviembre de 2016. Segunda fase, del 16 de noviembre al 14 de diciembre de 2016
832 titulados; 27,37% del universo observado	+ 2,90% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 19 de octubre al 13 de noviembre de 2016. Segunda fase, del 16 de noviembre al 14 de diciembre de 2016
689 titulados; 58,44% del universo observado	+ 2,41% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 27 de octubre al 22 de noviembre de 2015. Segunda fase, del 30 de noviembre del 2015 al 8 de enero de 2016
496 titulados; 58,84% del universo observado	+ 2,82% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 27 de octubre al 22 de noviembre de 2015. Segunda fase, del 30 de noviembre del 2015 al 8 de enero de 2016
1174 titulados; 32,69% del universo observado	+ 2,35% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q)	Primera fase, del 27 de octubre al 22 de noviembre de 2015. Segunda fase, del 30 de noviembre del 2015 al 8 de enero de 2016
214 doctores	+ 6,63% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q) y considerando a fines estadísticos, que la población es infinita	Del 18 de Mayo al 31 de julio de 2017
37 directivos y responsables de grandes empresas contratantes de titulados de la UPM.	No aplica	De octubre de 2017 a marzo de 2019
242 empresas	± 6,22% para un nivel de confianza del 95 % en el caso más desfavorable de varianza (p=q) y considerando a fines estadísticos, que la población es infinita	Del 22 de noviembre al 2 de diciembre de 2016
41 profesores y profesoras de la UPM	No aplica	Del 2 al 18 de octubre de 2018



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID



HORIZONTE 2025