

ALEGACIONES AL INFORME DE EVALUACIÓN DE FECHA 31/08/2016

Denominación del Título	Graduado o Graduada en Tecnologías Interactivas
Universidad solicitante	Universitat Politècnica de València

ASPECTOS A SUBSANAR:

CRITERIO 2. JUSTIFICACIÓN

No se facilitan suficientes referentes de títulos similares a nivel nacional e internacional, ni se justifica suficientemente la necesidad de este título frente a otros (Grado en Ingeniería Informática+Postgrado) existentes. Dado el carácter innovador del título, se deben explicitar los referentes nacionales y/o internacionales relevantes (de los 8 presentados sólo 3 guardan una relación directa) y cómo estos han servido para definir el grado propuesto.

Contestación ERT:

(Apartado 2. Justificación del título)

Efectivamente existe una ausencia notable de referentes externos que guarden una relación directa o que hayan servido, desde diferentes puntos de vista, para definir este título. Las búsquedas en internet realizadas, a fecha de presentación de este escrito, no arrojan mucho más de lo que había. Aparte de los ya tradicionales grados TIC (informática y telecomunicaciones) han aparecido por toda la geografía nacional multitud de grados en multimedia y videojuegos y existen una buena cantidad de postgrados en las materias desarrolladas en los proyectos del grado en tecnologías interactivas, objeto de evaluación. Sin duda estos postgrados abren caminos de especialización a los estudiantes que encuentren afinidad por cualquiera de las materias desarrolladas en el grado.

Desde nuestro punto de vista hay diferentes motivos que explican la ausencia de referentes externos todos ellos relacionados con el proceso de desarrollo que se ha seguido para la elaboración de este grado, que dista mucho en cada una de sus fases, del proceso de desarrollo de un plan de estudios de un título tradicional. Sirva la siguiente como descripción del proceso:

1. Concepción de la idea: La propuesta de valor de este grado se elabora a partir de las opiniones de empresas, profesores/investigadores, futuros estudiantes además de un análisis del perfil de las nuevas generaciones de estudiantes (millennials e Y) y de un pormenorizado estudio de la integración de género en las ingenierías. Con todo ello, la esencia del Grado en Tecnologías Interactivas es la formación de profesionales con capacidad para diseñar los sistemas tecnológicos que interaccionan con los cinco sentidos del ser humano y del medio ambiente, entendiendo este último como un ser vivo que se comunica. Se trata, por lo tanto, de formar profesionales que sean capaces de conjugar conocimientos de diferentes materias para resolver problemas reales. Sirva como ejemplo que en este grado conviven conocimientos de bases de datos, con

- tratamiento de señal, con usabilidad de una aplicación y con sensores conectados a un microcontrolador.
2. Determinación de las metodologías docentes: Una vez concebida la idea se establece como metodología docente idónea para las nuevas generaciones de estudiantes el aprendizaje basado en proyectos (PBL). Además, para dotar de realidad a los proyectos y emular entornos empresariales se adopta el CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar) como filosofía de enseñanza. La fusión de estas dos metodologías comporta un reto muy importante y constituye una diferencia notable con la gran mayoría de títulos TIC del mapa español. Esta metodología permite desarrollar las competencias que se
 3. Formación de un equipo multidisciplinar: La comisión que elabora este plan de estudios está formada por 19 profesores de 15 departamentos distintos. La necesidad de una comisión tan amplia, en cuanto a áreas de conocimiento se refiere, está justificada debido a que la esencia de las tecnologías interactivas se basa en la imbricación de las mismas.
 4. Diseño de la arquitectura del grado usando una metodología “Top-Down”, a través de las siguientes fases:
 - a. “BrainStorming” de proyectos relacionados con las tecnologías interactivas. Siguiendo técnicas de creatividad y “visual thinking” la comisión en su primera reunión genera una amplia lista con nombres de proyectos que engloban tecnologías interactivas.
 - b. Clasificación y categorización de los proyectos, para obtener una lista con las 6 categorías sobre las que se va a edificar el grado: (diseño y programación web, IoT y aplicaciones móviles, aplicaciones multimedia interactivas y videojuegos, aplicaciones de biometría y medio ambiente, robótica y entornos interactivos avanzados). A partir de estos proyectos se obtuvieron las competencias generales que son las que dan una visión general de lo que será capaz de hacer un alumno graduado en tecnologías interactivas.
 5. Organización temporal y concepción de la formación necesaria para desarrollar proyectos en las seis categorías seleccionadas. En primer lugar se detectaron las necesidades de formación básica, viendo claramente que éstas se referían al ámbito de las materias básicas del R.D.: matemáticas, física (entendiendo la electrónica básica como parte de la materia básica física) e informática (entendiendo los fundamentos básicos de telemática como parte de esta materia); y en menor medida a las materias empresa y expresión gráfica.
 6. Agrupación por materias: se decidió agrupar los contenidos por materias siguiendo una estructura común en todos los semestres a excepción del 1A y 4B. La estructura se define con una materia Proyecto de ... que consta de 12 ECTS e incluye los talleres necesarios para realizar el proyecto. En paralelo con esta materia se impartirán las asignaturas básicas y obligatorias que deberían cursar los alumnos para adquirir el resto de conocimientos y dar apoyo al proyecto.
 7. Se agruparon las asignaturas básicas y obligatorias en materias mixtas, que contendrán los contenidos de una misma rama de conocimiento. Se decidió hacerlo de esta manera pensando que la coordinación vertical de estas materias sería más fácil.
 8. Redacción de los resultados de aprendizaje de todas las materias: una vez se tenía la estructura del título y los contenidos de las materias se pidió a los responsables de cada materia que contactaran con el resto del profesorado implicado para que se hiciera una exhaustiva redacción de los resultados de aprendizaje de cada materia.
 9. Definición de los sistemas de evaluación a emplear. Se puso mucho énfasis en unificar criterios en relación con los sistemas de evaluación.

10. Redacción de la memoria de verificación: la última fase consistió en la redacción de la memoria, cuya dificultad fundamental fue la adaptación de la mismas al formato existente, diseñado para títulos con una estructura tradicional.

Quizás por este motivo, no se han encontrado en la geografía nacional grados que puedan considerarse como referente de éste. Ha sido más bien en el plano internacional donde los grados relacionados sí han aportado conocimiento, especialmente en cuanto metodologías docentes (PBL y CDIO) se refiere, y en menor medida en cuanto a desarrollo de contenidos. Cabe destacar que en el aspecto de los contenidos existen multitud de programas de posgrados relacionados con las tecnologías interactivas. Sirvan como ejemplo los tres desarrollados en la UPV que se citan a continuación:

- Diploma de especialización en tecnologías interactivas (200 h., UPV)
- Experto universitario en tecnologías interactivas y fabricación digital (300 h., UPV)
- Máster en tecnologías interactivas y fabricación digital (600 h., UPV)

En general consideramos que hemos desarrollado un grado atractivo y eminente práctico con el objeto de atraer a las nuevas generaciones de estudiantes (hombres y mujeres) hacia los estudios TIC tan necesarios para nuestra sociedad. Consideramos que este grado TIC aporta una visión orientada al producto final desde la base, como respuesta a la demanda del entorno empresarial consultado, lo que constituye una diferencia con la estructura de estudios tradicional de Grado+PostGrado. En definitiva se pretende formar a los estudiantes en tecnologías interactivas para desarrollar productos que respondan a la demanda de una sociedad cambiante y poder aumentar así su empleabilidad.

Se incluyen los siguientes párrafos al final del apartado 2, anexo 1: Justificación del título

Como conclusión cabe decir que la necesidad de este título frente a otros existentes se fundamenta en las dos siguientes razones:

- Los grados que existen actualmente relacionados con las TIC mantienen una estructura de enseñanza tradicional que no resulta atractiva a las nuevas generaciones. Con este grado se pretende acercar más la enseñanza al mundo laboral, utilizando para ello las metodologías CDIO y PBL, y ofrecer al estudiante una enseñanza eminentemente práctica y más cercana a su modo de actuar. La finalidad con respecto el alumno se centra en permitirle desarrollar un producto integral interdisciplinar. A partir de los recursos de aprendizaje que aporta cada asignatura, el alumno tiene una visión global del proyecto y a partir de los conocimientos adquiridos, combinarlos, realizar el proyecto y desarrollar sus competencias.

- Ninguno de los grados que se imparten actualmente en España ataca todos los ámbitos de las tecnologías interactivas. Algunos están muy orientados al software, como el grado en ingeniería informática o el grado en ingeniería multimedia; mientras que otros se ocupan más del hardware (como el grado en ingeniería electrónica) o de las comunicaciones (grado en Ingeniería de Telecomunicación). Sin embargo, adolecen de formación en lo referente al nuevo contexto de interconexión de dispositivos y objetos, sensores, actuadores, etc. Por lo que una titulación de grado como la que se plantea, permitirá a estos egresados el desarrollo de un nuevo perfil profesional para el que hasta la fecha no estaban adecuadamente preparados.

- Por último hay que resaltar que este grado aborda el producto desde una visión de conjunto, multidisciplinar. Pretende formar ingenieros que tengan una visión global de todo el sistema. Profesionales que conozcan las diferentes tecnologías y sean capaces de diseñar a alto nivel, y

de dirigir equipos de expertos formados en cada una de las disciplinas que intervienen en las tecnologías interactivas (informática, electrónica, telemática, diseño gráfico, etc.).

CRITERIO 3. COMPETENCIAS

La competencia general CG01 “Concebir, diseñar, Implementar y operar sistemas electrónicos e informáticos automáticos” debe concretarse, ya que se define de forma demasiado amplia.

Contestación ERT:

Se redefine la competencia general CG01 de la siguiente manera:

(Apartado. 3.1 Competencias generales)

CG01. Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas electrónicos e informáticos automáticos basados en microprocesador capaces de captar señales de su entorno y activar los elementos necesarios para proporcionar la respuesta definida por la aplicación.

En las competencias específicas, donde se utiliza el término tecnologías interactivas, debe concretarse qué ámbito de las tecnologías interactivas trata la competencia.

Contestación ERT:

(Apartado. 3.3 Competencias específicas)

Se procede a cambiar la redacción de las competencias citadas para definir el ámbito de aplicación, además se establecen algunos cambios en la redacción de aquellas competencias que contienen contenidos de formación básica, con la finalidad de concretarlos, tal y como se pide en el siguiente punto.

CE02 - Desarrollar proyectos que utilicen microprocesadores en el ámbito de las tecnologías interactivas se cambia por:

CE02 - Desarrollar proyectos que utilicen microprocesadores para procesar las señales captadas por diferentes sensores y proporcionar una respuesta adecuada

CE03 - Especificar, diseñar y dimensionar subsistemas de alimentación para productos electrónicos, incluyendo baterías y generación de energía mediante fuentes renovables, se cambia por:

CE03 - Especificar, diseñar y dimensionar subsistemas de alimentación para productos electrónicos de baja potencia, incluyendo alimentación por baterías y líneas DC

CE06 - Aplicar y resolver los problemas físicos aplicados a las tecnologías interactivas, se cambia por:

CE06 - Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento, dinámica y electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Se elimina la competencia CE07 - Comunicar e interpretar cuestiones técnicas sobre temas especializados de manera oral y escrita en inglés ya que, como indica la comisión en apartados posteriores, está incluida en las competencias transversales.

CE08 - Gestionar proyectos del área de las tecnologías interactivas: se elimina esta competencia porque ya existe una transversal que se refiere al mismo tema (CT5. Diseño y Proyecto)

CE10 - Aplicar elementos de álgebra, cálculo y geometría al ámbito de las tecnologías interactivas se cambia por:

CE10- Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra matricial y geometría; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales; métodos numéricos; y algorítmica numérica.

CE11 - Aplicar elementos de probabilidad, estadística y grafos al ámbito de las tecnologías interactivas. Se cambia por:

CE11- Plantear y resolver problemas matemáticos de probabilidad, estadística y grafos aplicados al diseño de videojuegos

CE13 - Diseñar e implementar aplicaciones informáticas en el ámbito de las tecnologías interactivas: se cambia por:

CE13 - Diseñar e implementar programas para productos interactivos (programación de dispositivos electrónicos de adquisición de datos y control de sistemas, programación de dispositivos móviles, comunicación entre aplicaciones, almacenamiento y gestión de información, interfaces gráficas incluyendo aplicaciones web, programación de algoritmos necesarios en este ámbito para el procesado de información, incluyendo -cuando se requiera- juegos y inteligencia artificial).

CE16 - Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet: se cambia por:

CE16 - Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet (arquitectura de un sistema IoT, programación de dispositivos para IoT, redes y protocolos de comunicación entre dispositivos y aplicaciones de control, desarrollo de aplicaciones que permitan al usuario la gestión de un sistema IoT)

La definición de las competencias específicas es más propia de un título de Máster. No hay ninguna competencia relacionada con la formación básica, es decir, sobre conocimiento, comprensión, dominio, etc. de conceptos básicos de matemáticas, física, informática, electrónica, o empresa, necesarios en una titulación del ámbito de la ingeniería (todas las competencias son "aplicar, diseñar, desarrollar..."). En concreto, las competencias CE06, CE09, CE10 y CE11 no serán alcanzables si previamente no se han adquirido competencias de conocimiento y comprensión de los temas respectivos que son objeto de aplicación en estas competencias. Deben incluirse competencias a nivel de conocimiento y comprensión de los conceptos básicos que serán adquiridas por los estudiantes con los créditos de formación básica, o modificar la redacción de las competencias CE06, CE09, CE19 y CE11 para que incluyan el conocimiento de los correspondientes conceptos básicos de las diferentes áreas antes de su aplicación.

Contestación ERT:

(Apartado. 3.3 Competencias específicas)

La comisión optó por definir un número reducido de competencias que dieran una visión general del título, y desarrollar los resultados de aprendizaje a través de los cuales sí que se pueden apreciar los conocimientos básicos que se van a impartir. Se va a proceder a cambiar la redacción de las competencias apuntadas por el comité verificador, con la finalidad de reflejar los conocimientos de formación básica necesarios. Además, se incluirán las siguientes competencias básicas que se seleccionarán en las materias que se citan a continuación:

CE07 - Adquirir conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería (para la materia informática)

CE08- Dominar los conceptos básicos de teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, dispositivos electrónicos y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería (para la materia electrónica)

Además se cambia la redacción de las siguientes competencias (algunas ya se han desarrollado en el punto anterior, pero se ha optado por repetirlas para facilitar el trabajo de la comisión).

CE06 - Aplicar y resolver los problemas físicos aplicados a las tecnologías interactivas-> se propone cambiar por:

CE06- Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento, dinámica y electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE10 - Aplicar elementos de álgebra, cálculo y geometría al ámbito de las tecnologías interactivas se cambia por:

CE10- Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra matricial y geometría; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales; métodos numéricos; y algorítmica numérica.

CE11 - Aplicar elementos de probabilidad, estadística y grafos al ámbito de las tecnologías interactivas. Se cambia por:

CE11- Plantear y resolver problemas matemáticos de probabilidad, estadística y grafos aplicados al diseño de videojuegos y al análisis de datos biométricos o ambientales

Las siguientes competencias son muy generales. Se deben redefinir:

- CE04 Organizar y gestionar las empresas
- CE15 Diseñar, implementar y operar redes telemáticas.
- CE16 Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet.

Contestación ERT:

(Apartado. 3.3 Competencias específicas)

Se redefinen las competencias citadas.

CE04 - Organizar y gestionar las empresas. Se cambia por:

CE04- Formar profesionales que conozcan los fundamentos de la organización y administración de empresas en el ámbito de las tecnologías interactivas y de servicios en todas sus áreas funcionales: técnica, organizativa, financiera y humana, con una dimensión emprendedora y de innovación.

CE15 Diseñar, implementar y operar redes telemáticas, se cambia por:

CE15 Conocer y utilizar conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de redes telemáticas. Diseñar y operar redes telemáticas

CE16 Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet, se cambia por:

CE16 - Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet (arquitectura de un sistema IoT, programación de dispositivos para IoT, redes y protocolos de comunicación entre dispositivos y aplicaciones de control, desarrollo de aplicaciones que permita al usuario la gestión de un sistema IoT)

Otras competencias contienen imprecisiones o ambigüedades:

- La competencia CE06 (Aplicar y resolver los problemas físicos aplicados a las tecnologías interactivas) tiene errores de redacción ya que no tiene sentido "aplicar problemas físicos", en todo caso, sería aplicar métodos de resolución de problemas, y tampoco tiene sentido "aplicar problemas aplicados a". Además, la denominación "problemas físicos" es muy genérica, deberían concretarlo a la rama de física que corresponda.
- La competencia CE07 (Comunicar e interpretar cuestiones técnicas sobre temas especializados de manera oral y escrita en inglés) no es específica del título, es transversal y ya está incluida una similar en la lista de competencias transversales.
- La competencia CE12 (Capturar, analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia) es una competencia de tecnología específica de sistemas de información multimedia excesivamente compleja si, tal como ocurre en este título, no está basada en competencias de formación básica y tecnológica más generales, previamente adquiridas, de conocimiento de dispositivos de captura, técnicas de análisis y codificación de señal y tratamiento digital de señal y, por lo tanto, no podrá ser adquirida por el estudiante.
- La competencia CE20 es un duplicado de la CE16, y además no está asignada a ninguna materia.

Contestación ERT:

(Apartado. 3.3 Competencias específicas)

Se ha cambiado la redacción de la competencia CE06, tal como se ha indicado en los puntos anteriores:

CE06 - Aplicar y resolver los problemas físicos aplicados a las tecnologías interactivas, se cambia por

CE06 - Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento, dinámica y electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Se eliminar la competencia CE07 ya que, como indica la comisión, está incluida en las competencias transversales.

En relación con la competencia CE12, se ha realizado una revisión de los contenidos de la materia Tratamiento de señal (se desarrolla en apartados posteriores) lo cual provoca un cambio en la redacción de esta competencia.

CE12 Capturar, analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia se cambia por:

CE12- Analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia empleando técnicas de procesado digital de señal.

Se elimina la competencia CE20, aparecía duplicada por error.

Por todo ello, debe completarse y redefinirse la lista de competencias específicas, que permitan su evaluación, tratando de concretar los aspectos ambiguos o genéricos, eliminar

competencias no específicas del título, o repetidas, e incluir las competencias específicas relacionadas con las materias de formación básica.

Tras todos los cambios planteados las competencias quedarán de la siguiente manera, se marcan en amarillo las competencias que se han cambiado:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG01. Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas electrónicos e informáticos automáticos basados en microprocesador capaces de captar señales de su entorno y activar los elementos necesarios para proporcionar la respuesta definida por la aplicación.

CG02 - Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas de monitorización de ecosistemas naturales y/o urbanos para aplicaciones de sostenibilidad ambiental, ciudades inteligentes, agricultura y oceanografía.

CG03 - Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas de monitorización señales biológicas para aplicaciones interactivas de salud, telemedicina, seguridad y/o calidad de vida.

CG04 - Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas multimedia interactivos y de estimulación multisensorial, para aplicaciones de entretenimiento, visitas virtuales, didácticas, educativas y/o artísticas.

CE01 - Implementar circuitos electrónicos analógicos que contengan sensores, actuadores y/o motores para realizar la activación de un proceso de control.

CE02 - Desarrollar proyectos que utilicen microprocesadores para procesar las señales captadas por diferentes sensores y proporcionar una respuesta adecuada

CE03 - Especificar, diseñar y dimensionar subsistemas de alimentación para productos electrónicos de baja potencia, incluyendo alimentación por baterías y líneas DC.

CE04- Formar profesionales que conozcan los fundamentos de la organización y administración de empresas en el ámbito de las tecnologías interactivas y de servicios en todas sus áreas

funcionales: técnica, organizativa, financiera y humana, con una dimensión emprendedora y de innovación.

CE05 - Diseñar interfaces capaces de ofrecer una buena experiencia de usuario.

CE06 - Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento, dinámica y electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE07 - Adquirir conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE08- Dominar los conceptos básicos de teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, dispositivos electrónicos y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería (para la materia electrónica).

CE09 - Aplicar la legislación reguladora de la prestación y explotación de servicios y productos tecnológicos y los derechos de propiedad intelectual

CE10- Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra matricial y geometría; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales; métodos numéricos; y algorítmica numérica.

CE11- Plantear y resolver problemas matemáticos de probabilidad, estadística y grafos aplicados al diseño de videojuegos y al análisis de datos biométricos o ambientales.

CE12- Analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia empleando técnicas de procesado digital de señal.

CE13 - Diseñar e implementar programas para productos interactivos (programación de dispositivos electrónicos de adquisición de datos y control de sistemas, programación de dispositivos móviles, comunicación entre aplicaciones, almacenamiento y gestión de información, interfaces gráficas incluyendo aplicaciones web, programación de algoritmos necesarios en este ámbito para el procesado de información, incluyendo -cuando se requiera- juegos y inteligencia artificial).

CE14 - Utilizar tecnologías de Información Geográfica (GPS, SIG, Cartografía online).

CE15 Conocer y utilizar conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de redes telemáticas. Diseñar y operar redes telemáticas.

CE16 - Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet (arquitectura de un sistema IoT, programación de dispositivos para IoT, redes y protocolos de comunicación entre dispositivos y aplicaciones de control, desarrollo de aplicaciones que permita al usuario la gestión de un sistema IoT).

CRITERIO 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Al describir el perfil de ingreso recomendado se indica que se precisan de conocimientos de inglés e informática, sin indicar el nivel. Dado que en algunas de las materias que conforman el plan de estudios se requiere el conocimiento de la lengua inglesa, se debe incluir la misma como un criterio de admisión estableciendo además el nivel de conocimiento exigido de acuerdo con los parámetros europeos establecidos al efecto.

Contestación ERT:

(Apartado. 4.1 Sistemas de información previo)

Los conocimientos que se requieren de inglés e informática son muy básicos, y se obtienen al cursar el bachillerato o los ciclos de formación profesional citados. Se reescribe el párrafo citado para aclarar más este tema. La nueva redacción del párrafo será la siguiente:

"En relación al perfil formativo recomendado el alumno que accede a esta titulación ha de tener una gran disposición para trabajar en proyectos, deberá estar dispuesto a incorporarse en un equipo de trabajo y deberá poseer una buena capacidad analítica y de resolución de problemas. Se precisa una sólida base de fundamentos de Matemáticas y Física, "así como conocimientos básicos de inglés nivel B1 e informática a nivel de bachillerato o equivalente"

Sobre los conocimientos previos de informática, si se considera que los futuros estudiantes deben tenerlos, se debe concretar qué tipo de conocimientos previos son los recomendados.

Contestación ERT:

No se considera conveniente pedir conocimientos previos de informática, más allá de los que se adquieren en bachillerato o formación profesional, ya que, en la materia básica Programación se impartirán los conocimientos básicos necesarios.

Se menciona: "La Comisión Académica del Título establecerá los criterios de valoración a aplicar para establecer el orden de prelación en la adjudicación de plazas". Se debe indicar la composición de la Comisión Académica.

Contestación ERT:

(Apartado. 4.2 Requisitos de Acceso y criterios admisión)

Se incluye el siguiente párrafo para indicar la composición de la Comisión Académica.

"La composición de la Comisión Académica está regulada por la Normativa de Régimen Académico y Evaluación del alumnado de la Universitat Politècnica de València, y es la siguiente:

- *Director o Decano de la ERT, que actuará de presidente.*
- *Subdirector o Vicedecano jefe de estudios (o Subdirector o Vicedecano equivalente), que actuará de Secretario.*
- *Director Académico del Título.*
- *Cuatro profesores que impartan docencia en el título, de diferentes departamentos con docencia en el mismo y que dispongan de, al menos, dos tramos docentes valorados positivamente. Cuando el número de departamentos implicados en la docencia del título sea superior a 4 o cuando la CA lo sea de varios títulos, el número de profesores podrá ser de 5.*
- *Dos alumnos.*
- *Jefe de los servicios administrativos. "*

Debe tenerse en cuenta que la solicitud de reconocimiento de créditos por Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias no procede hasta que el presente título sea oficial de conformidad con lo dispuesto en el real decreto 1618/2011, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, y en consecuencia esté verificado por el Consejo de Universidades. Se debe eliminar dicho reconocimiento.

Contestación ERT:

(Apartado. 4.4 Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos)

Se elimina el reconocimiento de créditos por Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias tal y como indica la comisión evaluadora del título.

“Se establece la posibilidad de reconocer créditos por estudios no Universitarios de Ciclos de Formación de Grado Superior, siendo el límite máximo de créditos a reconocer igual a 22,5. Se han revisado los títulos que se imparten actualmente en la Comunidad Valenciana y se ha decidido reconocer créditos a los alumnos que provengan de los siguientes títulos:

- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web
- Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
- Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red
- Técnico Superior en Animaciones 3D, juegos y entornos interactivos
- Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial

A continuación se muestra, a modo de ejemplo, una tabla comparativa de las materias a reconocer del ciclo Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web”)

CRITERIO 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Se han definido asignaturas de 6 créditos que incluyen contenidos de Formación Básica. El problema es que se han incluido en materias de carácter mixto, que contienen créditos de formación básica y créditos obligatorios, pero cuyos contenidos están definidos conjuntamente a nivel de materia, con lo cual, no se puede saber qué contenidos corresponden a las asignaturas de formación básica y cuáles a las asignaturas obligatorias (Ejemplos: Matemáticas, Electrónica, Programación,...). Además, tal y como se comenta más adelante, existen asignaturas de carácter “básico” cuyos contenidos no son de carácter básico (Por ejemplo, Redes y servicios telemáticos,...). Es importante clarificar la distribución de contenidos, entre las asignaturas, para garantizar que se cumple lo dispuesto en el RD 1393/2009 respecto a que, al menos 36 créditos de formación básica de las áreas del Anexo II están organizados en asignaturas de 6 créditos, como mínimo.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.3 Contenidos de la materia)

Con la finalidad de aclarar qué contenidos corresponden a las asignaturas de formación básica se va a rehacer la redacción de los contenidos de las materias, indicando este aspecto claramente. A continuación, se muestra el nuevo texto para cada materia.

Materia Matemáticas:

Contenidos a desarrollar en las asignaturas de formación básica:

Asignatura Álgebra matricial y geometría (6 créditos, semestre 1A, Formación básica): Sistemas de numeración. Funciones continuas, discretas e interpolación. Vectores, matrices y aplicaciones. Geometría y transformaciones.

Asignatura Matemáticas para juegos y algorítmica (6 créditos, semestre 2B, Formación básica): Introducción a la probabilidad y a los juegos combinatorios. Definición y tipos de juegos, equilibrio y estrategias. Grafos, árboles y modelización de juegos con grafos. Estrategias algorítmicas elementales para la resolución de problemas.

Contenidos a desarrollar fuera de la formación básica:

Cálculo y modelos diferenciales: Funciones en una y varias variables. Aproximación de funciones y optimización. Ecuaciones diferenciales ordinarias: interpretación, métodos directos y numéricos de resolución. Modelización de sistemas dinámicos. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.

Ciencia de datos, estadística: Estadística descriptiva. Modelos de distribución y estimación de parámetros poblacionales. Métodos de muestreo. Introducción a las técnicas del análisis multivariante.

Materia Física:

Contenidos a desarrollar en asignaturas de formación básica:

Asignatura Física (6 créditos, semestre 1A, Formación básica):

Introducción: La medida, magnitudes y unidades físicas. Modelos y leyes físicas.

Cinemática: Traslación, Rotación, Movimiento Plano, Composición de Movimientos. Aplicaciones.

Dinámica: Fuerza y Energía, Fuerzas Conservativas, Rozamientos. Cantidad de movimiento y momento cinético. Aplicaciones.

Vibraciones y ondas mecánicas: Movimiento armónico simple, Composición de movimientos armónicos simples, Movimiento armónico amortiguado y forzado. Movimiento ondulatorio. Aplicaciones.

Electrostática: Campo y potencial eléctrico. Conductores y dieléctricos. Aplicaciones.

Magnetismo e inducción electromagnética: Campo magnético en el vacío, Campo magnético en la materia, Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Aplicaciones.

Introducción a la Física Moderna. Aplicaciones.

Materia Electrónica:

(Apartado 5.5.1.1 Datos básicos de la materia y 5.5.1.3 Contenidos de la materia)

En esta materia se ha cambiado el nombre de la asignatura Introducción a las tecnologías Interactivas por Desarrollo de un producto electrónico utilizando la metodología CDIO, de este modo el nombre de la asignatura refleja de manera más clara los contenidos que se van a desarrollar.

Contenidos a desarrollar en asignaturas de formación básica:

Asignatura Electrónica básica (6 créditos, semestre 1A, Formación básica):

Leyes básicas de análisis de circuitos (Ley de ohm, Leyes de Kirchoff, Equivalentes de Thevenin y Norton). Análisis de circuitos con componentes pasivos (R, L, C). Análisis de circuitos con componentes activos (Amplificadores operacionales). Manejo de la instrumentación básica de laboratorio electrónico.

Contenidos a desarrollar fuera de la formación básica:

Arquitectura de los sistemas de adquisición y control basados en microcontroladores y microprocesadores (sensores, convertidores, microcontroladores y microprocesadores a nivel de bloques). Interfaces de entrada y salida. Conectividad web.

Desarrollo de un producto electrónico utilizando la filosofía CDIO (concebir, diseñar, implementar y operar). Gestión del alcance, coste y tiempo en proyectos de ingeniería.

Microprocesadores y Acondicionamiento de señal
Arquitectura de los sistemas de adquisición y control basados en microprocesadores. Programación a bajo nivel de microprocesadores. Buses periféricos y de comunicaciones.

Control PID y adaptativo basado en microprocesador. Sensores y actuadores en aplicaciones de control. Circuitos sencillos de acondicionamiento

Selección, uso, carga y características de baterías. Alimentación de sistemas electrónicos mediante baterías y líneas DC. Reguladores lineales y conmutados. Cableado para líneas de señal y de alimentación. Consideraciones de ahorro energético y bajo consumo.

Materia Programación:

Contenidos a desarrollar en asignaturas de formación básica:

Programación 1 (6 créditos, semestre 1A, formación básica)

Programación elemental (variables, sentencias, condicionales, bucles, funciones, paso por valor y por referencia, diseño de funciones).

Orientación a objeto elemental (diseño de objetos simples, encapsulación, privacidad)

Algorítmica elemental (comprensión de la eficiencia temporal y espacial de algoritmos, expresada mediante notación asintótica - casos medio, mejor y peor).

Programación 2 (6 créditos, semestre 1B, formación básica)

Orientación a objeto general (delegación, herencia, polimorfismo, interfaces, plantillas)

Conceptos elementales de bases de datos.

Fundamentos, diseño e implementación de aplicaciones distribuidas simples tipo cliente-servidor.

Contenidos a desarrollar fuera de la formación básica:

Aplicaciones para dispositivos móviles:

Patrones de diseño de software más utilizados en la programación de aplicaciones para dispositivos móviles.

Diseño e implementación de aplicaciones cliente-servidor, en las que el cliente se ejecuta en un dispositivo móvil o en una página web, con las siguientes características:

- interfaz gráfica de usuario
- uso de bases de datos
- comunicación entre cliente y servidor tipo REST o RPC
- concurrencia cuando sea necesario

Inteligencia artificial:

Fundamentos de inteligencia artificial y agentes inteligentes, sistemas expertos y aprendizaje automático.

Repaso de las principales estrategias algorítmicas y conocimientos básicos aplicables en inteligencia artificial:

- Divide y vencerás, algoritmos voraces, búsqueda con retroceso.
- ramificación y poda, programación dinámica.
- Heurística en algoritmos. Algoritmos aproximados.
- Grafos, árboles y sus algoritmos de recorrido y búsqueda.
- Juegos de decisión con adversarios: algoritmo mínimas, poda alfa-beta.
- Algoritmo de las k medias. Algoritmo de los k vecinos más próximos.

Diseño y desarrollo de aplicaciones elementales de inteligencia artificial.

Tecnologías realidad virtual/realidad aumentada:

Identificación y descripción de ámbitos y problemas donde utilizar RV/RA

Dispositivos físicos actuales para RV/RA

Principios y técnicas necesarias para desarrollar aplicaciones de RV/RA

Principales bibliotecas y entornos de programación para RV/RA

Diseño y desarrollo de aplicaciones elementales de RV/RA

Materia Telemática:

Contenidos a desarrollar en la asignatura de formación básica:

Asignatura Redes y servicios telemáticos (6 ECTS, Semestre 1B, Formación básica):

Tipos y componentes de las redes

Modelo de referencia OSI y TCP/IP

Capa de Aplicación

Capa de Transporte

Capa de Red

Capa de Enlace de datos y Física; Ethernet; Asignación de direcciones; División de redes IP en subredes

Contenidos a desarrollar fuera de la formación básica:

Redes de área local:

Introducción a las redes locales

Nivel físico en redes de área local

Nivel de enlace en redes de área local

Diseño y planificación de cableado estructurado

Diseño de redes inalámbricas

Configuración de una red de área local

Conmutación y enrutamiento

Integración de redes:

Introducción a las redes de área extensa

Nivel de enlace en redes de área extensa (HDLC, PPP, X.25, Frame Relay, ATM)

Enrutamiento IPv4 e IPv6

Protocolos de enrutamiento (RIP, EIGRP, BGP)

Interconexión de redes

Redes privadas virtuales (VPN)

Administración de redes

Seguridad en redes y sistemas:

La seguridad en las tecnologías de la información: Tipos de ataque y agujeros de seguridad. Tipo de contramedidas

Aspectos éticos y legales de la seguridad informática: Legislación actual. Informática forense

Principios de criptografía: Codificación y compresión de datos. Principales algoritmos de encriptación. Encriptación por clave pública / privada. La firma digital.

Seguridad en redes telemáticas: Protocolos seguros (SSL, HTTPS). Seguridad perimetral (cortafuegos, VPN). Seguridad en redes inalámbricas.

Seguridad en servicios telemáticos.

Materia Expresión Gráfica:

Asignatura Diseño de interfaces y experiencia de usuario (6 ECTS, Semestre 1B, Formación básica):

Comunicación visual; Diseño de interacción; Experiencia de usuario; El uso de las interfaces para aumentar las capacidades humanas

Materia Economía:

Asignatura Economía (6 ECTS, Semestre 2B, Formación Básica):

-PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA ECONOMÍA Y DE LA EMPRESA

Marco conceptual de la empresa en el contexto actual de las nuevas tecnologías: La empresa como sistema.

La evolución de la teoría de la empresa. La empresa desde la macro y la microeconomía. Las áreas funcionales de la empresa.

-SEGUNDA PARTE. EL ENTORNO INTERNO Y EXTERNO DE LA EMPRESA

La empresa TIC y su contexto: Misión, visión, metas y objetivos. El entorno. Modelos de diseños organizativos.

Las funciones de Administración de Empresas: Planificación, Organización, Dirección y Control. El proceso de toma de decisiones. Gestión de Recursos Humanos. Liderazgo y mando

-TERCERA PARTE. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SU ADAPTACIÓN COMO EMPRESA

Crear una empresa TIC: Marco jurídico e institucional. Tramitaciones administrativas. Estudio del entorno económico, mercado y competencia.

La era de la Innovación en el sector de las tecnologías interactivas: Gestión de la información y el conocimiento. Gestión de la innovación. Comportamiento organizativo en empresas y productos tecnológicos. Cambio y aprendizaje organizativo. Creatividad.

-CUARTA PARTE. ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

La información económica en las empresas y productos tecnológicos: Indicadores económicos. Análisis económico. Control de resultados.

Se ha incluido como formación básica la asignatura Introducción al tratamiento digital de señal. Asignando a la materia Tratamiento de Señal carácter "Mixto" Este cambio viene originado por los comentarios aportados por la comisión de verificación. Además se ha realizado una revisión de los planes de estudio de diferentes titulaciones afines y se ha observado que todas contienen como formación básica una asignatura similar (que suele denominarse Señales y Sistemas) en la que se introducen los fundamentos del tratamiento de señal. Se asocia esta asignatura a la materia básica del R.D. Matemáticas.

A continuación se desarrollan los contenidos de la materia Tratamiento de Señal:

Materia Tratamiento de Señal

Contenidos a desarrollar en la asignatura de formación básica:

Introducción al tratamiento digital de la señal (6 créditos, cuatrimestre 2B, formación básica)

- Señales y sistemas discretos
- Transformada Discreta de Fourier
- Aplicaciones de la transformada de Fourier.
- Transformada Z.
- Diseño de filtros digitales
- Análisis de señales digitales en el dominio de la frecuencia
- Conversión A/D y D/A.
- Aplicaciones del audio digital

Contenidos a desarrollar fuera de la formación básica:

Tratamiento de señal:

Estructuras para implementación de sistemas discretos.

Diseño de sistemas multitasas

Sistemas adaptativos

Detección de señales y estimación de parámetros.

Tratamiento Digital de Imagen:

Fundamentos del Tratamiento Digital de Imagen.

Procesado de imágenes: Modificación del histograma, filtrado y restauración

Transformaciones geométricas.

Segmentación de imágenes.

Operadores morfológicos.

Descriptores de objetos.

Reconocimiento de objetos.

La especificación de contenidos y competencias de las diferentes materias presentan bastantes imprecisiones e incoherencias, en unos casos porque la descripción de contenidos no es coherente con la denominación de la materia o con su número de créditos; en otros casos porque una parte de la materia se ha definido de carácter Formación básica pero no se especifica qué contenidos le corresponden; pero, sobre todo, incoherencias entre contenidos y competencias asignadas. A continuación se indican las materias afectadas de errores o incoherencias:

- La materia Electrónica incluye dos asignaturas a las que se asigna un carácter básico del área de Física: "Introducción a las tecnologías interactivas" y "Electrónica Básica" pero, dado que los contenidos están definidos a nivel de materia sin establecer la correspondencia con las asignaturas, no es posible evaluar si en las asignaturas indicadas se desarrollan conocimientos de carácter básico en el área de la Física. Por otra parte, entre los conocimientos de la materia hay muchos que no son básicos, ni son del área de Física, ni tampoco del área de Electrónica como, por ejemplo: "Desarrollo de un producto utilizando la filosofía CDIO. Alcance, presupuesto y tiempo. Herramientas para la gestión del trabajo colaborativo. Técnicas para la gestión del trabajo en grupo", o "Interfaces de entrada y salida. Conectividad web."

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.1 Datos básicos de la materia y 5.5.1.3 Contenidos de la materia)

Se han reescrito los contenidos de las materias (tal y como se ha indicado en el apartado anterior) para que quede claro qué es lo que se imparte como formación básica y en qué asignaturas se imparte.

En relación con la materia Electrónica se ha cambiado el nombre de la asignatura "Introducción a las tecnologías Interactivas" por "Desarrollo de un producto electrónico utilizando la metodología CDIO" para que refleje claramente que se van a impartir conocimientos de electrónica. Se han redefinido los contenidos tal y como se ha mostrado en el apartado anterior. Esta asignatura será de formación obligatoria.

Otra incoherencia es que la única competencia asociada a la materia "Electrónica" es la CE08 (Gestionar proyectos del área de las tecnologías interactivas) que no guarda relación con la denominación de la materia, aunque sí con parte de sus contenidos.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.5.2 Competencias específicas de la materia)

Se trata de un error. Las competencias asignadas a la materia electrónica son las siguientes:

CE01 - Implementar circuitos electrónicos analógicos que contengan sensores, actuadores y/o motores para realizar la activación de un proceso de control.

CE02 - Desarrollar proyectos que utilicen microprocesadores para procesar las señales captadas por diferentes sensores y proporcionar una respuesta adecuada

CE03 - Especificar, diseñar y dimensionar subsistemas de alimentación para productos electrónicos, incluyendo baterías y generación de energía mediante fuentes renovables.

CE08- Dominar los conceptos básicos de teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, dispositivos electrónicos y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería (para la materia electrónica)

- La materia Programación con 25,5 créditos tiene una lista muy amplia de apartados definidos escuetamente (Lenguajes de programación, conceptos fundamentales, orientación a objeto. Diseño y arquitectura de software y patrones. Algorítmica. Inteligencia artificial. Aplicaciones distribuidas. Programación de dispositivos móviles y basadas en web. Bases de datos. Realidad virtual y realidad aumentada. Herramientas y entornos de programación). No se especifica qué parte de estos contenidos corresponden a los 12 créditos básicos y cuáles a los 13,5 créditos obligatorios. Algunos de los items, como Inteligencia artificial o Aplicaciones distribuidas son muy complejos y no podrían abordarse en su totalidad con los créditos disponibles, por lo que deberían especificarse los subcampos que se van a tratar y a qué nivel. Al no especificar contenidos más detallados de cada punto, no es posible determinar si cubren las competencias que tiene asignadas (CE05, CE07, CE11, CE13, CE20). Deben detallarse los contenidos de esta materia y especificar cuáles de ellos corresponden a créditos de carácter básico, así como su distribución temporal.

Contestación ERT:

Se ha cambiado los contenidos de la materia programación y se han desglosado por asignaturas. A continuación se justifica como se cubre cada una de las competencias citadas por la comisión:

Justificación de competencias cubiertas en esta materia:

CE05: se cubre específicamente en el diseño e implementación de interfaces para aplicaciones para dispositivos móviles.

CE11: Se cubre parcialmente a través de los contenidos impartidos de inteligencia artificial y de tecnologías de realidad virtual y aumentada.

CE13: Se cubre de forma completa en Programación 2, y los contenidos relacionados con Aplicaciones para dispositivos móviles, y tecnologías de realidad virtual y aumentada.

CE16 Se cubre en Programación 2, y a través de los contenidos relacionados con aplicaciones para dispositivos móviles. Parcialmente a través de los contenidos relacionados con las tecnologías de realidad virtual y aumentada.

- En la materia Telemática se especifica que 6 de sus créditos son de formación básica del área de Informática pero entre sus contenidos ninguno corresponde a formación básica de informática.

Contestación ERT:

La era de la información (o era digital) en la que vivimos ha sido posible gracias a la conjunción de la informática y las telecomunicaciones. Académicamente, se utiliza el término telemática para referirnos a esta área de conocimiento.

En los últimos años, conceptos como almacenamiento en la nube, big data o Internet de las cosas, han dado todavía más relevancia a la telemática. Hoy en día resulta muy difícil concebir un sistema o aplicación que no esté conectado.

Otra tendencia que puede apreciarse, es como las comunicaciones digitales has experimentado un proceso de estandarización. Hoy en día, el uso de la arquitectura de protocolos TCP/IP, también conocidos como protocolos de Internet, es el lenguaje común que permite la comunicación entre dispositivos.

Ante los antecedentes indicados, consideramos que la formación en telemática ha de incluirse como materia básica en todo grado relacionado con las TIC, y más en este ya que constituye uno de los pilares fundamentales del grado.

Centrándonos en el grado presentado, pasamos a justificar por qué la asignatura Redes y servicios telemáticos ha de considerarse materia básica:

Se denominan materias básicas a aquellas que sirven de contenidos previos y necesarios, para abordar otras asignaturas. Las asignaturas donde los contenidos desarrollados en esta

asignatura van a ser necesarios son aquellas que imparten los contenidos relacionados con: Redes de área local, Redes de área extensa, Aplicaciones móviles, Big Data, Plataformas e-commerce, Programación 2, Tecnologías de la información geográfica, Tecnologías RV/A, Proyecto Diseño y Programación Web, Proyecto IoT Aplicaciones móviles, Proyecto Aplicaciones Multimedia Interactivas, Proyecto Aplicaciones de Biometría y Medioambiente, Proyecto de Robótica, Proyecto de Entornos interactivos.

- En la materia Expresión Gráfica, de 6 créditos de formación básica, no todos sus contenidos (Comunicación visual. Diseño de interacción. Diseño gráfico para medios digitales. Experiencia de usuario. La colaboración con el programador. Diseño centrado en el usuario. El uso de las interfaces para aumentar las capacidades humanas) son del nivel de formación básica.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.4 Observaciones de la materia)

Se han modificado los contenidos de la materia Expresión Gráfica, tal y como se ha explicado en apartados anteriores. A continuación se justifica el porqué se ha incluido esta asignatura en el plan de estudios.

La asignatura Diseño de interfaces y experiencia de usuario pretende introducir al alumno en los principios de diseño centrado en el usuario. El alumno adquirirá los conocimientos básicos sobre usabilidad y accesibilidad y sus aplicaciones en el diseño de interfaces.

Dentro del currículum del grado esta materia se imparte en el cuatrimestre 1B y está directamente relacionada con las asignaturas de las materias:

Materia Proyecto Diseño y Programación Web (Cuatrimestre 1B)

Materia Proyecto Internet de las cosas y Aplicaciones móviles (Cuatrimestre 2A)

Materia Proyecto Aplicaciones Multimedia Interactivas. Videojuegos (Cuatrimestre 2B)

Materia Proyecto Entornos Interactivos Avanzados (Cuatrimestre 4A)

La asignatura proporciona los recursos necesarios para que el estudiante pueda evaluar la usabilidad y accesibilidad de un producto interactivo teniendo en cuenta el proceso de diseño centrado en el usuario.

El futuro profesional ha de conocer estos aspectos y ponerlos en práctica a la hora de diseñar cualquier producto, ya sea un sitio web, videojuego, entorno de simulación 3D o aplicación móvil. Seguir los patrones y estándares recomendados le permitirá evitar errores en los diseños, optimizando su funcionamiento y usabilidad.

Debido a la irrupción de los dispositivos móviles deben ser capaces de adaptar las interfaces a los distintos medios y asegurarse de su eficiencia independientemente del medio donde se reproduzca.

En el mundo laboral, se precisan profesionales que diseñen, evalúen y optimicen todo tipo de productos. Para muchos desarrollos dirigidos a clientes institucionales y empresariales es preciso seguir estrictas reglas que garanticen la facilidad de uso y la accesibilidad universal.

- Los contenidos de la materia "Tratamiento de señal" resultan excesivos para sólo 15 créditos ya que, además de incluir dos materias distintas: audio/video y tratamiento de señal, en esta última se pretende abarcar desde las tecnologías más básicas de procesado digital de señal hasta tecnologías muy complejas como Visión artificial o Reconocimiento de objetos, que requieren el estudio de un gran número de métodos diferentes para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes, o para encontrar e identificar objetos en una imagen.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.1 Datos básicos de la materia o asignatura)

(Apartado 5.5.1.2 Resultados de aprendizaje de la materia)

Como se recoge en el informe se había sido muy ambicioso con los contenidos de la materia Tratamiento de la Señal, demasiado contenido para 15 créditos, y se había incluido dos materias distintas. Por ello, se ha sustituido la asignatura Audio y Vídeo digital por una asignatura de formación básica que permite realizar una introducción al procesado digital de la señal. Además, de reducirse los contenidos.

Por ello, los resultados de aprendizaje de la nueva materia son: Conocimientos:

- Definir las señales y los sistemas discretos.
- Calcular la transformada de Fourier discreta y emplearla para realizar el análisis de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia.
- Describir el funcionamiento de los sistemas adaptativos y los algoritmos que los implementan.
- Identificar los aspectos fundamentales, tanto físicos como psicológicos, que toman parte en la percepción humana del sonido y la imagen.
- Distinguir entre la compresión con y sin pérdida, y sus implicaciones en el resultado final.
- Describir los fundamentos del tratamiento digital de imagen.
- Explicar las técnicas básicas del tratamiento digital de imágenes.

Habilidades:

- Relacionar e integrar los conocimientos adquiridos de tratamiento digital de señales e imágenes.
- Analizar problemas propuestos sobre los contenidos de la asignatura que, muchas veces, no tendrán una única solución; identificar las diferentes alternativas de solución y argumentar la elección de la solución escogida.
- Resolver ejercicios prácticos en el laboratorio en los cuales se aplican los conceptos vistos en las clases teóricas para llevar a la práctica distintas aplicaciones de procesado digital de diferentes señales e imágenes.
- Diseñar e implementar filtros digitales y sistemas adaptativos para diferentes aplicaciones de procesado digital de señal.
- Detectar señales en ambientes ruidosos y estimar sus parámetros más importantes.
- Implementar aplicaciones sobre diferentes técnicas de tratamiento digital de imagen.
- Usar las bibliotecas de tratamiento digital de imagen.
- Implementar un algoritmo de tratamiento de señal a partir de su descripción teórica.
- Documentar adecuadamente los proyectos realizados.

Actitudes:

- Identificar las dificultades en un entorno de adquisición de imágenes.
- Interpretar y comparar los resultados obtenidos por los diferentes algoritmos.
- Proponer soluciones diversas e identificar ventajas e inconvenientes.
- Comunicar oralmente los resultados alcanzados en los proyectos.

- La materia Idiomas incluye contenidos relacionados con el análisis, diseño e implementación del software que no parecen estar relacionados con la denominación de la materia ni con la competencia que tiene asignada. Además, dicha competencia CE07 - Comunicar e interpretar cuestiones técnicas sobre temas especializados de manera oral y escrita en inglés está asignada a varias materias pero dichas materias, por sus contenidos, no parecen contribuir sustancialmente a dicha competencia.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.3 Contenidos de la materia)

(Apartado 5.5.1.4 Observaciones de la materia)

Se ha redefinido el apartado Contenidos de la materia Inglés del módulo idiomas

CONTENIDOS

Se trata de una materia de inglés para fines específicos adaptada al campo de especialización de la informática, y más concretamente, a la documentación técnica empleada en el análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones informáticas, la cual versará, por ejemplo, sobre los requisitos y procesos de un sistema, la interfaz gráfica de una aplicación o la documentación de usuario, entre otros muchos aspectos. Con este fin, la materia se estructura en los siguientes contenidos:

1. Funciones comunicativas en el discurso técnico.
2. Gramática en el lenguaje técnico.
3. Vocabulario de los textos técnicos.
4. Interpretación de documentos técnicos.
5. Elaboración de documentos técnicos.
6. Técnicas de comunicación profesional.

OBSERVACIONES

Con el fin de que el alumno pueda alcanzar con éxito los resultados de aprendizaje, es recomendable que posea al menos un conocimiento de nivel B-1 en la lengua inglesa antes de comenzar la asignatura.

Esta materia se impartirá totalmente en inglés.

Sistemas de Evaluación de la Materia:

Preguntas de respuesta abierta sobre temas relacionados con el análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones informáticas

Ejercicios prácticos sobre la documentación técnica de una aplicación informática

Presentación oral y entrevista sobre diferentes aspectos técnicos de una aplicación informática

En todas las pruebas anteriores, la lengua vehicular será el inglés.

- La Materia "Proyecto Internet de las cosas y Aplicaciones móviles" especifica de forma muy escueta sus contenidos y con ella no se aprecia ninguna relación entre contenidos y las competencias CE05 (Diseñar interfaces capaces de ofrecer una buena experiencia de usuario), CE15 (Diseñar, implementar y operar redes telemáticas) y CE20 (Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet).

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.3 Contenidos de la materia)

Proponemos una especificación de contenidos más extensa indicando las relaciones con las competencias nombradas:

“Arquitectura de un sistema IoT: Capa de dispositivos; Capa de red; Capa de aplicación; Modelo de negocio IoT.

Infraestructura de comunicación: Diseño de redes de datos cableadas e inalámbricas; Identificación de dispositivos y de usuarios; Algoritmos de comunicación para IoT.

Microprocesadores para IoT: Arquitecturas hardware para IoT; Programación de microprocesadores; Uso de interrupciones.

Diseño de aplicaciones móviles: Principales plataformas móviles; Herramientas colaborativas en el desarrollo de software; Interfaz de usuario en dispositivos móviles; Control de dispositivos conectados a Internet.”

- Con los contenidos especificados para la materia "Proyecto Aplicaciones Multimedia Interactivas. Videojuegos" no se desarrollan las competencias CE06 (Aplicar y resolver los problemas físicos aplicados a las tecnologías interactivas), CE11 (Aplicar elementos de probabilidad, estadística y grafos al ámbito de las tecnologías interactivas) y CE12 (Capturar, analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia) que tiene asignadas.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.3 Contenidos de la materia)

Se redefinen los contenidos de la materia “Proyecto Aplicaciones Multimedia Interactivas”:

Fundamentos de diseño de aplicaciones multimedia y videojuegos: Diseño top-down y bottom-up. Evaluación de riesgos y prototipos. El documento de diseño. Elementos gráficos y multimedia en el diseño de aplicaciones multimedia y videojuegos.

Incorporación de audio y video en las aplicaciones multimedia: El proceso de compresión de audio y video, compresión con y sin pérdida. Formatos y codecs de audio y video. Frecuencia de muestreo, tasa de bits y tasa de bits por pixel. (cubre la competencia CE12)

Modelado, texturizado e iluminación de objetos 3D: Modelado geométrico (primitivas, extrusión, modificadores). Materiales, texturas y mapas. Shaders. Luces omni, spot y direccionales.

Diseño de sonido: Efectos y sonido ambiente. Sonido tridimensional.

Entornos de desarrollo de videojuegos y aplicaciones interactivas: El loop del juego. Comportamientos. Incorporación de assets y recursos multimedia externos

Programación de scripts para aplicaciones multimedia y videojuegos: Programación orientada a eventos. Reutilización del código. Librerías y frameworks.

Simulaciones físicas en aplicaciones multimedia y videojuegos: Fuerzas, torques y colisiones. (cubre la competencia CE06)

La probabilidad, estadística y grafos en videojuegos: Diseño de niveles procedurales. Control de la dificultad. Estrategias de victoria. (cubre la competencia CE11).

- Los contenidos de la materia "Proyecto Aplicaciones de Biometría y Medio Ambiente" están relacionados en su mayor parte con adquisición, modelado y procesamiento de señales

biomédicas, y en menor medida con gestión, representación y publicación de datos geográficos. Por tanto no contribuye significativamente ni a la competencia CE12 (Capturar, analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia) ni tampoco a la competencia CE13 (Diseñar e implementar aplicaciones informáticas en el ámbito de las tecnologías interactivas), que tiene asignadas.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.5.2 Competencias específicas de la materia)

Uno de los objetivos de la materia “Proyecto de Aplicaciones de Biometría y Medio Ambiente” consiste en realizar una aplicación con interfaz de usuario que permita realizar la adquisición, modelado, procesado y visualización de los resultados. Sin embargo, debido a que en cuatrimestres previos los alumnos han trabajado la CE13, estamos de acuerdo en que la materia no contribuye significativamente a su adquisición. Por ello, se ha decidido eliminar esta competencia de la materia.

Por otro lado, debido a que los sistemas biométricos trabajan con distintos tipos de señales: audio, voz, imagen, y vídeo, es decir, señales multimedia, se ha decidido a realizar un cambio en la definición de la competencia CE12 que pasará a ser: “Capacidad para analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia empleando técnicas de procesado digital de señal”.

- Con los contenidos especificados para la materia “Proyecto Entornos Interactivos Avanzados” no se contribuye significativamente a las competencias CE06, CE08, CE09, CE10, CE11, CE12 y CE14 que tiene asignadas.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.5.2 Competencias específicas de la materia)

A continuación se detalla a qué competencia contribuyen los contenidos especificados en la materia “Proyecto Entornos Interactivos Avanzados”:

Diseño, planificación y gestión de proyectos de RA/RV (CT5. Diseño y proyecto):

Identificación y descripción de ámbitos y problemas donde utilizar las tecnologías de RA/RV.

Fundamentos del diseño de interfaces para entornos interactivos 2D/3D en tiempo real. (CE05)

El diseño de interacción en entornos multimedia avanzados y la experiencia de usuario (CE05).

Modelado 3D avanzado (modelado orgánico, iluminación, cinemáticas y renderizado, así como las técnicas de optimización de modelos 3D para su aplicación en proyectos de RA/RV).

Simulaciones físicas para modelos 3D en entornos de RA/RV. (CE06)

Procesar y distribuir información multimedia (audio y video) en entornos RA/RV (CE12)

Dispositivos de interacción: cámaras digitales, sensores ópticos, acelerómetros, GPS, giroscopios, brújulas de estado sólido, RFID, etc. (CE14)

Implementación de procedimientos de tracking basados en el registro de marcadores, formas 3D y arquitecturas, visión avanzada, etc. para dispositivos RA/RV. (CE14)

Implementación informática para dispositivos de interacción: cámaras digitales, sensores ópticos, acelerómetros, GPS, giroscopios, brújulas de estado sólido, RFID, etc. (CE14)

Entornos software de desarrollo de aplicaciones para dispositivos de Realidad Aumentada, Mixta y Virtual y programación (CE13).

Se eliminan las competencias CE09, CE10 y CE11 de esta materia, ya que los contenidos de la misma no contribuyen significativamente.

- La CE03 (Especificar, diseñar y dimensionar subsistemas de alimentación para productos electrónicos, incluyendo baterías y generación de energía mediante fuentes renovables) está asignada sólo a la materia 5 del módulo 3. Por los contenidos de dicha materia, esa competencia no puede alcanzarse completamente.

Deben revisarse estas materias para resolver sus imprecisiones e incoherencias entre denominación, contenidos, materias básicas y competencias asignadas. Si se mantiene el carácter mixto de las materias, se debe especificar qué contenidos corresponden a créditos de carácter básico. Si la impartición de una materia se extiende a varios trimestres, debe indicarse la secuencialización temporal de los contenidos.

Contestación ERT:

Se ha reescrito la competencia CE03 tal y como se ha indicado en los apartados anteriores:

CE03 - Especificar, diseñar y dimensionar subsistemas de alimentación para productos electrónicos de baja potencia, incluyendo alimentación por baterías y líneas DC

Se ha indicado la distribución secuencial de los contenidos al reescribir los contenidos de cada materia. Con la finalidad de dar toda la información posible, se incluye a continuación una tabla con la secuencia temporal de las asignaturas básicas y los contenidos a desarrollar en el resto de materias.

Semestre	ASIGNATURAS/Materia	ECTS	Clasificación
1A	Electrónica Básica	6	FB
	Física	6	FB
	Álgebra Matricial. Geometría	6	FB
	Programación 1	6	FB
	Materia Electrónica: Desarrollo de un proyecto electrónico utilizando metodología CDIO	6	FO
	Total créditos semestre 1A	30	
	Programación 2	6	FB
	Diseño de Interfaces/Experiencia de Usuario	6	FB
	Redes y Servicios Telemáticos	6	FB
	Materia Proyecto Diseño y Programación Web	12	FO
	Total créditos semestre 1B	30	
2A	Materia Proyecto IoT Aplicaciones móviles	12	FO
	Materia Electrónica: contenidos de Microprocesadores y Acondicionamiento de señal	4,5	FO
	Materia Programación: contenidos de Programación de Aplicaciones móviles	4,5	FO
	Materia Telemática: contenidos de Redes de Área Local	4,5	FO
	Materia Idioma: English for SW Developers	4,5	FO
	Total créditos semestre 2A	30	
2B	Materia Proyecto de Aplicaciones multimedia. Videojuegos	12	FO
	Introducción al Tratamiento de señal	6	FB
	Algorítmica y Matemáticas para juegos	6	FB
	Economía de la empresa	6	FB
	Total créditos semestre 2B	30	
3A	Materia Proyecto de Aplicaciones de biometría y medio ambiente	12	FO
	Materia Tratamiento de señal: contenidos de tratamiento de señal y tratamiento digital de imagen	9	FO
	Materia Matemáticas: contenidos de Cálculo. Ecuaciones Diferenciales	4,5	FO
	Materia Sistemas de Información Geográfica	4,5	FO
	Total créditos semestre 3A	30	
3B	Materia Proyecto de Robótica	12	FO
	Materia Electrónica: Contenidos de Control, sensores, energía y alimentación de sistemas electrónicos	9	FO
	Materia Telemática: contenidos de Seguridad en redes y sistemas y de integración de redes	9	FO
	Total créditos semestre 3B	30	
4A	Materia Proyecto de Entornos Interactivos	12	FO
	Materia Programación: contenidos de tecnologías RV/RA y de inteligencia artificial	9	FO
	Materia Legislación y socioética	4,5	FO
	Materia Matemáticas: contenidos de Ciencia de Datos. Estadística	4,5	FO
	Total créditos semestre 4A	30	
4B	Asignaturas optativas / Prácticas en empresa / Intercambio académico	18	Fopt
	Trabajo Fin de Grado	12	FO
	Total créditos semestre 4B	30	

La materia TFG tiene asignadas 60 horas de Teoría Seminario y 60 horas de Práctica de Laboratorio. La definición de contenidos del TFG es totalmente abierta y las únicas competencias asignadas al TFG son las básicas del MECES. Se deben desglosar los contenidos a desarrollar en dichas actividades formativas, enmarcarlos en el contexto en el área temática del título y asignar competencias generales y/o específicas.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.5.1 Competencias generales de la materia)

(Apartado 5.5.1.5.3 Competencias transversales de la materia)

Se han asociado las siguientes competencias generales a la materia Trabajo Fin de Grado: CG1, CG2, CG3 y CG4. Dependiendo del trabajo que escoja el alumno se cubrirá una o varias de estas competencias.

Las competencias transversales que cubre el TFG son:

- CT1. Compresión e integración
- CT2. Aplicación del pensamiento práctico
- CT3. Análisis y resolución de problemas
- CT8. Comunicación efectiva
- CT10. Conocimiento de problemas contemporáneos
- CT11. Aprendizaje permanente
- CT12. Planificación y gestión del tiempo

Se ha completado el apartado contenidos de la materia Trabajo Fin de Grado con el siguiente texto:

Elaboración de la propuesta de Trabajo fin de grado que se ajuste a alguna de las competencias generales del título (CG1, CG2, CG3 y/o CG4).

Planificación y gestión del trabajo a realizar

Diseño e implementación del sistema

Evaluación del sistema

Redacción de la memoria del trabajo

Preparación de la exposición del trabajo

Presentación pública del trabajo

Las materias se imparten en varios semestres pero los contenidos se establecen a nivel global de materia sin indicar la correspondencia entre contenidos y asignaturas, ni entre contenidos y semestres. Debe aportarse información sobre la distribución temporal de los contenidos y su secuenciación para poder garantizar la idoneidad de la temporalización.

Contestación ERT:

En la descripción de cada materia se han incluido los nombres de las asignaturas y su situación temporal. Además se incluye una tabla en la que se reflejan todas las asignaturas básicas con la finalidad de aclarar a la comisión la distribución temporal de las asignaturas. En la tabla se indican las asignaturas que son de Formación básica (FB), y los contenidos de formación obligatoria (FO) y/o optatividad Fopt).

Semestre	ASIGNATURAS/Materia	ECTS	Clasificación
1A	Electrónica Básica	6	FB
	Física	6	FB
	Algebra Matricial. Geometría	6	FB
	Programación 1	6	FB
	Materia Electrónica: Desarrollo de un proyecto electrónico utilizando metodología CDIO	6	FO
Total créditos semestre 1A		30	
	Programación 2	6	FB
	Diseño de Interfaces/Experiencia de Usuario	6	FB
	Redes y Servicios Telemáticos	6	FB
	Materia Proyecto Diseño y Programación Web	12	FO
Total créditos semestre 1B		30	
2A	Materia Proyecto IoT Aplicaciones móviles	12	FO
	Materia Electrónica: contenidos de Microprocesadores y Acondicionamiento de señal	4,5	FO
	Materia Programación: contenidos de Programación de Aplicaciones móviles	4,5	FO
	Materia Telemática: contenidos de Redes de Área Local	4,5	FO
	Materia Idioma: English for SW Developers	4,5	FO
Total créditos semestre 2A		30	
2B	Materia Proyecto de Aplicaciones multimedia. Videojuegos	12	FO
	Introducción al Tratamiento de señal	6	FB
	Algorítmica y Matemáticas para juegos	6	FB
	Economía de la empresa	6	FB
Total créditos semestre 2B		30	
3A	Materia Proyecto de Aplicaciones de biometría y medio ambiente	12	FO
	Materia Tratamiento de señal: contenidos de tratamiento de señal y tratamiento digital de imagen	9	FO
	Materia Matemáticas: contenidos de Cálculo. Ecuaciones Diferenciales	4,5	FO
	Materia Sistemas de Información Geográfica	4,5	FO
Total créditos semestre 3A		30	
3B	Materia Proyecto de Robótica	12	FO
	Materia Electrónica: Contenidos de Control, sensores, energía y alimentación de sistemas electrónicos	9	FO
	Materia Telemática: contenidos de Seguridad en redes y sistemas y de integración de redes	9	FO
Total créditos semestre 3B		30	
4A	Materia Proyecto de Entornos Interactivos	12	FO
	Materia Programación: contenidos de tecnologías RV/RA y de inteligencia artificial	9	FO
	Materia Legislación y socioética	4,5	FO
	Materia Matemáticas: contenidos de Ciencia de Datos. Estadística	4,5	FO
Total créditos semestre 4A		30	
4B	Asignaturas optativas / Prácticas en empresa / Intercambio académico	18	Fopt
	Trabajo Fin de Grado	12	FO
Total créditos semestre 4B		30	

No se han definido actividades formativas para las materias "Matemáticas" y "Proyecto Internet de las cosas y Aplicaciones móviles". Se debe solventar este aspecto.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.6 Actividades Formativas de la materia)

Se incluyen las actividades formativas de la materia matemáticas:

ECTS por Actividad Formativa

Actividad Formativa	ECTS	Horas de dedicación (ECTS x 10horas)	% Presencialidad
Práctica de Aula			
Práctica de Campo			
Práctica Informática	5	50	100
Práctica de Laboratorio			
Teoría de Aula	15	150	100
Teoría de Seminario			

Se incluyen las actividades formativas de la materia Proyecto Internet de las cosas y Aplicaciones móviles:

ECTS por Actividad Formativa

Actividad Formativa	ECTS	Horas de dedicación (ECTS x 10horas)	% Presencialidad
Práctica de Aula			
Práctica de Campo			
Práctica Informática			
Práctica de Laboratorio	6	60	100
Teoría de Aula	6	60	100
Teoría de Seminario			

En la lista de sistemas de evaluación se incluyen algunos sistemas cuya denominación no es suficientemente aclarativa del tipo de evaluación como es el caso de los sistemas de evaluación 03 (Portafolio), 04 (Observación), 08 (Coevaluación) o 09 (Preguntas del minuto). También resulta confusa la distinción entre la 02 (Trabajo académico) y la 10 (Caso). En todas ellas, la denominación no permite apreciar que se realice una evaluación de la actividad de "Práctica laboratorio" que se desarrolla en muchas de las materias y que es importante dado el carácter eminentemente práctico de la titulación. Se debe solventar este aspecto.

Contestación ERT:

A continuación se incluye la descripción de los sistemas de evaluación de los que se pide aclaración:

Portafolio: se trata de un conjunto documental que recoge el trabajo del alumno, en este caso se utiliza para recoger el trabajo realizado en las prácticas. En el portafolio los alumnos no sólo incluyen los resultados a los ejercicios prácticos pedidos, también se incluye material consultado por el alumno, resúmenes, y toda la información que el alumno considere interesante para reflejar el proceso de aprendizaje seguido.

Observación: este sistema se basa en las notas recogidas durante la realización de las prácticas y en las clases teóricas, reflejando la actitud del alumno en las actividades presenciales. En principio puede parecer un tanto subjetivo, pero la experiencia nos dice que muchas veces es necesaria una nota que refleje la actitud del alumno. En ninguna de las materias de este plan de estudios esta nota supera el 10% de la nota final.

Coevaluación: se trata de un sistema de evaluación muy útil para evaluar el trabajo en grupo. Los alumnos se evalúan entre sí, de manera que tienen que consensuar la nota que se le pone a cada miembro del grupo. Con ello se consigue fomentar que todos los alumnos se impliquen en el trabajo.

Preguntas del minuto: son preguntas que se realizan al acabar la clase, con la intención de reforzar los aspectos más importantes tratados en la misma, y de mantener la atención de los alumnos hasta el final.

Trabajo Académico: se trata de un trabajo teórico que debe realizar el alumno

Caso: se trata de un método de evaluación muy usado en las asignaturas de empresa, en el cual se presenta al alumno un problema concreto de una empresa que podría tener diferentes soluciones. El alumno debe estudiar las posibles soluciones y justificar la adopción de una de ellas.

Las prácticas del grado en tecnologías interactivas se evaluarán utilizando el portafolio. Por otro lado, algunas materias, como empresa, telemática o expresión gráfica, utilizan el método del caso para acercar a las aulas problemas de las empresas actuales.

En algunas materias, la ponderación de los sistemas de evaluación es demasiado amplia. Por ejemplo, en la materia Programación, el sistema de evaluación portafolio tiene un mínimo del 15% y un máximo del 95%. Se debe solventar este aspecto.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.8 Sistemas de evaluación de la materia)

Se han revisado y ajustado todos los sistemas de evaluación para solventar estos aspectos. Se presenta una tabla resumen de los mismos en el siguiente apartado, indicando en amarillo los cambios realizados.

No existe un sistema de evaluación específico para las prácticas de laboratorio (se incluye dentro de portafolio). Dado el carácter práctico de los estudios propuestos, debe separarse el sistema de evaluación de las prácticas de laboratorio, de forma que se pueda valorar que tienen un peso adecuado en cada una de las materias.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.8 Sistemas de evaluación de la materia)

A continuación se presenta una tabla en la que se puede ver, para cada materia, los créditos de teoría y prácticas y el porcentaje de evaluación de la materia asignado a cada uno de los sistemas de evaluación. Se han realizado pequeños cambios para ajustar mejor los sistemas de evaluación siguiendo las recomendaciones indicadas por el comité verificador (se marcan en amarillo en la tabla). En general se siguen los siguientes criterios:

- Las prácticas se evalúan a través del portafolio excepto en las materias “Proyecto de...”. Dado que en estas materias se realiza un Proyecto, las prácticas se evalúan a través del mismo.
- La mayoría de las materias utilizan el método de evaluación Observación para incluir una nota que refleje la actitud del alumno. Se limita a un máximo del 10% la contribución de esta nota al peso total.
- Las materias “Proyecto de..”, utilizan un sistema de evaluación común, en el cual se considera una nota individual más una nota del grupo, tal y como está explicado en el apartado sistema de evaluación de estas materias.

	Matemáticas	Física	Electrónica	Programación	Telemática	Expresión gráfica	Economía	Legislación y socioética	Tratamiento de señal
Créditos Teoría / Práctica	16 / 5	4,5 / 1,5	17 / 8,5	14,5 / 11	10,5 / 9,0	4 / 2	4 / 2	2,66 / 1,85	7,5 / 7,5
Examen Oral		5 - 10	0 - 30	0 - 20					10 - 20
Prueba Escrita de respuesta abierta	20 - 50	30 - 40	0 - 50	15 - 50	0 - 60		15 - 40	0 - 20	0 - 30
Prueba objetiva (Test)		30 - 40		0 - 20	0 - 50			0 - 15	0 - 30
Mapa conceptual									
Trabajo Académico	10 - 50					0 - 30		0 - 65	
Preguntas del minuto									
Diario									
Portafolio	0 - 30	0 - 30	20 - 50	15 - 50	0 - 60	0 - 50	10 - 30	20 - 40	30 - 50
Proyecto			10 - 50						
Caso					0 - 60	0 - 30	20 - 40	0 - 20	
Observación	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10		0 - 10		0 - 10
Coevaluación									10 - 20
Autoevaluación									

	Sistemas de Información geográfica	Inglés	Pry. Diseño y Prog. Web	Proy. IoT y App	Proy. Aplic. Multimedia	Proy. Apl. Biom y MA	Proy. Robótica	Proy. Entornos Interactivos	Optatividad	TFG
Créditos Teoría / Práctica	2,3 / 2,2	2,5 / 2	6 / 6	6 / 6	6 / 6	6 / 6	6 / 6	6 / 6	10 / 8	6 / 6
Examen Oral		0 - 40	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	0 - 40	0 - 50
Prueba Escrita de respuesta abierta	40 - 50	0 - 40	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 40	
Prueba objetiva (Test)		0 - 40	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 40	
Mapa conceptual										
Trabajo Académico									0 - 40	
Preguntas del minuto										0 - 30
Diario										
Portafolio	40 - 50	0 - 40							0 - 40	
Proyecto			30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40		0 - 50
Caso										
Observación	0 - 10		0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	
Coevaluación			10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20	10 - 20		
Autoevaluación										

Respecto a las prácticas en empresa, no se explicita en qué consistirá su evaluación. Se debe solventar este aspecto.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.4 Observaciones de la materia)

El proceso de evaluación de las prácticas se realiza a través de la elaboración de tres informes:

1.- Memoria de prácticas del alumno:

1. Breve descripción de la empresa (localización, sector, tamaño y departamento)
2. Descripción de las actividades realizadas (listado y horas)
3. Relación de las actividades realizadas con conocimientos adquiridos durante los estudios del Grado
4. Conocimientos adquiridos durante la realización de la práctica
5. Valoración personal del estudiante

2.- Informe de la empresa:

1. Descripción detallada de las tareas desarrolladas y valoración de las mismas entre 1 y 5.
2. Valoración de competencias del alumno entre 1 y 5.
 - a. Capacidad del aprendizaje
 - b. Habilidades de comunicación oral y escrita
 - c. Sentido de la responsabilidad
 - d. Facilidad de adaptación
 - e. Creatividad e iniciativa
 - f. Motivación
 - g. Receptividad a las críticas
 - h. Puntualidad
 - i. Relaciones con el entorno laboral
 - j. Capacidad de trabajo en equipo
 - k. Habilidades para trabajar de forma autónoma
 - l. Otros
 - m. Valoración global de la práctica
3. Observaciones y sugerencias de mejora.

3.- Informe de calificación de la práctica por parte del profesor tutor a la vista de los dos informes anteriores.

En consecuencia, deben ajustarse los sistemas de evaluación, revisar los valores mínimos de ponderación de los sistemas de evaluación referidos a actividades de prácticas en laboratorio y/o en aula informática para que se correspondan con los valores porcentuales de las correspondientes actividades prácticas.

CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO

La adecuación del profesorado no queda justificada con la información aportada, ya que las tecnologías interactivas no se incluyen en la experiencia docente e investigadora del personal que participará en el título y sólo un 12% del profesorado propuesto tiene experiencia profesional en proyectos interactivos del sector audiovisual. Se debe incluir información del profesorado que clarifique la experiencia docente e investigadora relacionada con las tecnologías interactivas.

Contestación ERT:

(Apartado 6.1 Profesorado)

La comisión que ha elaborado el plan de estudios de este grado está formada por 19 profesores repartidos en las siguientes áreas:

- Electrónica
- Comunicaciones
- Telemática
- Comunicación Audiovisual
- Dibujo
- Escultura
- Diseño Gráfico
- Física
- Matemáticas
- Estadística
- Programación
- Cartografía
- Topografía
- Idiomas
- Empresas

La necesidad de una comisión tan amplia y variopinta, en cuanto a áreas de conocimiento se refiere, está justificada debido a que la esencia de las tecnologías interactivas se basa en la multidisciplinariedad de las mismas. Cualquier proyecto de tecnologías interactivas requiere de la colaboración de varios profesionales y el éxito del mismo radica tanto en la solvencia de sus conocimientos, como en la capacidad de trabajo en equipo.

Desde este punto de vista acreditar la experiencia docente e investigadora relacionada con las tecnologías interactivas es extremadamente difícil aunque de facto exista, ya que el 40% del profesorado que ha realizado convenios con empresas del sector tecnológico ha contribuido, con su parte, a un proyecto de mayor envergadura, que en la mayoría de los casos incorpora aplicaciones que interactúan con el usuario. En el lado docente sucede algo similar: los alumnos de ingeniería de telecomunicación y comunicación audiovisual demandan, cada vez más, trabajos de fin de grado relacionados con las tecnologías interactivas y los profesores que dirigen estos proyectos aportan sus conocimientos y experiencia cada uno en su área.

Sirvan como ejemplo algunos de los trabajos fin de grado realizados relacionados con la temática del grado en Tecnologías Interactivas tutorizados por profesores del Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen y del Grado en Comunicación Audiovisual. Todos estos profesores formarán parte de la plantilla de profesorado del Grado en Tecnologías Interactivas:

- Sistema de monitorización y telegestión remota basado en Arduino para Smart Buildings (2015-09-12)
- Desarrollo de una aplicación móvil para la detección y clasificación de hojas de árboles (2015-09-28)
- Diseño e implementación de un sistema RFID para seguimiento de personas dependientes en el hogar (2015-09-28)
- Optimización de algoritmos de procesado de imagen en sistemas microprocesadores empleando el lenguaje de programación específico Halide. (2015-10-20)
- Diseño y desarrollo de una aplicación web de gestión de dispositivos de una red mediante protocolo SNMP. (2015-11-12)
- Uso de una aplicación android para la monitorización OTT de la calidad de servicio del usuario móvil (2016-09-05)
- Development of wireless window sensor device integrated into a low power Home Automation System (2015-02-04)
- Development of a wireless humidity and temperature sensor device with low power consumption integrated into a home automation system (2015-02-04)
- Diseño y prototipado de un videojuego: Puzzle 2D Game (2016-01-15)
- Desarrollo de un sistema de reconocimiento del habla distribuido basado en Android (2012-04-27)

Los quinquenios y sexenios aportados junto con la multidisciplinariedad de los departamentos que imparten docencia en el grado, acreditan la solvencia de los profesores para desarrollar proyectos en tecnologías interactivas en la medida en que tengan capacidad para trabajar en equipo. Es por ello que la ERT ha programado un plan formativo para incrementar los conocimientos y las capacidades del profesorado en herramientas para dirección de proyectos colaborativos y trabajo en equipo.

Se ha diseñado un plan de formación que contiene los siguientes cursos para el profesorado implicado en el grado:

- Gestión ágil de proyectos-Scrum: con la finalidad de que todos los profesores implicados en la realización de proyectos sigan la misma metodología de gestión de proyectos
- Técnicas de creatividad para la innovación: la primera fase de todos los proyectos consiste en generar ideas para el producto, por lo que los profesores necesitan formarse en técnicas de generación de ideas.
- Dinámicas de trabajo en equipo mediante “Lego Serious Game”, “Points of You”, “Seis Sombreros”, etc. El objetivo de estas dinámicas es doble: por una parte que los profesores aprendan a trabajar en equipo entre ellos y por otra que aprendan técnicas para aplicar a los alumnos del grado.
- Buenas prácticas en programación: este curso lo impartirán los profesores expertos en programación para introducir al resto de profesores en las buenas prácticas que se deben seguir a la hora de realizar cualquier programa informático, desde el uso del lenguaje unificado modelado (UML) para diseñar el programa hasta herramientas de gestión de versiones.

- Experiencia de Usuario: dado que todos los proyectos van a terminar con la realización de una aplicación, es necesario que todos los profesores conozcan las normas a seguir para desarrollar una aplicación que ofrezca un diseño amigable.
- Legislación y socioética: fundamentos de los requisitos legales para la explotación de los productos tecnológicos. Pensamos que este es otro de los puntos que deben dominar todos los profesores del grado.

Como conclusión cabe decir que dado el carácter innovador de la metodología desarrollada en ese título es evidente que puede haber una falta de experiencia a la hora de ponerla en marcha, pero la voluntad demostrada por el colectivo de profesores que se han unido a este proyecto es, sin duda, un buen comienzo. Desde nuestro punto de vista, con la formación que vamos a recibir más la experiencia que aporta una parte del profesorado y la buena capacitación del resto podemos garantizar una buena implantación y desarrollo de esta nueva metodología.

Respecto al personal de apoyo, debe proporcionarse la categoría profesional, experiencia y porcentaje de dedicación al título de los técnicos de laboratorio.

Contestación ERT:

(Apartado 6.2 Otros Recursos Humanos)

Se añade el siguiente texto y tabla en el apartado 6 para mostrar los datos requeridos por el comité.

La tabla anterior (puestos del personal técnico) refleja todos los técnicos de laboratorio que están adscritos a la Escuela Politécnica Superior de Gandia. Aunque en cualquier momento se puede requerir los servicios de todos estos técnicos, el grado en Tecnologías Interactivas tendrá asociados cinco técnicos cuyo perfil concuerda con las tareas a realizar en el mismo. Estos técnicos se comparten con el Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen al 50%.

A continuación se muestra información detallada de cada uno de los técnicos asociados al grado.

Puesto	Cat Profesional	Plaza	Antigüedad en la plaza	Porcent. de dedicación	Perfil de estudios	Experiencia profesional externa a la Universidad
Técnico Superior de Laboratorio	A1	PF1323	2013	50%	Ingeniero Técnico de Telecomunicación Graduado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen Máster en Ingeniería Acústica	Ejercicio libre de la profesión del I. T. Telecomunicación
Técnico Superior de Laboratorio	A1	PF1471	2001	50%	Ingeniero Técnico de Telecomunicación Licenciado en Comunicación Audiovisual	Técnico diplomado en la empresa PCBOX (productos informáticos) 3 años Técnico diplomado en la empresa Video Acustic SL (Grupo Azimut) 2 años
Técnico Superior de Laboratorio	A1	PF1580	2004	50%	Ingeniero Técnico de Telecomunicación Licenciado en Comunicación Audiovisual	Profesor de enseñanza secundaria – 1 curso Profesor de formación profesional - 1 curso
Técnico Superior de Laboratorio	A1	PF1324	2015	50%	Ingeniero Técnico Industrial Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	Profesor de Instituto de formación profesional – 6 cursos Ejercicio libre de la profesión (Ingeniería Industrial) – 2 años
Especialista Técnico de Laboratorio	C1	PF732	1994	50%	Técnico Especialista FP II Técnico Superior	Técnico especialista en la empresa Video Acustic SL (Grupo Azimut)- 6 años Técnico especialista en la empresa Nautycom -26 años

CRITERIO 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Debe proporcionarse el porcentaje de dedicación de los laboratorios al título propuesto.

Contestación ERT:

(Apartado 7.1 Recursos Materiales y Servicios)

En la actualidad el porcentaje de ocupación de los laboratorios de la Escuela Politécnica Superior de Gandia es muy bajo. La Escuela ha sufrido una importante disminución de alumnos debido a la reordenación de titulaciones realizada en el curso 2009 al adaptarse a los estudios de grado. Hasta ese año en la Escuela se impartían las siguientes titulaciones:

- Ingeniería Técnica de Telecomunicación Especialidad Sistemas de Telecomunicación
- Ingeniería Técnica de Telecomunicación Especialidad Sistemas de Imagen y Sonido
- Ingeniería Técnica de Telecomunicación Especialidad Sistemas Electrónicos
- Ingeniería Técnica Forestal
- Licenciatura en Ciencias Ambientales
- Licenciatura en Comunicación Audiovisual
- Diplomatura en Turismo

En estos momentos se imparten las siguientes titulaciones:

- Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen
- Grado en Ciencias Ambientales
- Grado en Comunicación Audiovisual
- Grado en Turismo
- Máster en Ingeniería Acústica
- Máster en Evaluación y Seguimiento Ambiental de Ecosistemas Marinos y Costeros
- Máster en Postproducción Digital

Esta disminución de titulaciones ha provocado una disminución de alumnos, pasando de unos 2300 alumnos a 1300. Debido a esta disminución, los laboratorios de la Escuela se encuentran infrautilizados, siendo su porcentaje de ocupación muy bajo, lo cual da lugar a la posibilidad de introducir un grado nuevo sin necesidad de tener que invertir en infraestructuras nuevas

Tal y como pide la comisión se añade una tabla en la que se indica el porcentaje de dedicación de los laboratorios al título. Para calcular este porcentaje se han distribuido los créditos de prácticas entre los diferentes laboratorios en los que se realizarán las mismas.

Se habilitarán varios laboratorios para que los alumnos puedan trabajar en sus proyectos fuera de hora de clase. Estos laboratorios los marcamos como de libre acceso y no podemos prever el porcentaje de dedicación, ya que dependerá del tipo de proyectos que se realicen.

Se añade la siguiente tabla en el apartado 7; después de la descripción de los laboratorios.

Laboratorio	Porcentaje dedicación
Lab. De Televisión y video	1,71
Lab. De Electrónica de Potencia	4,20
Lab. Básico 1	1,58
Lab. Básico 2	2,10
Lab de Física	3,68
Aula acústica	Libre acceso
Lab de Acústica	Libre acceso
Lab de Telemática	15,76
Lab de Tratamiento Digital de Señal	3,41
Lab de Radiocomunicaciones	1,71
Lab de Instrumentación	10,50
Lab de Sistemas Electrónicos Digitales	1,05
Lab. De Microelectrónica	Libre acceso
Lab. De Ultrasonidos	Libre acceso
Lab. De Física Medioambiental	Libre acceso
Lab. De óptica	Libre acceso
Lab. Multimedia	8,40
Lab. Animática	4,73
Lab de Edición Avanzada	4,73
Cámaras de edición	Libre acceso
Sala de Proyección Semi Cave	5,25
Aulas informáticas	31,20

Por otro lado, también se proponen las siguientes recomendaciones sobre el modo de mejorar el plan de estudios.

RECOMENDACIÓN:

CRITERIO 3. COMPETENCIAS

Se definen competencias transversales, que luego no se asignan a las materias. Además, dichas competencias no están definidas correctamente. Se recomienda solventar este aspecto.

Contestación ERT:

(Apartado 5.5.1.5.3 Competencias transversales asignadas a la materia)

Por error no se incluyeron las competencias transversales en cada materia. Se corrige este aspecto. A modo de resumen se proporciona la tabla de cruce de las competencias transversales con las materias:

	CT01	CT02	CT03	CT04	CT05	CT06	CT07	CT08	CT09	CT10	CT11	CT12	CT13
Economía	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
Electrónica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Expresión Gráfica	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Física	X		X					X	X	X	X	X	
Inglés	X							X			X	X	
Legislación y Socioética	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		
Matemáticas	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X
Optatividad, intercambio académico, prácticas en empresa y actividades	X	X	X			X		X		X	X	X	X
Programación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto Aplicaciones de Biometría y Medio Ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto Aplicaciones Multimedia Interactivas. Videojuegos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto de Robótica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto Diseño y Programación Web	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto Entornos Interactivos Avanzados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto Internet de las cosas y Aplicaciones móviles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas de Información Geográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Telemática	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo Fin de Grado	X	X	X					X		X	X	X	
Tratamiento de señal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

CRITERIO 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Se incluye toda la normativa al respecto sobre reconocimiento de créditos. Se recomienda eliminar aquellos apartados que no aplican al título propuesto (por ejemplo: CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN TÍTULOS DE MÁSTER, etc.).

Contestación ERT:

(Apartado 4.4 Sistema y transferencia de reconocimiento de créditos)

Se elimina el punto 6 del apartado 4. CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN TÍTULOS DE MÁSTER.

CRITERIO 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Se detecta información redundante e innecesaria en la descripción de los recursos, que se recomienda corregir:

- Se repite dos veces la misma información referida a la plataforma PoliformaT.
- Se incluyen en la descripción muchos recursos que no van a usarse en la titulación como el Laboratorio de Electrónica de Potencia, el Laboratorio Básico II, el Laboratorio de Radiocomunicaciones, el Laboratorio de Instrumentación, el Laboratorio de Microelectrónica, el de Ultrasonidos, el de Física Medioambiental, el de Camarografía o el Estudio de Televisión, el Estudio de Radio, las Cabinas de edición News o la Sala de Proyección en Semi-Cave. Se recomienda limitar la descripción a los recursos materiales realmente utilizados por los estudiantes de esta titulación.

Contestación ERT:

(Apartado 7.1 Recursos Materiales y Servicios)

- Se elimina todo el apartado de Recursos TIC que aparecía duplicado.
- En relación con los recursos, a continuación se especifica para qué se van a utilizar los laboratorios citados por la comisión:
 - Laboratorio de Electrónica de Potencia: se utilizará para las prácticas de la asignatura: Control, y para la materia Robótica
 - Laboratorio básico II: es un laboratorio de electrónica básica que podrá utilizarse para la asignatura Electrónica Básica
 - Laboratorio de Instrumentación: contiene equipos que podrán utilizarse en la materia “Robótica”
 - Laboratorio de microelectrónica: contiene software específico para la programación de microprocesadores que se utilizarán en la materia “Internet de las cosas y aplicaciones móviles”.
 - Laboratorio de ultrasonidos: se podrá utilizar en la materia “Aplicaciones biométricas y de medio ambiente”.
 - Laboratorio de física medioambiental: se podrá utilizar en la materia “Aplicaciones biométricas y de medio ambiente”.
 - Cabinas News: estas cabinas contienen software de edición de audio y video que se utilizará en la Materia “Aplicaciones Multimedia Interactivas. Videojuegos”.
 - Sala de Proyección Semi-Cave: se usará en la materia “Entornos interactivos”.

Se elimina de la descripción los siguientes laboratorios ya que no se prevé un uso de los mismos:

- Camarografía
- Estudio de Televisión
- Estudio de Radio

CRITERIO 8. RESULTADOS PREVISTOS

Se ha incluido una propuesta para la evaluación de la adquisición de competencias transversales de la UPV. Ni la evaluación de las competencias transversales UPV ni su asignación a las materias del título forma parte del proceso de verificación del título, en consecuencia se debe recomendar dicha información.

Contestación ERT:

(Apartado 8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y los resultados)

Se ha incluido la información relativa a qué competencias transversales cubre cada materia (tal y como se ha explicado en apartados anteriores).

Punto 2. Justificación

2.1 Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo.

1.- INTRODUCCIÓN

La prestigiosa revista "The Economist" en su edición de Marzo del 2016 explica como, desde el lanzamiento del primer microprocesador de Intel en 1971, se ha cumplido estrictamente la ley de Moore, duplicándose cada dos años la capacidad de procesamiento de éstos hasta nuestros días. El efecto de esta ley es claramente visible en el mundo que nos rodea, donde las tecnologías nos envuelven en prácticamente todos los ámbitos de nuestra vida. En los últimos 30 años hemos sido testigos de una evolución tecnológica sin precedentes motivada fundamentalmente por este crecimiento exponencial de la capacidad de computación de los microprocesadores, y en consecuencia el incremento de la eficiencia de las redes de comunicación, especialmente internet. Hoy nos rendimos ante la evidencia de la invasión del mercado por empresas, de reconocido prestigio, que ofrecen productos y servicios basados en tecnologías que hasta hace pocos años no existían. Cientos de emprendedores/as con conocimientos tecnológicos, algunos de ellos básicos, se lanzan a la aventura de la creación de su propia empresa en el universo de internet, a través de cada vez más centros de emprendedores/as, co-workings, aceleradoras y ecosistemas de emprendimiento nacidos en todo el mundo al calor de estas nuevas tecnologías.

En la misma publicación se habla de cómo el final de la ley de Moore no sólo no es sinónimo del fin de los avances tecnológicos, sino todo lo contrario. El software, las aplicaciones interactivas, las redes de sensores, la inteligencia artificial, la computación en la nube, el hardware especializado y por ende la integración de todos estos sistemas dan paso a un universo tecnológico difícilmente imaginable.

La Unión Europea en su documento del 2008, "Explotando el potencial de empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs)", realiza un diagnóstico exhaustivo del problema provocado por este avance tecnológico sin precedentes que ha provocado la sustitución, en los últimos 20 años, de trabajadores/as poco cualificados/as, que formaban parte de líneas de producción, por profesionales del sector TIC necesarios para hacer crecer a las empresas abriendo nuevos mercados. En las conclusiones del documento se expone como desde la crisis financiera de 2008 Europa ha perdido 5.6 millones de puestos de trabajo, cuya recuperación sólo será posible si se consigue recuperar la competitividad, la innovación y el uso eficiente de las tecnologías de la comunicación y la información. Define, además, como atribuciones de un trabajador/a TIC las siguientes:

Los/as profesionales TIC son aquellos y aquellas que desarrollan, venden, mantienen y soportan tecnologías de la información y la comunicación

Los/as profesionales TIC utilizan aplicaciones software especializadas en su área de negocio

Los/as profesionales TIC deberán explotar las oportunidades de emprendedurismo, por lo que deberán tener habilidades relacionadas con el comercio electrónico, creatividad, liderazgo etc.

En el área TIC, la formación institucional en telecomunicación en España arranca en el año 1852, con la “Escuela de Aplicación de Telégrafos”, creándose el título de ingeniería de telecomunicación en el año 1920. Posteriormente en el año 1970 nació la licenciatura de informática. De estas dos semillas germinaron posteriormente diferentes títulos, de ciclo corto (títulos técnicos) y de ciclo largo (títulos superiores), atendiendo a su duración y de diferentes especialidades atendiendo a su temática.

En la actualidad, con el plan Bolonia, las enseñanzas de informática y telecomunicación se realizan a través de grados de cuatro años y masters de entre uno y dos años. Sin embargo, aunque los contenidos de los títulos de grado en el ámbito de las TIC han ido actualizándose para dar cobertura a las necesidades del sector, su velocidad de cambio en lo referido a nuevas aplicaciones interactivas requiere de títulos nuevos diseñados a partir de ambas.

En el plano nacional se observa una evolución de los títulos universitarios (TIC) paralela, sin duda, a la evolución de los usos y costumbres que las tecnologías provocan en la sociedad. La reciente aparición en la Comunidad Valenciana de los Grados en Ingeniería Multimedia (UV y UA) y Diseño de videojuegos (UJI) reflejan la voluntad de adaptación de nuestras universidades a un entorno profesional emergente que también demanda el desarrollo de aplicaciones (software) para la industria del entretenimiento y multimedia. La UPV, posicionada entre las primeras de España en innovación y desarrollo tecnológico (U-Ranking 2016), en la actualidad imparte los siguientes grados relacionados con las enseñanzas de informática y telecomunicaciones:

Ingeniería Informática (Campus de Alcoy y Valencia).

Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (Campus de Valencia).

Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen (Campus de Gandía).

Además, dentro de las TICs, también imparte el grado en Ingeniería en Geomática y Topografía en el campus de Valencia.

Sin embargo, en el ámbito de las tecnologías interactivas, aunque en los últimos años han surgido en la UPV estudios de posgrado que profundizan por separado en ellas, no existe un grado que las trate de forma conjunta con una visión orientada a proyecto y es en ese vacío donde el Campus de Gandia puede construir el Grado en Tecnologías Interactivas.

2.- LAS TECNOLOGÍAS INTERACTIVAS

La esencia del Grado en Tecnologías Interactivas es la formación de profesionales con capacidad para diseñar los sistemas tecnológicos que interaccionan con los cinco sentidos del ser humano y del medio ambiente, entendiendo este último como un ser vivo que se comunica. Por sistemas tecnológicos se entiende el conjunto o cadena de tecnologías (hardware) y aplicaciones (software) necesarias para que esta interactividad se produzca. Son múltiples las áreas de conocimiento relacionadas con las tecnologías interactivas que han crecido en estos últimos años. Básicamente se pueden resumir en las siguientes:

Internet de las Cosas (IoT): Cada vez hay más objetos cotidianos que se incorporan al llamado Internet de las Cosas: se conectan a la red e interactúan entre ellos y con las personas. Es una nueva generación tecnológica que demanda profesionales especializados en el desarrollo y la aplicación de estas nuevas técnicas. Uno de cada cuatro usuarios reconoce que tiene dispositivos de Internet de las Cosas por el ahorro de dinero que conlleva, mientras que un 19% los elige por la comodidad y un 16% por la seguridad que ofrecen, según datos de la encuesta de GSMA realizada por KRC Research.

Bioteología y salud, la monitorización de nuestra vida: la implementación de sistemas de control biométrico con nuestro cuerpo, el control de constantes vitales, la alimentación, el sueño, la actividad física y el resto de constantes vitales, son una vía sanitaria potencial para prevenir enfermedades y aplicar métodos correctores sobre nuestra salud. Los dispositivos wearables o ponibles, como los relojes y las pulseras inteligentes, han encontrado un filón importante en el deporte y la salud. Estos complementos, que monitorizan constantemente la actividad física del usuario, pueden resultar extremadamente útiles para las personas que padecen enfermedades. El último informe de la sociedad de la información en España de Telefónica (2014) muestra que los dispositivos wereables han irrumpido con fuerza en los últimos meses en nuestro país. Según este estudio, durante el primer trimestre de 2014 se vendieron 2,7 millones de smartbrands.

Tecnología biométrica: Los sistemas biométricos despegan para la identificación y el reconocimiento de personas. La creciente proliferación de los pagos a través de internet y, sobre todo, del teléfono móvil está cambiando la fisonomía de la industria del sector en todo el mundo. Aplicaciones de reconocimiento de iris, facial, voz, huellas dactilares, firma y vascular se extienden en mercados como la banca (25%), electrónica (20%), viajes (17%), gobierno (15%), defensa (12%) y otros (11%) según BBVA Innovation Center.

El futuro de la realidad virtual (RV): Tras años de intensa investigación, la realidad virtual está en pleno auge. En la actualidad, la realidad virtual se está plasmando en múltiples sistemas que permiten a los usuarios experimentar artificialmente todo

tipo de sensaciones al realizar una actividad. Desde que en 2014 la tecnología comenzó a mostrar claros signos de que estaba madura para llegar al público, algunas empresas se lanzaron a desarrollar contenido apto para ser consumido en 3D . Se prevé que en 2016 10 millones de personas tendrán cascos de RV y en 2018 se gastarán 5,2 billones de dólares en esta tecnología.

Los robots y otras tecnologías transforman cadenas de suministro, rastrean artículos desde el origen al consumidor, minimizan el tiempo y costo de envío, automatizan tareas administrativas y ofrecen un sinfín de oportunidades en diferentes sectores. En 2016 y 2017 China liderará la producción mundial de robots con cerca de 400.000 unidades, mientras que Estados Unidos producirá 300.000, según la Federación Internacional de Robótica (IFR). Cerca de 320 millones de trabajadores/as podrían ser sustituidos/as en todo el mundo por robots. Ya proliferan los estudios que analizan el impacto económico de la robótica que puede superar los 1,7 billones de dólares en 2025 en áreas como sanidad, industria y servicios. Obviamente se necesitarán profesionales capaces de programar estos robots y de construir nuevos dispositivos robóticos o ampliar los ya existentes.

Los entornos interactivos avanzados como la realidad aumentada (RA) y/o las aplicaciones de geo-localización han cobrado protagonismo en estos últimos años debido al abaratamiento de los dispositivos como, por ejemplo, las gafas de realidad aumentada. Los/as expertos/as consideran el mercado de estas aplicaciones como un "océano azul" ya que no hay prácticamente nada hecho. Existe la tecnología pero no hay aplicaciones, de la misma manera que en los años 80 existían los PC's pero hasta que no aparecieron las aplicaciones (procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.) no se masificó su venta.

La programación de entornos Web y App móvil es, sin duda, el denominador común de todas las aplicaciones tecnológicas anteriormente citadas y el núcleo de la interactividad con el usuario. Según expertos/as en transformación digital y asesores de talento, las "startups" buscan talento técnico principalmente, desde programadores/as de aplicaciones móviles (iOS o Android) a desarrolladores enfocados en Big Data, sin embargo, se están dando cuenta de que más allá de esos perfiles que son importantísimos, otros como marketing digital y negocio son absolutamente indispensables.

Como ya se ha comentado anteriormente ningún título universitario en España cubre la problemática de la interactividad multisensorial de forma concreta y apoyada en los dos pilares sobre los que se construye: hardware y software. El Campus de Gandia de la UPV propone la formación de ingenieros/as de proyecto a través del Grado en Tecnologías Interactivas con una visión global del problema, y con formación competencial adaptada a las exigencias de la ingeniería del siglo XXI.

3.- LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN EL SIGLO XXI

Las escuelas de ingeniería nacidas hasta la década de los 50 se formaron integrando como profesores a profesionales de la industria. Éstos imprimían a la formación de los ingenieros/as un alto carácter práctico, así como los valores y las competencias demandadas por las empresas del momento. Fue en esta década

cuando nació la ciencia aplicada a la ingeniería mediante la integración de científicos jóvenes, en la mayoría de los casos titulados de la propia universidad, en las escuelas de ingeniería. En la década de los 60 la formación en ingenierías ya era mixta, en el sentido de que la formación más práctica la impartían los profesionales más veteranos de la empresa mientras que los/as jóvenes ingenieros/as, recién incorporados, dotaban de perfil científico a los títulos y desarrollaban su carrera profesional, dentro de las universidades, a través de la producción de resultados científicos con aplicación práctica a la ingeniería. La desaparición de los estos profesionales en los 70 y la prácticamente sustitución de éstos por profesores con perfil científico provocaron el giro definitivo de las enseñanzas de ingeniería hacia la ciencia de la ingeniería. Las escuelas se convirtieron en fábricas de científicos con carencias, en la mayoría de los casos, de las competencias profesionales básicas demandadas en el mundo empresarial.

En el plano internacional, en los años 80 y 90 comienza la discusión de lo que, hasta el momento, no se había percibido como un problema para la industria. Ingenieros de la industria, gobiernos y profesionales de la enseñanza universitaria empezaron a plantear la necesidad de introducir mejoras en la enseñanza de las ingenierías, manteniendo como objetivos clave el mantenimiento de los niveles de especialización y conocimientos específicos y al mismo tiempo no sólo el desarrollo de competencias personales e interpersonales sino además aquellas relacionadas con el desarrollo de productos, procesos y sistemas.

Las dos primeras revoluciones (la de las máquinas y la de la automatización electrónica) han ocupado un espacio temporal de casi dos siglos, lo que ha permitido a los sistemas educativos adaptarse a las necesidades de los mismos, ofreciendo trabajadores cualificados para ocupar los puestos de trabajo demandados por el sistema. La última revolución, la digital y la de la ubicuidad de la información digitalizada ("Big Data"), ha sucedido en los últimos 30 años y su crecimiento ha sido exponencial. Quizás por este motivo no ha sido hasta 2007 cuando se ha publicado el documento "Rethinking Engineering Education The CDIO Approach " elaborado por las universidades:

Chalmers University of Technology (Chalmers) en Göteborg

Royal Institute of Technology (KTH) en Stockholm

Linköping University (LiU) in Linköping

Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, Massachusetts

La Iniciativa CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar) sienta las bases para una nueva enseñanza de las ingenierías planteando tres objetivos generales para la formación y capacitación profesional de los estudiantes de ingeniería:

Profundizar en el conocimiento de los fundamentos técnicos.

Guiar en la creación y operación de nuevos productos, procesos y sistemas

Comprender la importancia y el impacto estratégico de la investigación y el desarrollo tecnológico en la sociedad

Paralelamente, en el plano de las competencias personales e interpersonales, altamente demandadas por las empresas, cabe resaltar que la Unión Europea señala que, en la Sociedad del Conocimiento, cada ciudadano requerirá una amplia gama de competencias para adaptarse de modo flexible a un mundo que está cambiando con rapidez y que muestra múltiples interconexiones (Education and Training, 2010). Estas competencias genéricas son de gran relevancia para el Marco Europeo de Cualificaciones y tienen como principales atributos el ser integradoras, transferibles, interdependientes, multifuncionales y evaluables, permitiendo, en definitiva, una formación integral del individuo según Yáñez (2006). En este sentido la UPV ha integrado en todos sus estudios las siguientes competencias transversales:

Comprensión e integración

Aplicación y pensamiento práctico

Análisis y resolución de problemas

Innovación, creatividad y emprendimiento

Diseño y proyecto

Trabajo en equipo y liderazgo

Responsabilidad ética, medioambiental y profesional

Comunicación efectiva

Pensamiento crítico

Conocimiento de problemas contemporáneos

Aprendizaje permanente

Planificación y gestión del tiempo

Instrumental específica

Sin embargo, la integración de estas competencias en los grados con metodologías académicas tradicionales no es trivial y menos aún su evaluación. Por este motivo, en los últimos años prestigiosas universidades de todo el mundo (MIT, Aalborg, etc.) han implementado títulos utilizando metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (PBL) dónde la formación en competencias transversales se integra de una forma racional con la formación en competencias específicas a través del desarrollo de proyectos de aplicación práctica en el mundo real.

Con la fusión de estos dos conceptos CDIO y PBL se ha diseñado el plan de estudios del Grado en Tecnologías Interactivas en el Campus de Gandía de la UPV. Con él se pretende dotar a sus estudiantes de las competencias específicas aplicando los objetivos CDIO: concibiendo, diseñando, implementando y operando productos y servicios tecnológicos a través de proyectos semestrales tematizados en las tecnologías que han emergido en los últimos tiempos y en otras nuevas que irán apareciendo. Con la implementación de la metodología de trabajo orientada a proyectos (PBL) se pretende la formación integral de los estudiantes en las competencias transversales citadas y demandadas por las empresas y la evaluación de las mismas de forma objetiva a lo largo de los cuatro cursos del grado. En otro orden de magnitud, la tematización de los proyectos y la posibilidad de selección de los mismos, entre diferentes alternativas, cada semestre permite, hasta cierto nivel, la adecuación de los estudios a las preferencias personales de los estudiantes y lo que es más importante, la integración de género en el nuevo grado.

4.- INTEGRACIÓN DE GÉNERO EN ESTUDIOS STEM

La baja participación de las mujeres en las ramas tecnológicas, tanto a nivel universitario como profesional, es un hecho significativo que durante años ha tenido un comportamiento bastante uniforme.

Existen tres ámbitos diferentes relacionados con las mujeres y la ingeniería: la selección de la carrera en el bachillerato, el desarrollo de los estudios y la vida como estudiantes durante la estancia en la universidad, y la percepción del mundo laboral como futuras ingenieras. El estudio de estos tres ámbitos ha permitido identificar las principales causas en cada uno de ellos:

Los estereotipos asociados a la cultura de la ingeniería y de los estudios técnicos hacen que estas carreras hayan sido siempre vistas como más apropiadas y lógicas para los varones, por ser percibidas como exigentes y poco femeninas.

Un cúmulo de condicionantes sociales, entorno familiar fundamentalmente, así como de esfuerzos, expectativas e intereses personales que concurren a lo largo del proceso de desarrollo, durante toda la vida, de los futuros estudiantes de ingeniería.

La socialización y el apoyo recibido. Tradicionalmente, la familia transmite una serie de valores, actitudes, expectativas, destrezas y experiencias que orientan a los dos géneros por caminos diferentes

“Techo de cristal”, es decir, las barreras inherentes y atribuidas a la dificultad para compaginar familia y trabajo, dificultando así que las mujeres accedan a puestos directivos dentro de una organización. Su naturaleza invisible viene dada no por normas escritas o dispositivos sociales establecidos que impongan a las mujeres semejante limitación, sino que está construido sobre la base de rasgos de índole sociológica cuya detección es compleja.

Existen pruebas evidentes de la falta de igualdad entre varones y mujeres en el entorno laboral (Libro Blanco. Situación de las mujeres en la Ciencia Española). Una de ellas, se refiere al hecho de que las mujeres siguen sin estar presentes en trabajos aún muy dominados por los varones, como los tecnológicos, y siguen alejadas de los dominios de poder y de influencia. Y lo están generalmente, no porque lo hayan elegido así, sino porque no se les ha dado la ocasión para decidirlo.

A modo de resumen, podría decirse que la tecnología ha sido y es un mundo masculino, mientras que las mujeres estarían prisioneras de una cierta tecnofobia.

La UPV y en concreto el Campus de Gandia se enmarca dentro de su proyecto de Responsabilidad Social y de la Visión Estratégica del Espacio Europeo de Investigación adoptada en 2010 que señala como objetivo para el año 2030 que la mitad de todo el personal científico, en todas las disciplinas y en todos los niveles del sistema científico, sean mujeres y oferta un nuevo Grado, el Grado en Tecnologías Interactivas, que pretende eliminar los obstáculos y barreras que hoy dificultan las carreras de las mujeres en las ciencias e ingenierías.

La comisión del Grado en Tecnologías Interactivas ha trabajado desde el primer momento con la premisa de la integración de género, ofreciendo en su plan de estudios una evolución en los planteamientos tradicionales de los estudios de ingeniería. Se ha desarrollado un programa basado en proyectos de diferentes temáticas afines a ambos géneros. Estos proyectos, que afectan e involucran a todos los estudiantes, porque se realizan en equipos en los que solo se tiene en cuenta las capacidades y habilidades de las personas, han sido elaborados para permitir crear un entorno más equitativo con el género y reducir las barreras y obstáculos al que se enfrentan las mujeres, transformando las prácticas institucionales y el clima de trabajo hacia una cultura de visión de igualdad entre géneros.

5.- LOS MILLENNIALS Y LAS EMPRESAS DEL SIGLO XXI

Es la era de creatividad, de la innovación y del emprendimiento como cultura de una nueva sociedad basada en el conocimiento, donde son los equipos, más que los individuos, los que ofrecen valor y por ende son las sociedades las que a través de sus centros educativos, entidades de investigación, empresas e instituciones públicas compiten con otras para ofrecer el estado del bienestar.

Biólogo, actor, ingeniero, abogado, CEO, estudiantes de primaria, secundaria y universitarios, todos estamos integrados dentro un gran equipo, el que conforma toda una gran sociedad, poniendo en valor aquello que distingue a los seres humanos frente a las máquinas: creatividad, equipos, pensamiento crítico,

emociones, etc. Todos, ocupamos un lugar dentro de la sociedad del conocimiento, primero en las etapas educativas y después en las empresas o instituciones garantes del bienestar de la sociedad.

Las universidades ocupan el último escalón en la integración laboral de los estudiantes. Universidades como la UPV mantienen una nutrida relación tecnológica con empresas a través de sus grupos de investigación e institutos tecnológicos y desarrolla un potente programa de integración laboral y un proyecto de emprendimiento, pionero en España, a través del servicio integrado de empleo (SIE) y del instituto IDEAS, respectivamente. Pero, sin duda, la mejora de estos servicios y por ende la sintonía con el mercado laboral se alcanzará con el conocimiento exhaustivo de las nuevas generaciones de estudiantes, los llamados millennials (jóvenes que llegaron a su vida adulta con el cambio de siglo, es decir en el año 2000) y con la adecuación tanto de las metodologías docentes como de los procesos de integración laboral a ellos. En definitiva, si la sociedad cambia la universidad deberá cambiar si quiere seguir cumpliendo eficazmente su función.

La llamada generación Millennial empeña varias horas de su vida en estar conectados, más de 25 por semana, como destaca el estudio de Forrester. Están pendientes de las redes sociales y la tecnología móvil. Son un grupo de 80 millones de personas en Estados Unidos y algo más de 51 millones en Europa, que en 2025 supondrán el 75% de la fuerza laboral del mundo. El 81% tiene perfil en Facebook y el 83% duerme con el móvil. La primera generación completamente digital vive enganchada al WhatsApp. Casi la mitad de ellos le dedica una hora diaria y el 14% cerca de tres horas diarias, según este estudio de Cambridge University Press realizado en España. Cuando se les pregunta qué red social utilizan más a diario, Whatsapp es la clara vencedora con un 95%, seguida de Facebook (65%) y YouTube (44%).

La tecnología, a su vez, está pendiente de esta generación "Y" (los que ahora tienen entre 18 y 33 años) y prueba de ello son los miles de estudios que hay en internet sobre su hábitos. Todas las miradas están puestas en ellos: un grupo que en 2025 supondrá, según la consultora Deloitte, el 75% de la fuerza laboral del mundo.

Los rasgos que los definen son los siguientes:

Son nativos/as digitales: prefieren internet a la televisión convencional.

Multipantalla y multidispositivo: utilizan múltiples canales y dispositivos digitales para sus actividades.

Nomófobos/as y 'appdictos/as': su vida es móvil y su pantalla principal de entrada a la Red es ya una pantalla móvil (Forbes).

Sociales y conectados: son extremadamente sociales.

Críticos/as y exigentes: son mucho más críticos/as, exigentes y volátiles que las generaciones anteriores.

Por último, hay que destacar su “dependencia tecnológica” incluso para trabajar. Este estudio de la consultora Deloitte destaca que “Google y Apple fueron elegidas por el 11% entre las empresas que más se identifican con el concepto de liderazgo de la Generación del Milenio. Coca-Cola (6%) y Microsoft (5%) ocuparon los siguientes puestos, seguidas por Samsung (4%)”. La tecnología quiere a la generación Millennial y éstos/as también anhelan trabajar en empresas tecnológicas.

La generación Millennial antepone los horarios flexibles y productivos a los sueldos y buscan ser valorados/as y tratados/as como personas dentro de las empresas, y no como recursos humanos.

Desde la perspectiva de las empresas del siglo XXI su ventaja competitiva radica en el equipo y en la cultura corporativa, sobre los que construye, por encima de los liderazgos personales, un proyecto de futuro a largo plazo. Su fin último es la generación de beneficios pero no sólo para los propietarios, sino también para los trabajadores/as, dentro de un modelo de colaboración y reparto solidario que alinea los intereses de todos. Es también parte esencial de la misión de estas empresas, ofrecer a sus trabajadores/as una carrera profesional a largo plazo, en la que se valoren los méritos individuales, y la gestión de estas empresas se apoya en que todos sus integrantes conozcan los objetivos y respeten los procedimientos para alcanzarlos, permitiendo la existencia de una jerarquía liviana en la que las decisiones se trasladen hacia abajo. Rigor, ética, máxima calidad en el trabajo y cumplimiento de compromisos, son la base de la actividad profesional que se desarrolla con una actitud permanente de diligencia, entendida como entusiasmo, optimismo y orientación al logro. La herramienta que utilizan las empresas del siglo XXI para incrementar la eficacia y adaptarse a las necesidades cambiantes es la proactividad; esto es, la iniciativa para anticiparse a los problemas y la imaginación (creatividad) para encontrarles soluciones nuevas.

Es aquí, en estas empresas donde los millennials encuentran la sintonía de valores necesaria para el desarrollo de una actividad profesional fructífera.

El Grado en Tecnologías Interactivas se ha desarrollado poniendo sobre la mesa todos estos factores. Se ha diseñado un grado para que los millennials puedan aplicar sus capacidades profesionales dentro de las empresas del siglo XXI y para potenciar el necesario emprendimiento tecnológico en nuestra comunidad. Todo ello, se ha realizado utilizando innovadoras metodologías para alcanzar las competencias específicas/técnicas (CDIO) y para desarrollar las competencias transversales/profesionales (PBL). En definitiva, se ha diseñado un grado que alinea los valores de los millennials con los valores de las empresas del siglo XXI.

2.2 Normas reguladoras del ejercicio profesional

No existen.

2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El Consejo de Gobierno de fecha 14 de febrero de 2008 aprobó el "Documento Marco de la UPV para el Diseño de Titulaciones UPV". En él se establecían las pautas, criterios, normas y recomendaciones en la UPV para la transición de la situación actual al nuevo escenario resultante de la aplicación del R.D. 1393/2007.

Así mismo se ha definido un "Procedimiento de tramitación interna en la UPV de propuestas de nuevas titulaciones" según la cual una vez definidas por las correspondientes comisiones de planes de estudio y aprobadas las propuestas por los órganos colegiados de las Estructuras Responsables de Título; el Área de Estudios y Ordenación de Títulos con la colaboración principalmente del Servicio de Alumnado, del Instituto de Ciencias de la Educación, del Área de Sistemas de Información y Comunicaciones, de la Unidad de Medio Ambiente y del Servicio de Evaluación, Planificación y Calidad, realiza un Informe técnico sobre dicha propuesta.

La propuesta de titulación junto al informe técnico emitido permanece en exposición pública durante 14 días naturales, pudiendo cualquier miembro de la Comunidad universitaria presentar las alegaciones que estime oportunas.

Una vez concluido el plazo de exposición pública, la Comisión del Plan de Estudios contesta tanto al informe técnico como a las alegaciones y se presenta el expediente completo a la Comisión Académica de la UPV para su debate y, si procede, aprobación.

Las propuestas aprobadas se trasladan al Consejo de Gobierno para su debate y en su caso aprobación institucional y remisión al Consejo de Universidades para el inicio del proceso de verificación.

En el caso concreto del Grado en Tecnologías Interactivas el proceso seguido ha sido el que se detalla a continuación:

En Marzo de 2014 la Dirección de la Escuela Politécnica Superior de Gandia, preocupada ante la disminución de la demanda en el Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen, comenzó a trabajar en la posibilidad de introducir un nuevo grado de carácter tecnológico. Se realizó un sondeo entre las empresas y administraciones del entorno para detectar las necesidades tecnológicas de las mismas. En paralelo se realizó un estudio de la capacidad docente del Campus de Gandia y de la ocupación de los recursos materiales que posee el mismo. A partir de estos estudios se elaboró una propuesta temática del nuevo grado.

En Mayo de 2014 la Universitat Politècnica de València encargó al Instituto Valenciano de Investigaciones Estadísticas (IVIE) la realización de un estudio de demanda de un nuevo grado tecnológico, basándose en la propuesta elaborada por la dirección de la Escuela Politécnica Superior de Gandia.

Los resultados de esta encuesta de demanda fueron altamente satisfactorios por lo que la Universitat Politècnica de València dio permiso para la creación de la comisión de elaboración del plan de estudios del Grado en Tecnologías Interactivas en su Consejo de Gobierno del 16/07/2015. Se hizo un llamamiento a todos los departamentos de la UPV para que propusieran miembros para esta comisión y se comenzó a trabajar en el plan de estudios.

La comisión que ha elaborado el plan de estudios ha estado formada por los siguientes miembros:

Presidente: José Marín-Roig Ramón, profesor del departamento de Ingeniería Electrónica y Secretario de la Escuela Politécnica Superior de Gandia.

Secretaria: M^a Asunción Pérez Pascual, profesora del departamento de Ingeniería Electrónica y Jefa de Estudios de la Escuela Politécnica Superior de Gandia.

Vocales:

José Fco. Toledo Alarcón, profesor del departamento de Ingeniería Electrónica

José Vicente Morro Ros, profesor del departamento de Comunicaciones

Jesús Tomás Gironés profesor del departamento de Comunicaciones

Jordi Bataller Mascarell, profesor del departamento de Sistemas Informáticos y de Computación

Daniel Palacio Samitier profesor asociado del departamento de Comunicación Audiovisual e Historia del Arte y profesional freelance del sector de la producción multimedia.

Francisco Zulueta Dorado profesor del departamento de Comunicación Audiovisual e Historia del Arte

Jose Luis Giménez López, profesor asociado del departamento de Ingeniería Gráfica y profesional freelance del sector de la ingeniería gráfica.

Bernardino Roig Sala, profesor del departamento de Matemática Aplicada

Jose Manuel Soler Torro profesor del departamento de Estadística y jefe del servicio médico

Asenet Sosa Espinosa, profesora del departamento de Urbanismo.

Cristina Santandreu profesora del departamento de Organización de Empresas

Jose Carlos Periñán Pascual, profesor del departamento de lingüística aplicada

Moisés Mañas Carbonell, profesor del departamento de Dibujo

Joan Martínez Mora, profesor del departamento de Física Aplicada

Francisco Berenguer, profesor del departamento de Dibujo

El 05/05/2016 el Plan de estudios del Grado en Tecnologías Interactivas fue aprobado por la Junta de Centro de la Escuela Politécnica Superior de Gandía y se remitió al Área de Estudios para su revisión e informe técnico.

La propuesta de titulación junto al informe técnico emitido permaneció en exposición pública durante 14 días naturales , pudiendo cualquier miembro de la Comunidad universitaria presentar las alegaciones que estime oportunas.

El título fue aprobado en la Comisión Académica de la UPV el día 01/06/2016.

El título fue aprobado en el Consejo de Gobierno de la UPV el día 09/06/2016.

2.4 Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El plan de estudios se ha diseñado siguiendo los criterios establecidos por la iniciativa CDIO (<http://www.cdio.org/>), con la finalidad de unir el título a esta red de universidades. Para ello se ha seguido la guía "Rethinking Engineering Education. The CDIO Approach" en la cual se introducen los estándares que debe cumplir un título para poder formar parte de esta iniciativa.

Por otro lado se han consultado los planes de estudio de títulos similares que se encuentran dentro de la red de universidades CDIO. En particular estos títulos consultados son:

Electronics and Computer engineering, Aalborg University, Dinamarca.
(<http://www.en.aau.dk/education/bachelor/electronics-computerengineering>)

Communication and New Media, Aalborg University, Dinamarca,
(<http://www.en.aau.dk/education/bachelor/it-communication-newmedia>)

Medialogy, Aalborg University, Dinamarca
(<http://www.en.aau.dk/education/bachelor/medialogy>)

Bachelor of Science in Information Technology, UTS Sydney, Australia,
<http://www.uts.edu.au/future-students/find-a-course/courses/c10327>

- Bachelor of Creative Intelligence and Innovation, UTS Sydney, Australia,
<http://www.uts.edu.au/future-students/find-a-course/courses/c10327>

- Information and Communication Technologies, Chalmers University of Technology, Göteborg, Suecia. <http://www.chalmers.se/en/areas-of-advance/ict/Pages/default.aspx>.

- Bachelor's programme in Information and Communication Technology, Royal Institute of Technology (KTH), Estocolmo, Suecia. <https://www.kth.se/en/studies/bachelor/information-communication-technology>

- Bachelor of Science in Digital Media Design, University of Limerick, Irlanda
<http://www3.ul.ie/courses/DigitalMediaDesign.php>

Con algunas de estas universidades la Escuela Politécnica Superior de Gandia cuenta con acuerdos de cooperación. Estamos trabajando en conseguir acuerdos con el resto para poder proporcionar a nuestros estudiantes un intercambio académico acorde con la filosofía del título.

2.5 Referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta

El estudio de la viabilidad del título se ha realizado teniendo en cuenta los dos referentes externos que afectan fundamentalmente al éxito o fracaso del mismo: por una parte las empresas que potencialmente pueden ofertar puestos de trabajo para los profesionales formados en este grado y por otra los futuros estudiantes que potencialmente puedan demandar esta titulación.

1.- EMPRESAS

En cierto modo la crisis económica sufrida en el ámbito internacional y especialmente en España en estos últimos años ha supuesto un proceso de

selección natural de empresas. En este sentido, sólo aquellas empresas que han sabido entender cuál es el valor de la economía del conocimiento han crecido y han traspasado nuestras fronteras compitiendo en otros países antaño inimaginables. Se puede afirmar, con casi total rotundidad, que cualquier empresa que existe en la actualidad hace uso en mayor o menor grado de alguna de las tecnologías que abarca el grado en tecnologías interactivas y que han sido descritas con anterioridad. Prueba de ello es que para encontrar avales externos no ha sido necesario seleccionar empresas especializadas en cualquiera de estas tecnologías en los grandes puntos de concentración de las mismas, como pueden ser Madrid o Barcelona. Se ha realizado una prospección en empresas y profesionales de distintos sectores del área de influencia del Campus de Gandia de la UPV, la mayoría de ellas ubicadas en la misma Gandia, siendo las empresas seleccionadas las siguientes:

- 2Byte Soluciones Informáticas. Herramientas Web para gestión y productividad de empresas (www.2byte.es).
- Accustel. Ingeniería acústica (www.acusttel.com).
- Tecatel. Telecomunicación y aplicaciones interactivas para sanidad (www.tecatel.com).
- DC Hoteles. Grupo hotelero en Gandia fundador de startup roomsday.com (www.dchoteles.net).
- Domovía. Domótica y audiovisuales (domovia.com).
- Equipson. Fabricación e i+d de sonido profesional (equipson.es).
- IP-TEC. Ingeniería de proyectos (iptec.es).
- Freelance Videojuegos. Desarrollo de videojuegos (<http://renjoss.cgsociety.org>).
- Safor Valley. Bussines Angel aplicaciones TIC (saforvalley.com).
- Insyde Interactive System Developers. Aplicaciones interactivas (www.insyde.es).
- Joboscan Projects. Ingeniería de proyectos electrónicos (www.joboscan.es).

A los gerentes (CEO) de estas empresas se les hizo llegar una ficha descriptiva del grado a través del correo electrónico y se les pidió opinión sugiriéndoles que cualquier reflexión podría ser enriquecedora. En el mail se les planteaba cuatro preguntas abiertas de inicio:

- ¿Consideras útil el grado propuesto?
- ¿Qué es lo que más te llama la atención de la propuesta?
- ¿Crees que sobra algo?
- ¿Crees que falta algo?

En la ficha que se les adjuntó se realizaba una breve descripción del grado, se planteaban los objetivos, salidas profesionales, contenidos y se explicaban los fundamentos del aprendizaje basado en proyectos (PBL).

Con toda esta información los empresarios no tardaron en emitir sus respuestas que de forma esquemática se resumen a continuación:

- Utilidad y encaje en el mundo que nos rodea. Todos aplauden la iniciativa y comulgan con la siguiente opinión: "La idea me parece muy buena, conjugáis tecnología, innovación y empresa. Si pasa a ser real el proyecto será realmente atractivo", "Elaborar un proyecto de principio a fin en como un máster donde intervienen factores tecnológicos, de conocimiento e investigación, económico, de trabajo en equipo, de liderazgo, de planificación, de gestión, de comunicación y de comercialización".
- Aprendizaje basado en proyectos. A los empresarios les entusiasma la idea del carácter eminentemente práctico de este grado: "El modelo de aprendizaje me parece muy interesante porque cada proyecto probablemente será diferente a los anteriores y enfrentarse a eso durante la formación seguramente va a facilitar el hecho de afrontar nuevos proyectos 'desconocidos' en el futuro". Prácticamente todos inciden en la necesidad de formación en habilidades empresariales como liderazgo, trabajo en equipo y comunicación: "Pienso que a los estudiantes en general siempre les hace falta una formación sobre saber comunicar aquello que están haciendo y convencer a los demás de que lo que están haciendo tiene futuro", "es muy importante que aprendan a organizarse y coordinarse para trabajar en equipo y a distribuir responsabilidades, como puede ser en empresa, comunicación, diseño, etc.".
- Filosofía CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar, Operar). Esta filosofía de aprendizaje en las ingenierías se incorporó al proyecto con posterioridad a la consulta realizada a los empresarios, por lo tanto algunos de ellos sugieren incidir en algunos aspectos que el CDIO resuelve: "También sería importante que se les diera un target de mercado, es decir, que analicen los productos existentes y aporten estudios comparativos de su propuesta de proyecto frente a lo existente en el mercado", "añadiría cosas para que esos proyectos sean viables legalmente (¿Qué es CENELEC?, ¿Patentes y Marcas?, normativas)", "Búsqueda de tecnológicas (arduinos y sus escudos, Raspberry PI) y soluciones Open Source (Google Web Toolkit, Jetty, Eclipse, Ubuntu,). Creo que es la base para realizar los proyectos rápidamente".
- Contenidos y tecnologías. En este punto cada uno aportó sugerencias concretas desde el punto de vista de las necesidades de su empresa, pero todos coinciden en que la cobertura de tecnologías del grado es amplia. Todas las sugerencias generalistas de los empresarios han sido contempladas en el diseño posterior del grado: geolocalización (SIG), internet de las cosas, wearables, Big Data, entre otras.
- Como conclusión del sondeo se extrae que el Grado en Tecnologías Interactivas provoca expectación entre las empresas consultadas, que consideran muy adecuados tanto los contenidos impartidos como las metodologías seleccionadas para impartirlos. Este respaldo ha impulsado a la comisión del plan de estudios a dirigir la mirada al mundo empresarial durante el diseño de las materias y asignaturas que conforman el título.

2.- ESTUDIANTES

El estudio de la demanda potencial del Grado en Tecnologías Interactivas (GTI) ha sido externalizado a través del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE). Para realizar esta estimación el IVIE ha seleccionado el escenario más conservador, es decir, preguntar a estudiantes de primer curso de carreras afines al GTI tanto en la UPV como de otras universidades valencianas: Universitat de

València (UV), Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), Universidad Jaime I de Castellón (UJI), Universidad de Alicante (UA) y Universidad Católica San Vicente Mártir (UCV).

La razón fundamental para considerar este escenario conservador reside en que, al preguntar a alumnos de primer curso de diversas titulaciones qué hubieran hecho si el GTI hubiera estado disponible en el momento de la matrícula, existe una tendencia natural en el ser humano a reafirmarse en las decisiones tomadas con anterioridad, máxime cuando son relevantes para su desarrollo vital. Por eso es de esperar que las cifras de entrevistados que señalan que hubieran preferido el nuevo grado sean inferiores a las que se hubieran revelado en un proceso de matrícula real.

Para poder valorar el impacto que este título tendría en otros impartidos en la UPV, los resultados obtenidos están basados en dos encuestas diferentes: (a) encuesta a estudiantes de primer curso de 4 grados distintos de las escuelas de Técnicas Superiores de Ingeniería Informática, Ingeniería de Telecomunicación, Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica y las EPS de Alcoy y Gandía, todas de la UPV, con una muestra de 126 entrevistados; (b) encuesta a estudiantes de primer curso de 12 grados de las universidades Jaime I (Castellón), Miguel Hernández (Elche), Universidad de Alicante, Universidad Católica de Valencia y Universitat de València, con una muestra de 287.

Los datos recogidos permiten establecer las siguientes conclusiones:

Se estima para el GTI una demanda potencial de estudiantes cualificados (perfiles equivalentes a los de alumnos matriculados en otros grados similares de la UPV) de 64 estudiantes, que actualmente demandarían otros títulos ofrecidos por la UPV. Aunque la mayoría de títulos tienen bolsa de preinscritos suficiente, las mayores tensiones se producirían sobre las titulaciones de GISTSI e Ingeniería Informática (Alcoy).

Se estima para el GTI una demanda potencial de estudiantes cualificados (perfiles equivalentes a los de alumnos matriculados en otros grados similares de otras universidades del Sistema Universitario Valenciano-SUV) de 69 estudiantes en el escenario más probable que actualmente cursarían titulaciones ofrecidas en otras universidades del SUV.

En el ajuste de la demanda cuando se tiene en cuenta la estructura de notas de los potenciales demandantes, y teniendo en cuenta tres escenarios de plazas ofertadas (50, 65, 75) se observa que:

Las titulaciones con más interés potencial, GISTSI e Ingeniería Informática (Alcoy) parten de notas medias más bajas y éstas no les permitirían cubrir las plazas demandadas sea cual fuera la oferta.

El resto de titulaciones conjugan un menor interés con una mayor nota media, lo que les permite cubrir su demanda sea cual fuera la oferta final de entre las barajadas.

Habida cuenta de la orientación a proyectos del nuevo grado GTI, para garantizar la calidad de enseñanza con esta metodología docente se van a ofertar un máximo de 50 plazas. Esta oferta se cubre sobradamente con la demanda estimada en este

estudio, realizado bajo una perspectiva conservadora, de 133 estudiantes y minimiza, además, el impacto sobre otros títulos de la UPV.

Como conclusión cabe decir que la necesidad de este título frente a otros existentes se fundamenta en las dos siguientes razones:

- Los grados que existen actualmente relacionados con las TIC mantienen una estructura de enseñanza tradicional que no resulta atractiva a las nuevas generaciones. Con este grado se pretende acercar más la enseñanza al mundo laboral, utilizando para ello las metodologías CDIO y PBL, y ofrecer al estudiante una enseñanza eminentemente práctica y más cercana a su modo de actuar. La finalidad con respecto al alumno se centra en permitirle desarrollar un producto integral interdisciplinar. A partir de los recursos de aprendizaje que aporta cada asignatura, el alumno tiene una visión global del proyecto y a partir de los conocimientos adquiridos, combinarlos, realizar el proyecto y desarrollar sus competencias.

- Ninguno de los grados que se imparten actualmente en España ataca todos los ámbitos de las tecnologías interactivas. Algunos están muy orientados al software, como el grado en ingeniería informática o el grado en ingeniería multimedia; mientras que otros se ocupan más del hardware (como el grado en Ingeniería electrónica) o de las comunicaciones (grado en Ingeniería de Telecomunicación). Sin embargo, adolecen de formación en lo referente al nuevo contexto de interconexión de dispositivos y objetos, sensores, actuadores, etc. Por lo que una titulación de grado como la que se plantea, permitirá a estos egresados el desarrollo de un nuevo perfil profesional para el que hasta la fecha no estaban adecuadamente preparados.

- Por último hay que resaltar que este grado aborda el producto desde una visión de conjunto, multidisciplinar. Pretende formar ingenieros que tengan una visión global de todo el sistema. Profesionales que conozcan las diferentes tecnologías y sean capaces de diseñar a alto nivel, y de dirigir equipos de expertos formados en cada una de las disciplinas que intervienen en las tecnologías interactivas (informática, electrónica, telemática, diseño gráfico, etc.).

C3. Competencias

COMPETENCIAS TRANSVERSALES UPV

En el plan estratégico de la UPV (UPV2020) en el primero de sus retos se explicita que la Universitat Politècnica de València tiene como objetivo avanzar hacia modelos de formación que logren que sus estudiantes adquieran las competencias necesarias para poder tener una adecuada inserción laboral. Esta formación debe verse desde una perspectiva amplia, ligada al ciclo formativo integral de las personas, que abarca tanto el grado como el posgrado.

Con este motivo nace el proyecto sobre las competencias transversales UPV, cuyo objetivo principal es acreditar dichas competencias (CT-UPV) a los estudiantes egresados en cualquiera de los títulos oficiales impartidos en la Universitat Politècnica de València. En mayor o menor medida, las competencias específicas se enseñan, se trabajan y son adquiridas por los estudiantes y certificadas mediante la superación de las diferentes materias de los planes de estudio. Las competencias transversales también se han enunciado y se han asignado a diferentes materias,

pero con el fin de trabajarlas sistemáticamente en todos los títulos oficiales de la UPV y, por supuesto, evaluar el grado de adquisición de dichas competencias por parte de todos los alumnos, ha sido necesario implantar este proyecto institucional.

En este sentido, el objetivo fundamental del proyecto se concreta en:

- o Establecer una estrategia de evaluación sistemática de las competencias transversales, definiendo dónde se adquieren y cómo deben ser evaluadas.
- o Acreditar la adquisición de dichas competencias.

Los objetivos específicos se deben centrar, por tanto, en:

- o Simplificar y aclarar lo que se entiende por competencias transversales, teniendo en cuenta los distintos enfoques recogidos en los referentes nacionales e internacionales.
- o Definir las trece competencias transversales de la UPV.
- o Incorporar las competencias a la formación de los estudiantes utilizando diferentes vías o estrategias.
- o Diseñar procesos de evaluación y acreditación de las competencias transversales que sean flexibles e innovadores.
- o Implementar los procesos de evaluación y acreditación de dichas competencias en todos los títulos impartidos en nuestra universidad.
- o Dar visibilidad de los resultados adquiridos por los estudiantes a la sociedad.

Con la puesta en marcha de este proyecto, podemos afirmar que la UPV va a estar en situación de:

- o Proporcionar a sus egresados un valor añadido que puede diferenciarlos de otros egresados y, en consecuencia, hacer más atractivos los estudios ofertados frente a ofertas similares de otras universidades.
- o Poner en valor la capacitación de nuestros egresados de cara a los empleadores.
- o Explicitar la adquisición de las competencias de cara a acreditaciones internacionales.

A la hora de desarrollar el proyecto de competencias transversales UPV se utilizaron los siguientes referentes normativos:

1. *Ordenación de las Enseñanzas de Grado y Master*. La ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales regulada en el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, recogía que en los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos oficiales se debían incluir una relación de competencias que los estudiantes debían adquirir durante sus estudios. Para lograr este objetivo también se afirmaba la necesidad de poner el énfasis en los métodos de aprendizaje de dichas competencias así como en los procedimientos para evaluar su adquisición.

2. *Proceso de verificación de títulos.* El proceso de verificación indica, en el apartado 3, que se deben identificar y definir las competencias exigibles para otorgar el título, insistiendo el apartado 8 en la necesidad de definir un procedimiento general para valorar progreso y resultados de aprendizaje de estudiantes. En la guía de apoyo para la memoria de verificación se indica que las competencias pueden ser diferenciadas, según clasificación utilizada por el Ministerio de Educación en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT), según su nivel de concreción: competencias básicas o generales, competencias específicas y competencias transversales.

3. *Normas CIN para profesiones reguladas.* En estas normas se indica que los títulos deben ajustarse a las disposiciones establecidas por el gobierno para dicho título en las órdenes ministeriales correspondientes.

Además, en el proceso de acreditación que la UPV pasó, en 2012, por parte de ABET (para las titulaciones de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Industrial e Ingeniero de Telecomunicación):

o Se vislumbraba un panorama complicado de interpretar: aparecían extensos listados de competencias y múltiples fuentes de competencias con enfoques diferentes en su definición (RD861/MECES, normas CIN, referentes internacionales REFLEX, ABET, EUR-ACE, NAAB...).

o Se reveló que las competencias definidas en dichos títulos podían cubrir las competencias o "*student outcomes*" requeridos por la agencia ABET para los títulos de ingeniería, pero se cuestionaba que se hubieran definido e implementado de manera óptima procesos sistemáticos para la evaluación de la adquisición de las competencias.

Por tanto, la UPV, consciente de la necesidad ineludible de revisar la definición de las competencias de los títulos y garantizar y medir la adquisición de las mismas, se planteó comparar estos distintos referentes para simplificar la definición y el número de competencias transversales, incluyendo en la propuesta las competencias generales o básicas del Real Decreto, las competencias recogidas en la Normas CIN (en el caso de la profesiones que habilitan para el ejercicio de una actividad profesional regulada en España) y las competencias recogidas en referentes internacionales considerados relevantes por los diferentes títulos de la UPV.

Como resultado de este proceso se definieron trece dimensiones competenciales que cumplieran con el cometido previsto, planteándose el inicio de un proceso sistemático de trabajo sobre las mismas, que ya pasarían a llamarse **competencias transversales UPV**, para garantizar su aprendizaje y poder estar en disposición de evaluar su grado de adquisición. Éstas son:

- CT-01. Comprensión e integración
- CT-02. Aplicación y pensamiento práctico
- CT-03. Análisis y resolución de problemas
- CT-04. Innovación, creatividad y emprendimiento
- CT-05. Diseño y proyecto
- CT-06. Trabajo en equipo y liderazgo
- CT-07. Responsabilidad ética, medioambiental y profesional.
- CT-08. Comunicación efectiva
- CT-09. Pensamiento crítico
- CT-10. Conocimiento de problemas contemporáneos
- CT-11. Aprendizaje permanente
- CT-12. Planificación y gestión del tiempo
- CT-13. Instrumental específica

Todas son de obligada adquisición en los títulos oficiales de la UPV (grado y máster), aunque evidentemente se adquirirán a distinto nivel a lo largo del aprendizaje de los alumnos. También quedan definidos los niveles de adquisición distintos para grado y para máster, a través de los resultados esperados de aprendizaje de cada una de las 13 competencias.

Cada título adaptaría estas trece competencias a su ámbito de aplicación, y lo haría a través de una tabla donde se relacionan las competencias transversales (o dimensiones competenciales) de la UPV con las competencias propias del título (específicas y generales/básicas). Consecuentemente, como cada competencia del título está asignada en una o varias materias, a través de esta tabla de relación se termina asignando cada competencia transversal a una o varias materias del título. Para este título, esta tabla relacional es la siguiente:

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que incluye algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, normalmente dentro de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética .

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

	CT01_ Comprensión e integración	CT02_ Aplicación pensamiento práctico	CT03_ Análisis y resolución de problemas	CT04_ Innovación, creatividad y emprendimiento	CT05_ Diseño y proyecto	CT06_ Trabajo en equipo y liderazgo	CT07_ Responsabilidad ética, medioambiental y profesional	CT08_ Comunicación efectiva	CT09_ Pensamiento crítico	CT10_ Conocimiento de los problemas contemporáneos	CT11_ Aprendizaje permanente	CT12_ Planificación y gestión del tiempo	CT13_ Instrumental específica
CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que incluye algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	X									X	X		
CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.		X	X										
CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, normalmente dentro de su área de estudio, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética .	X	X								X	X		
CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	X							X					

CE08 - Gestionar proyectos del área de las tecnologías interactivas.

CE09 - Aplicar la legislación reguladora de la prestación y explotación de servicios y productos tecnológicos y los derechos de propiedad intelectual.

CE10 - Aplicar elementos de álgebra, cálculo y geometría al ámbito de las tecnologías interactivas.

CE11 - Aplicar elementos de probabilidad, estadística y grafos al ámbito de las tecnologías interactivas.

CE12 - Capturar, analizar, codificar, procesar y distribuir información multimedia.

CE13 - Diseñar e implementar aplicaciones informáticas en el ámbito de las tecnologías interactivas.

CE14 - Utilizar tecnologías de Información Geográfica (GPS, SIG, Cartografía online).

CE15 - Diseñar, implementar y operar redes telemáticas.

CE16 - Desarrollar las aplicaciones necesarias para el control de dispositivos conectados a Internet.

				X	X						X	
						X		X				X
X		X			X			X				X
X		X										X
X		X						X				X
X	X				X							X
X												X
X								X	X		X	X
X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	