



NUEVAS RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE
PLANES DE ESTUDIOS DEL GRADO Y DEL MÁSTER
UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Conferencia de Directores y Decanos
de Ingeniería Informática
Noviembre de 2024

ÍNDICE

Preámbulo.....	3
1. Introducción.....	4
1.1. Metodología utilizada para elaborar los Resultados de Aprendizaje	5
2. Resultados de aprendizaje del Grado	8
2.1. Resultados de Aprendizaje Generales.....	8
2.2. Resultados de Aprendizaje de las Menciones	10
Ingeniería del Software	10
Ingeniería de Computadores.....	11
Computación.....	12
Sistemas de Información	13
Tecnologías de la Información.....	14
Ciencia de Datos	15
Ciberseguridad	16
Inteligencia Artificial.....	17
3. Resultados de Aprendizaje del Máster	18
3.1. Actualización de las competencias asociadas al Máster Universitario en Ingeniería Informática	18
3.2. Resultados de Aprendizaje del Máster	21
3.2.1. Resultados de Aprendizaje Generales.....	21
Tema 1: Dominio de temas relevantes y de vanguardia de la propia especialidad.....	21
Tema 2: Competencias del profesional	21
Tema 3: Adaptación a las tecnologías emergentes.....	22
Tema 4: Gestión de la complejidad y la indefinición	23
Tema 5: Liderazgo de equipos y habilidades de dirección	24
Tema 6: Concebir soluciones integrales.....	24
Tema 7: Calidad de producto	25
3.2.2. Resultados de Aprendizaje de las Especialidades	27
Especialidad de Inteligencia Artificial.....	27
Especialidad de Ciencia de Datos	29
Especialidad de Computación de altas prestaciones.....	31
Especialidad Interacción Persona-Computador	32
Especialidad Ingeniería del Software	33
Especialidad Computación Cuántica.....	35
Especialidad en Sistemas Distribuidos y Cloud Computing	36
4. Referencias	37

Preámbulo

La Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CODDII) se marcó como objetivo la actualización de las **recomendaciones para el diseño de los planes de estudios del Grado en Ingeniería Informática (GII) y del Máster Universitario en Ingeniería Informática (MUII)** elaboradas en el año 2009. Estas recomendaciones se recogen en la [resolución de la Secretaría General de Universidades por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática e Ingeniería Técnica Informática](#)¹, publicada en el BOE con fecha 4 de agosto de 2009 [1].

Dos grupos de trabajo diferentes han elaborado unas recomendaciones actualizadas para los diseños de planes de estudios del GII y del MUII, teniendo en cuenta las nuevas recomendaciones internacionales y el contexto educativo, económico, social y empresarial de España. Entre los referentes internacionales destacan los propuestos por el grupo [ACM/IEEE Computing Curricula](#) [2].

Se agradece el trabajo de las comisiones de estudio y, en especial, de David López, profesor y vicedecano de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universitat Politècnica de Catalunya, por su gran trabajo en la elaboración de los resultados de aprendizaje para ambos tipos de titulaciones.

¹ Las recomendaciones publicadas en el BOE se conocen coloquialmente como las “fichas” de las titulaciones de nivel de grado y de máster de Ingeniería Informática.

1. Introducción

La Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CODDII) es una asociación que representa a todas las escuelas y facultades de Ingeniería Informática de las universidades públicas españolas que imparten estudios de grado y/o máster en Ingeniería Informática (un total de 67 escuelas y facultades), además de catorce universidades privadas que también imparten esos estudios. El requisito para poder ser miembro de CODDII es que la escuela o facultad tenga adaptados los planes de estudio de su grado y/o máster a las recomendaciones de CODDII sobre esos planes de estudio, las que familiarmente denominamos “fichas” de Grado y Máster en Ingeniería Informática.

Actualmente están en vigor las recomendaciones (fichas) que, tras su aprobación por el Consejo de Universidades, publicó la Secretaría General de Universidades en el B.O.E. del 4 de agosto de 2009. Son recomendaciones para las titulaciones de aquel entonces: Ingeniería Técnica en Informática (que derivó en el actual Grado en Ingeniería Informática) e Ingeniería Informática (que derivó en el actual Máster en Ingeniería Informática).

La Informática es un campo que ha evolucionado mucho con el paso de los años, por lo que la CODDII consideró necesario actualizar el contenido de las fichas. El proceso de actualización se ha desarrollado durante varios años y ha involucrado a muchas personas de los centros asociados que se consideraron capacitadas para realizar el proceso. En la actualización se han tenido en cuenta los distintos referentes sobre planes de estudios de Ingeniería Informática, principalmente el *Computing Curricula*, que las más importantes asociaciones mundiales de la disciplina de la Informática, como son el IEEE y la ACM, publican y actualizan periódicamente.

En el año 2023 se redactó la versión actualizada de las fichas, que debieron adaptarse, como no podía ser de otra forma, a la legislación que se fue aprobando durante el proceso, en particular al R.D. 822/2021 [3], que, entre otras novedades, instauraba los resultados de aprendizaje como vehículo para la descripción de los requisitos curriculares.

Esa nueva versión de las fichas fue debatida y aprobada por unanimidad en la asamblea general de la CODDII del 25 de enero de 2024. Tras su aprobación, las nuevas fichas fueron presentadas a los colegios profesionales, quienes sugirieron algunas modificaciones no sustanciales, que fueron aprobadas por CODDII en junio de 2024. También la principal asociación de estudiantes de Ingeniería Informática (RITSI) ha respaldado las nuevas fichas.

Estas nuevas fichas, que están a la espera de su aprobación por el Consejo General de Universidades y su posterior publicación en el BOE, describen los Resultados de Aprendizaje de las titulaciones de grado y de máster, ya que desde el R.D. 822/2021 se deben utilizar RA para describir los títulos universitarios. En este apartado se explica la metodología utilizada para la elaboración de los Resultados de Aprendizaje (RA).

El segundo apartado del documento expone los resultados de aprendizaje del Grado en Ingeniería Informática, tanto los generales como los de las menciones que se han contemplado en esta nueva versión de las fichas. El tercer apartado describe los resultados de aprendizaje del Máster Universitario en Ingeniería Informática, tanto los generales como los de las especialidades que se han contemplado.

1.1. Metodología utilizada para elaborar los Resultados de Aprendizaje

A continuación se explican las principales directrices que se han seguido para la elaboración de los Resultados de Aprendizaje (RA) de ambos tipos de titulaciones.

Los RA se clasifican según las categorías indicadas en el RD 822/2021 [3]: Conocimientos, Habilidades y Competencias

En el documento “Resultados de aprendizaje y procedimientos de aseguramiento de la calidad para la evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas e instituciones, conforme al RD 640/2021 y al RD 822/2021” de mayo de 2022 [4], se definen los términos conocimientos, habilidades y competencias de la siguiente forma:

- Conocimientos o contenidos que han sido comprendidos, mediante la asimilación de teorías, información, datos, etcétera.
- Habilidades o destrezas, actitudes y valores para aplicar conocimientos y utilizar técnicas a fin de completar tareas y resolver problemas.
- Competencias o capacidades demostradas para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales y metodológicas en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal.

Para aclarar estos términos, el documento “Cómo diseñar y presentar los resultados de aprendizaje de las memorias de los títulos oficiales universitarios, siguiendo las prescripciones del Real Decreto 822/2021”, de la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León (ACSUCYL) [5], los define así:

- “Conocimientos” o “contenidos”: manejo de determinada información, hechos, teorías, modelos o conceptos. Es el “saber sobre” algo.
- “Habilidades o destrezas”: capacidad para llevar a cabo determinados procesos o procedimientos específicos del ámbito de actividad (un “saber hacer” concreto). Se entienden incluidas aquí tanto capacidades técnicas específicas (manejo de instrumentos, técnicas, protocolos o metodologías), como procesos intelectuales o físicos de muy variado signo.
- “Competencias”: en esta categoría se describen las sub-competencias (competencias de menor nivel de complejidad que las grandes competencias del capítulo 1.14) y

competencias transversales (capacidades o cualidades relacionadas con la actuación de las personas que no dependen de un ámbito temático o disciplinario específico). Podemos incluir aquí también determinadas actitudes o valores, que, aunque no se mencionan específicamente en el Anexo II del R.D., sí están citadas en otros puntos de su articulado.

Los niveles son los de la taxonomía ampliada de Bloom, tal y como se describe en el documento de AQU [6], y con algunos verbos usados en el mismo documento.

La documentación consultada no distingue entre verbos asociados a competencias, habilidades y conocimientos, pero sí distingue 6 niveles según el tipo de aprendizaje, basándose en la taxonomía de Bloom revisada por Anderson y Krathwohl [7].

Niveles (de acuerdo con la taxonomía revisada):

1. Conocimiento: Recuerdo de hechos.
2. Comprensión: Capacidad de ver y entender las relaciones.
3. Aplicación: Uso del conocimiento.
4. Análisis: Deconstrucción e investigación del conocimiento.
5. Evaluación: Juicio del valor a la conveniencia.
6. Creación: Combinación de información en una nueva unidad de conocimiento conectada con otras.

Dada la descripción de los niveles y que hablamos de resultados de aprendizaje a alto nivel (y no a nivel de asignaturas o grupos de asignaturas) se consideró que los conocimientos se movían entre los niveles 2 y 4, las habilidades entre los niveles 3 y 5 y las competencias entre los niveles 3 y 6.

La siguiente tabla presenta los verbos por niveles y separados por conocimientos, habilidades o competencias y ha sido diseñada con el objetivo de que un verbo se use en un solo nivel y tipo de RA. Los verbos usados se basan en los propuestos en [5, 6, 7].

Nivel	Conocimientos	Habilidades	Competencias
2	Describir, Explicar		
3	Emplear, Interpretar	Aplicar, Demostrar	Utilizar
4	Determinar, Relacionar	Analizar, Diferenciar, Identificar	Elaborar, Establecer
5		Desarrollar, Gestionar, Organizar	Adaptar, Evaluar,
6			Concebir, Diseñar, Generar, Integrar, Liderar, Proponer

Se generan un número reducido de RA que permita a los centros incorporar otros RA propios de su titulación, generales de su Universidad o relacionados con competencias transversales o profesionales.

Las agencias de calidad recomiendan que las titulaciones tengan un máximo de 25 RA y en caso de existir especialidades, que la especialidad tenga un máximo de 8 RA adicionales.

Se utiliza la fórmula ejemplo del documento Focus 1 de AQU [6] “Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de ...” y un verbo en infinitivo (también se usa el infinitivo en los ejemplos del documento de la ACSUCYL [5])

La redacción de los RA sigue el siguiente esquema (y el color del texto sirve de ayuda para identificar el rol que juega cada elemento del RA).

- ❖ Verbos de acción en verde
- ❖ Contenidos u objetos de aprendizaje en azul
- ❖ Contexto en naranja

Por ejemplo:

Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de aplicar conocimientos de álgebra, cálculo, análisis, matemática discreta, lógica, estadística y circuitos electrónicos en la resolución de problemas generales planteados en ingeniería informática.

En cuanto a la codificación de los distintos RA, los de grado comienza por “RAG” y los de máster por “RAM”. Si se trata de una mención (grado) o especialidad (máster), a continuación hay un guion y dos letras que representan la mención o especialidad. Después sigue un número de serie.

A continuación del código del RA y separado por una barra se indica si se trata de un RA de Conocimiento, de Habilidad o de Competencia. Y finalmente, también separado por una barra, el nivel en la taxonomía ampliada de Bloom.

Por ejemplo:

RAG01/Habilidad/Nivel 3 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de aplicar conocimientos de álgebra, cálculo, análisis, matemática discreta, lógica, estadística y circuitos electrónicos en la resolución de problemas generales planteados en ingeniería informática.

2. Resultados de aprendizaje del Grado

En este apartado se reproducen los RA propuestos para el Grado en Ingeniería Informática, tanto los generales como los de las distintas menciones.

2.1. Resultados de Aprendizaje Generales

RAG1/Habilidad/Nivel 3 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar** conocimientos de álgebra, cálculo, análisis, matemática discreta, lógica, estadística y circuitos electrónicos en la resolución de problemas generales planteados en ingeniería informática.

RAG2/Conocimiento/Nivel 3 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **demostrar** conocimiento de la normativa y regulación de la informática en ámbitos nacional, europeo e internacional para la resolución de los problemas de ingeniería informática relacionados con la empresa de acuerdo con los principios, estándares y normativas vigentes.

RAG3/Habilidad/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **analizar** servicios, aplicaciones y sistemas informáticos, valorando su impacto económico, social y ambiental, de cara a su puesta en marcha y su mejora continua, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad en cualquier ámbito de la ingeniería informática, de manera inclusiva y conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

RAG4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **concebir** proyectos informáticos participando en el diseño, planificación, despliegue y dirección de estos, así como en la definición de condiciones técnicas de acuerdo con los principios de calidad, fiabilidad, legislación y normativas vigentes y a los principios éticos y la deontología de la ingeniería informática.

RAG5/Habilidad/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **analizar** las necesidades en algorítmica, complejidad computacional, programación, sistemas operativos, bases de datos, estructura, arquitectura e interconexión de sistemas informáticos necesarios para la resolución de problemas de ciencias e ingeniería, de acuerdo con los principios de calidad, fiabilidad y seguridad necesarios, y dentro del marco institucional y jurídico la empresa.

RAG6/Competencias/Nivel 3 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **utilizar** técnicas de negociación y de trabajo efectivas, así como las habilidades de comunicación y liderazgo de equipos en cualquier ámbito de la ingeniería informática, de manera inclusiva y conforme a principios éticos.

RAG7/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar interfaces persona-ordenador de acuerdo con los principios de calidad, fiabilidad, legislación y normativas vigentes y a los principios de diseño universal e inclusivo.**

RAG8/Conocimiento/Nivel 2 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **explicar los procedimientos algorítmicos básicos y los tipos de datos de las tecnologías informáticas habituales en la resolución de problemas de ingeniería informática.**

RAG9/Habilidad/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **identificar los algoritmos, estructuras de datos, paradigmas de la programación, lenguajes y las prácticas de ingeniería del software más adecuados para asegurar la fiabilidad, seguridad y calidad de aplicaciones en problemas que requieran una solución informática.**

RAG10/Conocimiento/Nivel 2 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **explicar los principios básicos de estructura y arquitectura de computadores, sistemas operativos, sistemas distribuidos, redes de computadores, Internet y sistemas de almacenamiento, procesamiento y acceso a datos necesarios para el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.**

RAG11/Habilidad/Nivel 3 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar los conocimientos adquiridos en el diseño, implementación, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.**

RAG12/Conocimiento/Nivel 2 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **describir técnicas de programación paralela, concurrente, distribuida y en tiempo real actuales usadas en la implementación de aplicaciones informáticas que las requieran.**

RAG13/Habilidad/Nivel 3 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **demostrar conocimiento básico de las diferentes subdisciplinas de la ingeniería informática y de las técnicas básicas y conocimientos de estas para la integración en equipos multidisciplinares como profesional generalista en ingeniería informática.**

RAG14/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar las técnicas y metodologías avanzadas de su especialidad en problemas que requieran una solución informática con equipos humanos multidisciplinares.**

RAG15/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar trabajos originales y de naturaleza profesional en proyectos de integración de diferentes conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en las enseñanzas.**

2.2. Resultados de Aprendizaje de las Menciones

Ingeniería del Software

RAG-IS1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar los principios, métodos, metodologías y prácticas de la ingeniería del software necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos del usuario de una manera eficiente, fiable y cumpliendo las normas de calidad y seguridad, de acuerdo con teorías, modelos y técnicas actuales.**

RAG-IS2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar servicios y sistemas software que se comporten de manera fiable y eficiente de acuerdo con las especificaciones, asequibles de desarrollar, operar y mantener, y debidamente documentadas integrando aspectos éticos, sociales, legales y ambientales.**

RAG-IS3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar las necesidades del cliente, así como los riesgos potenciales que pudieran presentarse, para ofrecer soluciones software ajustadas a dichas necesidades, robustas, verificadas y validadas.**

RAG-IS4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar soluciones software de acuerdo con los requisitos del problema y las limitaciones tecnológicas, legales y de sostenibilidad teniendo en cuenta las limitaciones derivadas del coste, el tiempo y la integración en otros productos, adaptadas a las estrategias y tecnologías disponibles.**

RAG-IS5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar servicios y sistemas software dentro de sistemas ya desarrollados teniendo en cuenta las características de la organización donde se integra y adaptándose a las estrategias, arquitecturas software, estándares y tecnologías disponibles.**

Ingeniería de Computadores

RAG-IC1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar** qué teorías, principios, métodos y prácticas son los más adecuados para la construcción, despliegue, configuración, administración y gestión de sistemas digitales, software de sistema y redes de computadores **en problemas que requieran de soluciones hardware o bien software consciente del hardware de acuerdo con criterios de garantía, fiabilidad y seguridad.**

RAG-IC2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar** sistemas digitales basados en microprocesadores, procesadores específicos y sistemas empotrados, software de sistema y redes de comunicaciones, así como el software necesario para las mismas, validado y optimizado, **bajo restricciones como rendimiento, necesidades de seguridad, calidad de servicio o consumo.**

RAG-IC3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** cuáles son los sistemas digitales y las plataformas hardware y software más adecuados **para el apoyo a aplicaciones móviles, paralelas, distribuidas, especializadas, ubicuas, empotradas y de tiempo real.**

RAG-IC4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar** arquitecturas, software de sistema y comunicaciones, así como redes de computadores **sobre las que se desarrollarán y ejecutarán aplicaciones y servicios informáticos, usando hardware específico como el de adquisición de datos, de apoyo a la ciberseguridad y a la virtualización de sistemas.**

RAG-IC5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar** arquitecturas, software de sistema y comunicaciones, así como redes de computadores **para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.**

Computación

RAG-COM1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar** los principios fundamentales y modelos de computación, los fundamentos teóricos de lenguajes de programación y técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, las estrategias algorítmicas y los paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y del aprendizaje computacional necesarios para la resolución de problemas en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con la mención como son computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes, adquisición formalización y representación del conocimiento humano, sistemas interactivos y de presentación de información compleja, interacción persona-computador, entornos de aprendizaje computacional y de extracción automática de información o conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

RAG-COM2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar** sistemas, servicios y aplicaciones informáticas complejas basados en los principios fundamentales de la computación.

RAG-COM3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** la complejidad computacional de un problema para establecer las estrategias algorítmicas que conduzcan a su resolución.

RAG-COM4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar** soluciones en cualquier ámbito de aplicación seleccionando las estrategias algorítmicas que garanticen el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

RAG-COM5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar** los conocimientos propios de computación en la creación, diseño y procesamiento de lenguajes y en la creación de conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos.

Sistemas de Información

RAG-SI1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar** las necesidades en sistemas de información y comunicación de una organización atendiendo a aspectos de seguridad y cumplimiento de la normativa y legislación vigente, evaluación de riesgos, gestión de calidad e innovación tecnológica **para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones tanto en la toma de decisiones como en los procesos empresariales que permitan alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles ventajas competitivas.**

RAG-SI2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar** sistemas de información y comunicación incluyendo aquellos en que es necesario el procesado, la visualización y el análisis de grandes volúmenes de datos, **participando activamente en la implementación, operación y mantenimiento de dichos sistemas.**

RAG-SI3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** los sistemas de información, los riesgos, los planes de actuación y la gestión de calidad de una organización, así como las necesidades de comunicación entre las comunidades técnicas y de gestión de una organización y las necesidades de formación de los usuarios **para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones.**

RAG-SI4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar** sistemas de información y comunicación **participando en la especificación y modelado de los mismos y de acuerdo con los principios y prácticas de las organizaciones.**

RAG-SI5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar** soluciones de tecnologías de la información y las comunicaciones y procesos empresariales **para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones.**

Tecnologías de la Información

RAG-TI1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar** las necesidades estratégicas en recursos tecnológicos y humanos en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el entorno de las organizaciones, en problemas que requieran el uso de tecnologías de hardware, software y redes en infraestructuras tanto locales como distribuidas y aportando valor a la toma de decisiones, analizando el comportamiento y posibilidades de la tecnología en explotación o proponiendo nuevas tecnologías, así como la elección de las herramientas más adecuadas para el despliegue, construcción, gestión, interconexión, explotación y mantenimiento de infraestructuras.

RAG-TI2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar** aplicaciones, sistemas, redes e infraestructuras de acuerdo con criterios de coste, calidad, ergonomía, accesibilidad, seguridad, calidad de servicio y usabilidad.

RAG-TI3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** las necesidades de aplicaciones, sistemas, redes e infraestructuras de una organización, así como los riesgos potenciales debido a fallos hardware, software, de los propios usuarios o de ciberataques, detectando la información de riesgo y preparando planes de contingencia para una restauración rápida y fiable del sistema informático garantizando la continuidad de negocio de una organización.

RAG-TI4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar** sistemas, servicios y aplicaciones centradas en el usuario basados en tecnologías de red, incluyendo internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.

RAG-TI5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar** redes, infraestructura de comunicaciones y sistemas de información en una organización que requiera aplicaciones exigentes en tratamiento y adquisición de datos, con orientación a la gestión, explotación y mantenimiento de estas.

Ciencia de Datos

RAG-CD1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar** la mejor forma de representar el conocimiento, usando formalismos basados en la lógica, aplicando los fundamentos de la gestión y procesamiento de datos, incluyendo el almacenamiento y procesamiento, la gestión de los metadatos, la gestión eficiente de flujos continuos y la gobernanza de sistemas complejos de datos, garantizando la privacidad, seguridad e integridad de los datos de acuerdo con las normativas y regulaciones en vigor, con alto rigor ético, responsabilidad social y teniendo en cuenta su viabilidad **en problemas que involucren cualquier tipo de tratamiento de grandes volúmenes de datos.**

RAG-CD2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar**, incluyendo la puesta en producción, aplicaciones que puedan extraer información de datos estructurados, semi estructurados o no estructurados, incluyendo texto, imagen, vídeo y audio, **mediante técnicas de identificación y adquisición de datos relevantes, reducción, compresión, integración, transformación, limpieza y evaluación de su calidad, incluyendo interfaces persona-computador que visualicen estos datos de una manera efectiva y centrada en el usuario.**

RAG-CD3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** cuáles son los métodos de minería de datos y de aprendizaje automático más adecuados para extraer información valiosa para las organizaciones que tenga en cuenta posibles problemas de calidad de los datos, sesgo algorítmico o de datos.

RAG-CD4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar** soluciones que deriven conocimiento nuevo realizando inferencia o por medio de métodos de minería de datos o aprendizaje automático con metodologías robustas de aprendizaje y validación **en problemas que involucren cualquier tipo de tratamiento de grandes volúmenes de datos.**

RAG-CD5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar** métodos de ciencia de datos en proyectos multidisciplinarios para resolver problemas **en dominios nuevos o poco conocidos que trabajen con grandes volúmenes de datos.**

Ciberseguridad

RAG-CS1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar los principios, técnicas y soluciones más adecuados en cada escenario para la protección de datos almacenados, procesados o en tránsito, en particular los basados en criptografía, que permitan garantizar la privacidad, la confidencialidad y la integridad de los datos, así como la disponibilidad de los sistemas informáticos, la autenticación y autorización de sus entidades.**

RAG-CS2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar componentes y elementos seguros, en particular los que utilizan tecnologías de red de comunicaciones, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.**

RAG-CS3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar los riesgos y amenazas en una organización, identificando, analizando y descubriendo ciber incidentes o eventos anómalos, incluyendo los mecanismos de ataque como el malware, así como el tipo o herramientas de auditoría de seguridad más adecuadas para cada contexto que permitan analizar los resultados obteniendo conclusiones relevantes.**

RAG-CS4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar componentes, elementos, aplicaciones, servicios y protocolos seguros que se adecuen a los requerimientos de seguridad y particularidades de una organización.**

RAG-CS5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar aplicaciones, servicios y protocolos seguros, fiables y de calidad en servicios y sistemas informáticos existentes atendiendo a criterios de ciberseguridad.**

Inteligencia Artificial

RAG-IA1/Conocimiento/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar** las técnicas más adecuadas para la resolución de problemas que involucren modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos, técnicas de aprendizaje automático ~~y estadística avanzada~~, técnicas de percepción y robótica cognitiva, entidades y sistemas inteligentes que permitan la adquisición y representación del conocimiento, la transformación los datos en conocimiento y la manipulación del entorno, en problemas que requieran el uso de infraestructuras, entornos y técnicas de la inteligencia artificial usando de manera socialmente responsable los aspectos éticos, legales y normativos propios de la inteligencia artificial.

RAG-IA2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar** sistemas basados en conocimiento orientados a la resolución de problemas y toma de decisiones que requieran conducta inteligente, en problemas de clasificación supervisada y no supervisada, de búsqueda de relaciones de independencia condicional entre variables relacionadas, o que puedan percibir su entorno para la manipulación, navegación y planificación de su comportamiento, con cierto grado de autonomía.

RAG-IA3/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** las necesidades de interacción de los interfaces persona-máquina que garanticen la accesibilidad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

RAG-IA4/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar** entidades y sistemas inteligentes que incorporen capacidades como la autonomía, la situación de su entorno, la reactividad y proactividad, el aprendizaje y habilidades sociales y organizativas, y con las arquitecturas e infraestructuras necesarias sobre las que ejecutar los sistemas basados en inteligencia artificial.

RAG-5/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **integrar** sistemas de análisis inteligente de datos con aplicación de producción y servicios en entornos informáticos existentes.

3. Resultados de Aprendizaje del Máster

3.1. Actualización de las competencias asociadas al Máster Universitario en Ingeniería Informática

El grupo de trabajo de revisión de las recomendaciones para el diseño de planes de estudios del MUJI propuso las siguientes competencias como actualización de las que figuran en las fichas de 2009.

Competencias generales que los estudiantes deben adquirir:

1. Ser competente en una especialización o en el conocimiento ampliado de la informática.
2. Demostrar el conocimiento y poder explicar conceptos relevantes, principios científicos
3. y temas en la vanguardia de su especialización, evaluando su importancia.
4. Tener capacidad para el trabajo autónomo e independiente, demostrando auto-organización, iniciativa, responsabilidad y la búsqueda de información a partir de diferentes fuentes, así como para el aprendizaje permanente y el desarrollo profesional continuo.
5. Tener capacidad para trabajar en grupo y dirigir un equipo multidisciplinar, comunicándose con eficacia ante diferentes audiencias y preferiblemente en un segundo idioma.
6. Contribuir al desarrollo de la informática, definiendo, explicando y empleando técnicas y metodologías en nuevas áreas, teniendo en cuenta restricciones comerciales, industriales, sociales y ambientales.
7. Demostrar una conducta profesional y ética, de acuerdo con un código deontológico y al contexto legal, comercial, industrial y/o social, evaluando factores de riesgo y de seguridad de la información en su ámbito de desarrollo.
8. Aplicar conocimientos fundamentales y metodologías apropiadas a la solución de problemas complejos en el ámbito de la informática, evaluando sus limitaciones, así como para investigar tecnologías nuevas y emergentes.
9. Recoger y analizar datos, usando herramientas de análisis adecuadas, para abordar problemas desconocidos, tales como aquellos que incluyen datos o especificaciones inciertas o incompletas, utilizando, innovando o adaptando métodos analíticos.
10. Describir y explicar los procesos de diseño y metodologías pertinentes, adaptándolos y aplicándolos a situaciones desconocidas o en la resolución de problemas, que posiblemente impliquen el uso de otras disciplinas.
11. Especificar y completar tareas informáticas complejas, incompletamente definidas o desconocidas, demostrando pensamiento creativo y el desarrollo de diseños, enfoques y métodos nuevos y originales.
12. Conocer los aspectos científicos y metodológicos de tecnologías emergentes relacionadas con la Ingeniería Informática, tales como los servicios basados en internet, los sistemas de altas prestaciones, la ciberseguridad, la computación cuántica, los sistemas basados en el conocimiento, los sistemas y los entornos inteligentes, la ciencia de datos, la simulación y los entornos virtuales, la informática industrial, la industria digital, los sistemas ubicuos, etc.

13. Aplicar la ingeniería informática a cualquier ámbito específico y/o multidisciplinar, especialmente en entornos críticos, de alto impacto, fiabilidad o interés empresarial (sanitarios, financieros, centros de control y seguridad, logística y transporte...), concibiendo soluciones integrales de computación, equipamiento (hardware), aplicaciones, interacción y servicios (software), haciendo uso de tecnologías existentes y/o innovadoras en su campo y otros campos afines.
14. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e infraestructuras, en todos los ámbitos de la ingeniería informática, incluyendo la automatización, la integración de tecnologías y componentes, y la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, según la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.
15. Dirigir y gestionar procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

Como competencias específicas que los estudiantes deben adquirir, las siguientes:

Módulo de Dirección y Gestión

- Conocer, comprender y aplicar la normativa, la legislación y la regulación de la informática en relación con el desarrollo e implantación de servicios y productos informáticos, en especial aquellos que tengan impacto en la seguridad de las personas y los datos personales, u otros ámbitos de interés general.
- Elaborar, planificar, dirigir, gestionar y coordinar proyectos del ámbito de la ingeniería informática, incluyendo investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, liderando la transformación digital con criterios técnicos, económicos, medioambientales, de garantía de calidad y homologación de los productos, y de seguridad para las personas y los bienes.
- Ejercer funciones de dirección general, dirección técnica, planificación estratégica, en empresas y centros tecnológicos, aplicando los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

Tecnologías Informáticas

- Analizar un problema e identificar y definir los requisitos informáticos apropiados para su solución, teniendo presente criterios técnicos (tecnologías, recursos, infraestructuras...) y corporativos (económicos, organizativos, humanos, temporales...), así como su impacto local y/o global en la sociedad.
- Modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos, para su aplicación en el ámbito técnico, corporativo o estratégico.
- Asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- Diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en sistemas centralizados o distribuidos, atendiendo a la normativa y la legislación vigente.

- Analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y liderar en todas sus etapas el proceso de construcción y mantenimiento de un sistema de información, incluyendo el tratamiento de los datos, considerando aquellos que son masivos y/o desestructurados, y su explotación.
- Desempeñar aquellos aspectos relacionados con alguno de los ámbitos y/o perfiles profesionales que forman parte del cuerpo disciplinar y la ordenación de la Ingeniería Informática.

Trabajo de fin de máster

- Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Informática de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

3.2. Resultados de Aprendizaje del Máster

3.2.1. Resultados de Aprendizaje Generales

A partir de las nuevas competencias, el grupo de trabajo agrupó las competencias en siete temas, dando lugar cada uno a varios RA.

Tema 1: Dominio de temas relevantes y de vanguardia de la propia especialidad

Competencias que se agrupan y dan como resultado un RA de Conocimiento, a nivel 4:

CGM01. Ser competente en una especialización o en el conocimiento ampliado de la informática.

CGM02. Demostrar el conocimiento y poder explicar conceptos relevantes, principios científicos y temas en la vanguardia de su especialización, evaluando su importancia.

CGM07. Aplicar conocimientos fundamentales y metodologías apropiadas a la solución de problemas complejos en el ámbito de la informática, evaluando sus limitaciones, así como para investigar tecnologías nuevas y emergentes.

CEM01. Conocer, comprender y aplicar la normativa, la legislación y la regulación de la informática en relación con el desarrollo e implantación de servicios y productos informáticos, en especial aquellos que tengan impacto en la seguridad de las personas y los datos personales, u otros ámbitos de interés general.

CEM04. Analizar un problema e identificar y definir los requisitos informáticos apropiados para su solución, teniendo presente criterios técnicos (tecnologías, recursos, infraestructuras...) y corporativos (económicos, organizativos, humanos, temporales...), así como su impacto local y/o global en la sociedad.

CEM09. Desempeñar aquellos aspectos relacionados con alguno de los ámbitos y/o perfiles profesionales que forman parte del cuerpo disciplinar y la ordenación de la Ingeniería Informática.

Resultado de Aprendizaje:

RAM1/Conocimiento/nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de relacionar los temas relevantes y de vanguardia con la resolución de problemas complejos, analizando e identificando los requisitos y metodologías propios de la ingeniería informática.

Tema 2: Competencias del profesional

Competencias de índole profesional, como el trabajo autónomo, la comunicación, la ética, etcétera.

Competencias que se agrupan y dan como resultado tres RA:

CGM03. Tener capacidad para el trabajo autónomo e independiente, demostrando autoorganización, iniciativa, responsabilidad y la búsqueda de información a partir de diferentes fuentes, así como para el aprendizaje permanente y el desarrollo profesional continuo.

CGM04. Tener capacidad para trabajar en grupo y dirigir un equipo multidisciplinar, comunicándose con eficacia ante diferentes audiencias y preferiblemente en un segundo idioma².

CGM06. Demostrar una conducta profesional y ética, de acuerdo con un código deontológico y al contexto legal, comercial, industrial y/o social, evaluando factores de riesgo y de seguridad de la información en su ámbito de desarrollo.

CEM09. Desempeñar aquellos aspectos relacionados con alguno de los ámbitos y/o perfiles profesionales que forman parte del cuerpo disciplinar y la ordenación de la Ingeniería Informática.

Resultados de Aprendizaje:

RAM2/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **organizar su propio trabajo para ser autónomo o autónoma e independiente, demostrando autoorganización, iniciativa, responsabilidad y capacidad para el aprendizaje permanente y el desarrollo profesional continuo, aplicando los principios del cuerpo disciplinar y la ordenación de la Ingeniería Informática.**

RAM3/Competencia/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **establecer una comunicación eficaz ante diferentes audiencias y en un entorno multidisciplinar y multicultural.**

RAM4/Habilidad/Nivel 3 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **demostrar una conducta profesional y ética, de acuerdo con un código deontológico y el contexto legal, comercial, industrial y/o social.**

Tema 3: Adaptación a las tecnologías emergentes

Competencias que se agrupan y dan como resultado un RA de Competencia, a nivel 5:

CGM05. Contribuir al desarrollo de la informática, definiendo, explicando y empleando técnicas y metodologías en nuevas áreas, teniendo en cuenta restricciones comerciales, industriales, sociales y ambientales.

CGM07. Aplicar conocimientos fundamentales y metodologías apropiadas a la solución de problemas complejos en el ámbito de la informática, evaluando sus limitaciones, así como para investigar tecnologías nuevas y emergentes.

CGM09. Describir y explicar los procesos de diseño y metodologías pertinentes, adaptándolos y aplicándolos a situaciones desconocidas o en la resolución de problemas, que posiblemente impliquen el uso de otras disciplinas.

² En algunos lugares donde se habla más de una lengua, la idea de “segunda lengua” resulta confusa (en estos lugares se suele hablar de “tercera lengua”, lo que puede resultar, igualmente, confuso), por lo que se ha preferido indicar “establecer una comunicación eficaz ante diferentes audiencias y en un entorno multidisciplinar y multicultural”.

CGM11. Conocer los aspectos científicos y metodológicos de tecnologías emergentes relacionadas con la Ingeniería Informática, tales como los servicios basados en internet, los sistemas de altas prestaciones, la ciberseguridad, la computación cuántica, los sistemas basados en el conocimiento, los sistemas y los entornos inteligentes, la ciencia de datos, la simulación y los entornos virtuales, la informática industrial, la industria digital, los sistemas ubicuos, etc.

Resultado de Aprendizaje:

RAM5/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **adaptar las tecnologías nuevas o emergentes en informática a la resolución de problemas en nuevas áreas o que impliquen el uso de otras disciplinas, contribuyendo al desarrollo de la informática como disciplina.**

Tema 4: Gestión de la complejidad y la indefinición

Competencias que se agrupan y dan como resultado dos RA:

CGM08. Recoger y analizar datos, usando herramientas de análisis adecuadas, para abordar problemas desconocidos, tales como aquellos que incluyen datos o especificaciones inciertas o incompletas, utilizando, innovando o adaptando métodos analíticos.

CGM10. Especificar y completar tareas informáticas complejas, incompletamente definidas o desconocidas, demostrando pensamiento creativo y el desarrollo de diseños, enfoques y métodos nuevos y originales.

CGM12. Aplicar la ingeniería informática a cualquier ámbito específico y/o multidisciplinar, especialmente en entornos críticos, de alto impacto, fiabilidad o interés empresarial (sanitarios, financieros, centros de control y seguridad, logística y transporte...), concibiendo soluciones integrales de computación, equipamiento (hardware), aplicaciones, interacción y servicios (software), haciendo uso de tecnologías existentes y/o innovadoras en su campo y otros campos afines.

CEM08. Analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y liderar en todas sus etapas el proceso de construcción y mantenimiento de un sistema de información, incluyendo el tratamiento de los datos, considerando aquellos que son masivos y/o desestructurados, y su explotación.

Resultados de Aprendizaje:

RAM6/Habilidad/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **analizar problemas y tareas complejas o indefinidas escogiendo las herramientas o metodologías más adecuadas para la obtención de soluciones innovadoras.**

RAM7/competencias/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **concebir soluciones originales, o conocidas adaptadas de manera novedosa, para dar respuesta a problemas en entornos con especificaciones inciertas o incompletas.**

Tema 5: Liderazgo de equipos y habilidades de dirección

Competencias que se agrupan y dan como resultado un RA de Competencia, a nivel 6:

CGM04. Tener capacidad para trabajar en grupo y dirigir un equipo multidisciplinar, comunicándose con eficacia ante diferentes audiencias y preferiblemente en un segundo idioma.

CGM06. Demostrar una conducta profesional y ética, de acuerdo con un código deontológico y al contexto legal, comercial, industrial y/o social, evaluando factores de riesgo y de seguridad de la información en su ámbito de desarrollo.

CGM12. Aplicar la ingeniería informática a cualquier ámbito específico y/o multidisciplinar, especialmente en entornos críticos, de alto impacto, fiabilidad o interés empresarial (sanitarios, financieros, centros de control y seguridad, logística y transporte...), concibiendo soluciones integrales de computación, equipamiento (hardware), aplicaciones, interacción y servicios (software), haciendo uso de tecnologías existentes y/o innovadoras en su campo y otros campos afines.

CEM02. Elaborar, planificar, dirigir, gestionar y coordinar proyectos del ámbito de la ingeniería informática, incluyendo investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, liderando la transformación digital con criterios técnicos, económicos, medioambientales, de garantía de calidad y homologación de los productos, y de seguridad para las personas y los bienes.

CEM03. Ejercer funciones de dirección general, dirección técnica, planificación estratégica, en empresas y centros tecnológicos, aplicando los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

CEM08. Analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y liderar en todas sus etapas el proceso de construcción y mantenimiento de un sistema de información, incluyendo el tratamiento de los datos, considerando aquellos que son masivos y/o desestructurados, y su explotación.

Resultado de Aprendizaje:

RAM8/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **liderar equipos de trabajo en ámbitos específicos y/o multidisciplinarios en entornos críticos, de alto impacto, fiabilidad o interés general que afronten problemas informáticos complejos, pudiendo ejercer las funciones de dirección general, dirección técnica y/o planificación estratégica.**

Tema 6: Concebir soluciones integrales

Competencias que se agrupan y dan como resultado dos RA:

CGM12. Aplicar la ingeniería informática a cualquier ámbito específico y/o multidisciplinar, especialmente en entornos críticos, de alto impacto, fiabilidad o interés empresarial (sanitarios, financieros, centros de control y seguridad, logística y transporte...), concibiendo soluciones integrales de computación, equipamiento (hardware), aplicaciones, interacción y servicios

(software), haciendo uso de tecnologías existentes y/o innovadoras en su campo y otros campos afines.

CGM13. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e infraestructuras, en todos los ámbitos de la ingeniería informática, incluyendo la automatización, la integración de tecnologías y componentes, y la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, según la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.

CEM02. Elaborar, planificar, dirigir, gestionar y coordinar proyectos del ámbito de la ingeniería informática, incluyendo investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, liderando la transformación digital con criterios técnicos, económicos, medioambientales, de garantía de calidad y homologación de los productos, y de seguridad para las personas y los bienes.

CEM05. Modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos, para su aplicación en el ámbito técnico, corporativo o estratégico.

CEM08. Analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y liderar en todas sus etapas el proceso de construcción y mantenimiento de un sistema de información, incluyendo el tratamiento de los datos, considerando aquellos que son masivos y/o desestructurados, y su explotación.

Resultados de Aprendizaje:

RAM09/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **concebir soluciones integrales de computación, equipamiento (hardware), aplicaciones, interacción y servicios (software) en empresas y centros tecnológicos, de acuerdo con criterios técnicos, económicos, medioambientales, de garantía de calidad y homologación de los productos, y de seguridad para las personas, bienes y servicios según la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.**

RAM10/Competencia/Nivel 6 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **liderar la transformación digital de empresas y centros tecnológicos por medio de la participación en la elaboración, planificación, dirección, gestión y/o coordinación de proyectos del ámbito de la ingeniería informática.**

Tema 7: Calidad de producto

Competencias que se agrupan y dan como resultado tres RA:

CGM14. Dirigir y gestionar procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

CEM06. Asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.

CEM07. Diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en sistemas centralizados o distribuidos, atendiendo a la normativa y la legislación vigente.

Resultados de Aprendizaje:

RAM11/Competencia/Nivel 4 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **elaborar** pliegos técnicos razonados de características de **equipamientos hardware o software** adaptadas a necesidades definidas **para participar en contratos competitivos como cliente o como proveedor**.

RAM12/Competencia/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** la calidad y seguridad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos **participando en el diseño, desarrollo y gestión de mecanismos de homologación, certificación y procesos de auditoría, atendiendo a la normativa y legislación vigente, así como a aspectos técnicos, corporativos o estratégicos**.

Se añade un último RA relacionado con la definición del Trabajo de Final de Grado, por coherencia con las fichas

Competencia: Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Informática de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

RAM13/Habilidad/Nivel 5 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **desarrollar trabajos originales y de naturaleza profesional en proyectos de integración de diferentes conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en las enseñanzas**.

Nota:

En la propuesta de fichas los 12 primeros RA generales están distribuidos entre las secciones de Dirección y Gestión (RAM2, RAM3, RAM4, RAM8, RAM10 Y RAM11) y de Tecnologías Informáticas (RAM1, RAM5, RAM6, RAM7, RAM9 Y RAM12). El último, como ya se ha indicado, está en la última sección de Trabajo de Fin de Máster.

3.2.2. Resultados de Aprendizaje de las Especialidades

Especialidad de Inteligencia Artificial

Competencias propuestas:

M-IA-01. Representación de Conocimiento y Razonamiento. Seleccionar y aplicar las técnicas de representación del conocimiento reutilizables y de los modelos de razonamiento en entornos centralizados y distribuidos adecuados para la resolución de problemas que impliquen conducta inteligente.

M-IA-02. Aprendizaje automático. Seleccionar y aplicar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar los modelos de clasificación supervisada y no supervisada, aprendizaje por refuerzo y aprendizaje profundo obtenidos al aplicar dichas técnicas.

M-IA-03. Ayuda a la decisión. Seleccionar y aplicar los modelos cuantitativos que dan soporte a los procesos de toma de decisiones en sus distintas variantes.

M-IA-04. Computación Natural. Identificar y aplicar las técnicas de computación natural, tanto a nivel simbólico como físico, idóneas para distintos tipos de problemas.

M-IA-05. Percepción y Robótica cognitiva. Analizar un problema de percepción computacional, determinar qué técnica es la más adecuada para su resolución y aplicar dicha técnica.

M-IA-06. Aspectos éticos y legales. Comprender y aplicar los aspectos éticos, la legislación y la regulación de la inteligencia artificial en relación con el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial, en especial aquellos que tengan impacto en la seguridad de las personas y los datos personales, u otros ámbitos de interés general.

Resultados de Aprendizaje:

RAM-IA1/Conocimiento/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **interpretar la legislación y la regulación de la inteligencia artificial, así como los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial, en especial aquellos que tengan impacto en la seguridad de las personas y los datos personales.**

RAM-IA2/Habilidad/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar conceptos, técnicas y métodos avanzados de inteligencia artificial en entornos que requieran representación de conocimiento y razonamiento, aprendizaje automático, ayuda a la toma de decisiones, computación natural o la percepción, robótica cognitiva u otros.**

RAM-IA3/Competencia/Nivel 5 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar qué técnicas y métodos avanzados, como por ejemplo procesamiento de lenguaje natural, sistemas expertos, redes neuronales o agentes inteligentes, son los más adecuados para la resolución de problemas que requieran el uso de métodos de la inteligencia artificial.**

RAM-IA4/Competencia/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de diseñar soluciones que requieran de técnicas y métodos de la inteligencia artificial en entornos que impliquen conducta inteligente, aprendizaje e interacción.

Especialidad de Ciencia de Datos

Competencias propuestas:

DSDA-DA. Utilizar las técnicas apropiadas de análisis, estadística e inteligencia artificial sobre los datos disponibles para representar la información, descubrir nuevas relaciones en los datos y ofrecer una visualización y comprensión intuitiva, precisa y profunda de los mismos para respaldar la toma de decisiones.

DSENG. Investigar, diseñar, implementar y evaluar nuevas aplicaciones, técnicas y métodos de análisis de datos utilizando los principios de ingeniería y las tecnologías informáticas adecuadas, desarrollando experimentos, procesos, instrumentos, sistemas e infraestructuras que den soporte a la gestión de datos durante todo su ciclo de vida.

DSDM-DM. Desarrollar e implementar estrategias escalables de gestión masiva de datos para su adquisición, almacenamiento, conservación y disponibilidad para su posterior procesamiento.

DSRM. Crear nuevos conocimientos y capacidades utilizando el método científico (hipótesis, prueba/artefacto, evaluación) o métodos de ingeniería similares para descubrir nuevos enfoques con el fin de crear nuevos conocimientos y lograr objetivos de investigación u organizativos.

DSDK. Usar el conocimiento de dominio (científico o empresarial) para desarrollar aplicaciones intensivas en datos relevantes e innovadoras; adoptar métodos generales de Ciencia de Datos para tipos y presentaciones de datos, modelos de datos y procesos, roles y relaciones organizacionales que sean propios de un dominio.

Resultados de Aprendizaje:

RAM-DS1/Habilidad/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar técnicas de análisis, estadística e inteligencia artificial sobre datos, para dar apoyo a la toma de decisiones, descubriendo relaciones y ofreciendo una visualización y comprensión intuitiva, precisa y profunda.**

RAM-DS2/Competencia/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **proponer estrategias, experimentos, procesos, instrumentos, sistemas e infraestructuras que den soporte a la gestión de los datos durante todo su ciclo de vida.**

RAM-DS3/competencias/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar aplicaciones intensivas en datos, relevantes e innovadoras, para tipos y presentaciones de datos, modelos de datos y procesos, roles y relaciones organizacionales que sean propios del dominio científico, administración pública o empresarial.**

RAM-DS4/competencias/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **generar nuevos conocimientos, aplicaciones, técnicas y métodos, de acuerdo con el método científico y los principios de la ingeniería, en un entorno de adquisición, almacenamiento, conservación, disponibilidad y procesamiento de datos.**

Especialidad de Ciberseguridad

Competencias propuestas:

M-CS-01. Seleccionar y evaluar estrategias, políticas, técnicas y soluciones para la protección de los datos (almacenados, procesados o en tránsito), la fiabilidad y seguridad de los componentes, servicios, protocolos y aplicaciones.

M-CS-02. Identificar y evaluar los riesgos y amenazas en una organización, y seleccionar las políticas, estrategias y herramientas más adecuadas para mejorar su ciberseguridad.

M-CS-03. Identificar y analizar las leyes y regulaciones aplicables en materia de ciberseguridad y privacidad, y entender los riesgos e implicaciones sociales y éticas asociados.

M-CS-04. Recopilar y analizar los retos y las repercusiones que las diferentes ciberamenazas representan para la Sociedad.

M-CS-05. Conocer y comprender los conceptos, arquitecturas y modelos de ciberseguridad.

Resultados de Aprendizaje:

RAM-CSEG1/Habilidad/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar conceptos, arquitecturas y modelos avanzados de ciberseguridad en soluciones informáticas**.

RAM-CSEG2/Conocimiento/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **interpretar la legislación y las regulaciones aplicables en materia de ciberseguridad y privacidad tanto en el entorno de organizaciones como para la sociedad en general**.

RAM-CSEG3/competencias/Nivel 5 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar riesgos y amenazas que una organización puede afrontar en temas de ciberseguridad para poder seleccionar las mejores estrategias, políticas, técnicas y herramientas que garanticen la protección de datos (almacenados, procesados o en tránsito), la fiabilidad y seguridad de los componentes, servicios, protocolos y aplicaciones**.

RAM-CSEG4/competencias/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **proponer políticas y técnicas acordes a los retos y las repercusiones que las diferentes ciberamenazas representan para la sociedad siendo consciente de los riesgos e implicaciones sociales y éticas que conllevan**.

Especialidad de Computación de altas prestaciones

Competencias propuestas:

M-HPC-01. Explotar las capacidades de un sistema de cómputo y evaluar el rendimiento de este ejecutando aplicaciones científicas.

M-HPC-02. Analizar, evaluar, adaptar y optimizar algoritmos considerando la arquitectura en la que se ejecutarán.

M-HPC-03. Comprender y aplicar conceptos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

M-HPC-04. Modelar, diseñar y definir una arquitectura, e implantar, gestionar, operar y administrar aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos en un entorno de computación de altas prestaciones.

Resultados de Aprendizaje:

RAM-HPC1/Habilidad/Nivel 5 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **gestionar un entorno de computación de altas prestaciones desde el diseño a la administración de los diferentes componentes de este.**

RAM-HPC2/Competencia/Nivel 5 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **adaptar algoritmos que requieran computación de altas prestaciones a la arquitectura en la que se ejecutarán, con el objetivo de optimizar su ejecución.**

RAM-HPC3/Habilidad/Nivel 4 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **analizar un problema de ingeniería para aplicar los conceptos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos necesarios para resolverlo.**

RAM-HPC4/competencias/Nivel 5 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar las potencialidades de un sistema de computación de altas prestaciones con el objetivo de explotarlo adecuadamente, maximizando el rendimiento.**

Especialidad Interacción Persona-Computador

Competencias propuestas:

M-UX-01. Investigar, comprender, analizar y documentar el contexto de uso (usuarios, tareas y entorno) de productos y servicios con base TI, dentro de un proceso de diseño centrado en el usuario.

M-UX-02. Crear y prototipar soluciones incrementales de distinto grado de fidelidad de la interacción de productos y servicios con base TI para cumplir con las necesidades de los usuarios y la normativa y legislación aplicable.

M-UX-03. Evaluar y analizar la interacción persona-ordenador de productos y servicios con base TI.

M-UX-04. Hacer conexiones entre los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología puede ofrecer incluyendo al mayor número de consumidores o clientes evitando la brecha digital por distintos grados de capacidad sensorial, física, cognitiva o tecnológica.

M-UX-05. Llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de desarrollo centrado en el usuario de productos y servicios con base TI.

Resultados de Aprendizaje:

RAM-UX1/Habilidad/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar** conceptos, tecnologías y modelos avanzados de interacción entre productos informáticos y quienes los usarán para incluir el mayor número de personas, evitando la brecha digital por distintos grados de capacidad sensorial, física, cognitiva o tecnológica y siempre dentro de la normativa y legislación aplicable.

RAM-UX2/Habilidad/Nivel 4 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **analizar** el contexto de uso (usuarios, tareas y entorno) de productos y servicios informáticos conectando los deseos y necesidades de las personas que los usarán y aquello que la tecnología puede ofrecer.

RAM-UX3/Competencia/Nivel 5 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar** productos informáticos desde el punto de vista de la usabilidad detectando su adecuación a las necesidades de las personas que las usan, así como a las normativas y legislación aplicable.

RAM-UX4/Competencia/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar** productos y servicios informáticos en todas sus etapas y dentro de un proceso de desarrollo centrado en el usuario.

Especialidad Ingeniería del Software

Competencias propuestas:

M-IS-01. Planificar proyectos de desarrollo de sistemas software que permitan coordinar y priorizar recursos y actividades para obtener los resultados esperados en los plazos, costes y con la calidad establecidos, incluyendo la selección y aplicación de los modelos de proceso de desarrollo más adecuados dadas las características del proyecto software y la organización en que se va a llevar a cabo, y la estimación de recursos económicos, materiales y humanos necesarios.

M-IS-02. Educir, analizar, especificar y validar los requisitos software que describen las necesidades de los clientes, usuarios y otras partes interesadas, teniendo en cuenta los posibles condicionantes y restricciones que pudieran afectar al sistema a desarrollar.

M-IS-03. Concebir el diseño de la interacción persona ordenador, el diseño arquitectónico de sistemas software y el diseño detallado de sus módulos, de forma que se satisfagan los requisitos establecidos, incluyendo los funcionales y los no funcionales.

M-IS-04. Conocer y aplicar correctamente los métodos de ingeniería del software y tecnologías más actuales para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

M-IS-05. Elaborar y aplicar planes de verificación y validación, y aplicar técnicas de control de calidad para procesos y productos con el fin de satisfacer los requisitos y atributos de calidad especificados para un sistema software.

M-IS-06. Liderar y gestionar proyectos de desarrollo de sistemas software, gestionando equipos de trabajo, monitorizando la evolución del proyecto, gestionando los riesgos asociados, y estableciendo acciones correctivas si fuera necesario.

M-IS-07. Diseñar y poner en marcha sistemas de gestión de la calidad y de mejora continua de los procesos software de una organización tras evaluar su nivel de madurez respecto a los modelos de referencia establecidos, y de acuerdo con los registros y métricas.

Resultados de Aprendizaje:

RAM-IS1/Habilidad/Nivel 4 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **analizar las necesidades de clientes, usuarios y otras partes interesadas mediante técnicas avanzadas de educación de requisitos en entornos que requieran el desarrollo de sistemas software críticos o complejos.**

RAM-IS2/Habilidad/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar métodos y tecnologías avanzadas de ingeniería del software usando modelos de proceso de desarrollo, planes de verificación y validación o técnicas de control de calidad de procesos y productos adaptados a las características del proyecto software y la organización en que se va a llevar a cabo.**

RAM-IS3/competencias/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **concebir soluciones software que integren la interacción persona-computador, arquitecturas de software complejas y el diseño detallado de sus módulos en proyectos de ingeniería del software y atendiendo a las restricciones de plazos, costes, calidad, recursos**

económicos y humanos, y que satisfagan los requisitos establecidos, tanto funcionales como no funcionales.

RAM-IS4/competencias/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **liderar** proyectos de desarrollo de sistemas software críticos o complejos, incluyendo monitorización, gestión de riesgos y toma de decisiones, **durante todas las fases del proyecto**.

Especialidad Computación Cuántica

Competencias propuestas:

QM1. Entender los fundamentos de la mecánica cuántica en su relación con el almacenamiento y procesamiento de la información. Comprender qué es un cúbit, su evolución y medida, las propiedades de los estados de múltiples cúbits y las puertas lógicas cuánticas.

QM2. Analizar, diseñar, construir y evaluar aplicaciones software cuánticas e híbridas clásico-cuánticas de acuerdo con el estado del arte y que sean ejecutables sobre alguna de las plataformas actuales. Entender el horizonte tecnológico de las implementaciones del procesamiento cuántico de la información.

QM3. Analizar, diseñar y comparar arquitecturas de circuitos cuánticos, así como algoritmos cuánticos, y evaluar arquitecturas y algoritmos en plataformas de simulación y reales.

QM4. Comprender el impacto en la seguridad de la información de las tecnologías cuánticas. Entender los nuevos métodos de criptografía cuántica, la hibridación con los convencionales y sus propiedades. Identificar diferencias entre seguridad cuántica y convencional. Categorizar y evaluar la seguridad de la información en la era post-cuántica.

Resultados de Aprendizaje:

RAM-CC1/Conocimiento/Nivel 2 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **describir los fundamentos de la mecánica cuántica en el entorno del procesamiento y el almacenamiento cuántico de la información.**

RAM-CC2/Habilidad/Nivel 4 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **analizar arquitecturas de circuitos cuánticos, así como algoritmos cuánticos, en plataformas de simulación y reales, para realizar comparaciones y evaluaciones de estas.**

RAM-CC3/Habilidad/Nivel 4 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diferenciar los problemas y oportunidades del procesamiento convencional y el cuántico detectando las implicaciones del procesamiento cuántico de la información y su impacto en temas como la criptografía y la seguridad.**

RAM-CC4/competencias/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar aplicaciones cuánticas e híbridas clásico-cuánticas de acuerdo con el estado del arte y que sean ejecutables sobre alguna de las plataformas existentes.**

Especialidad en Sistemas Distribuidos y Cloud Computing

Competencias propuestas:

M-SDCC-01. Entender los problemas, modelos y algoritmos relacionados con los sistemas distribuidos, con la computación en la nube (cloud computing) y en la computación periférica (edge computing).

M-SDCC-02. Diseñar y evaluar algoritmos y sistemas que traten la problemática de la distribución y ofrezcan servicios distribuidos.

M-SDCC-03. Capacidad de entender los modelos, problemas y algoritmos relacionados con las redes de computadores, así como poder diseñar y evaluar algoritmos, protocolos y sistemas que traten la problemática de la redes y sistemas distribuidos de nueva generación.

M-SDCC-04. Capacidad de entender los modelos, problemas y herramientas matemáticas que permiten analizar, diseñar y evaluar redes de computadores y sistemas distribuidos.

M-SDCC-05. Modelar, diseñar y definir arquitecturas en redes y sistemas distribuidos, e implantar, gestionar, operar y administrar aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos en un entorno distribuido, así como su ciberseguridad.

M-SDCC-06. Gestionar las infraestructuras tecnológicas en la nube y en la periferia e implementar medidas de seguridad.

Resultados de Aprendizaje:

RAM- SDCC 1/Habilidad/Nivel 3 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **aplicar las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario, así como los servicios necesarios para la comunicación local, distribuida y en nube en la resolución de problemas que usen sistemas informáticos en organizaciones de cualquier tipo y sector.**

RAM-SDCC2/conocimientos/Nivel 4 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **determinar los conceptos, arquitecturas y modelos informáticos, matemáticos, estadísticos y de ingeniería más apropiados para la resolución de problemas de comunicaciones y servicios distribuidos complejos.**

RAM- SDCC 3/competencias/Nivel 5 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **evaluar las necesidades de un producto, sistema o infraestructura para poder seleccionar las mejores estrategias, políticas, técnicas y herramientas que garanticen su ejecución y comunicación efectiva y segura en un sistema local, distribuido o en nube.**

RAM- SDCC 4/competencias/Nivel 6 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de **diseñar modelos, sistemas, soluciones, protocolos y algoritmos en un entorno complejo de sistemas distribuidos conectados en red.**

4. Referencias

- [1] *Recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química*. BOE 4 de agosto 2009. Resolución 12977, de la Secretaría General de Universidades.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-12977
- [2] Sección *Curricula Recommendations* de la web de la ACM.
<https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>

En esta página se enlazan el Computing Curricula 2005, el Computing Curricula 2020, y las recomendaciones de las diferentes disciplinas de la informática.
- [3] *Organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad*. Real Decreto 822/2021, BOE 29 septiembre de 2021.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-15781>
- [4] *Resultados de aprendizaje y procedimientos de aseguramiento de la calidad para la evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas e instituciones, conforme al RD 640/2021 y al RD 822/2021*. ANECA, Mayo de 2022.
https://www.aneca.es/documents/20123/81865/220106_Informe_RA-V3.pdf/f5988756-632f-db29-c27c-e7b14ad83a8e?t=1656326305105
- [5] *Cómo diseñar y presentar los resultados de aprendizaje en las memorias de las titulaciones*. Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León. 2022.
<https://www.acsucyl.es/web/es/publicaciones-jornadas/como-disenar-presentar-resultados.html>
- [6] *Focus 1. El perfil de las titulaciones. Objetivos de formación, perfil de graduación y resultados de aprendizaje*. AQU Catalunya. 2022
<https://www.aqu.cat/es/Estudios/Distribuidora-de-publicaciones/Focus-1.-El-perfil-de-las-titulaciones.-Objetivos-de-formacion-perfil-de-graduacion-y-resultados-de-aprendizaje>
- [7] Anderson, L.W. y D. Krathwohl (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.