



Memòries del Programa de Xarxes-I<sup>3</sup>CE  
de qualitat, innovació i investigació  
en docència universitària. Convocatòria 2017-18

Rosabel Roig-Vila (Coord.)  
Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres  
& Neus Pellín Buades (Eds.)



Memorias del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE  
de calidad, innovación e investigación  
en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18

# Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18

Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó  
Carreres & Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2017-18 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitatira que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2017-18.*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité tècnic / *Comité técnico*: Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación*: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició: / *Primera edición*: desembre 2018/ *diciembre 2018*

© De l'edició/ *De la edición*: Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres & Neus Pellín Buades.

© *Del text*: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© *D'aquesta edició*: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-07041-1

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels resums publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los resúmenes publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

#### **4. Seguimiento de la implantación de tercer curso del grado en Tecnologías de la Información para la Salud**

D. Ruiz Fernández, A. Soriano Payá, D. Marcos Jorquera

*druiz@ua.es, soriano@ua.es, dmarcos@dtic.ua.es*

*Departamento de Tecnología Informática y Computación*

*Universidad de Alicante*

M.A. Castro López

*ma.castro@ua.es*

*Departamento de Matemática Aplicada*

*Universidad de Alicante*

M.J. Bonete Pérez

*mjbonete@ua.es*

*Departamento de Agroquímica y Bioquímica*

*Universidad de Alicante*

M.T. Roma Ferri

*mlillo@ua.es, mtr.ferri@ua.es, flores.vizcaya@ua.es*

*Departamento de Enfermería*

*Universidad de Alicante*

J.M. Salinas Serrano

*josem.salinas@ua.es*

*Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial*

*Universidad de Alicante*

C. Álvarez-Dardet Díaz

*carlos.alvarez@ua.es*

*Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública*

*Universidad de Alicante*

S. Luján Mora, A. Suárez Cueto, J.R. Rico Juan  
*Sergio.lujan@ua.es, armando@dlsi.ua.es, juanra@dlsi.ua.es*  
*Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos*  
*Universidad de Alicante*

J.A. Formigós Bolea  
*formigos@ua.es*  
*Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía*  
*Universidad de Alicante*

## **RESUMEN (ABSTRACT)**

El grado en Tecnologías de la Información para la Salud es un grado de nueva creación en la Universidad de Alicante que, durante el periodo académico 2017/2018, ha implantado el tercer curso. Se trata de un grado con un elevado carácter multidisciplinar que aúna contenidos tecnológicos y aspectos del área de ciencias de la salud. Durante el tercer curso el alumnado ha podido profundizar en la aplicación de diferentes tecnologías en el ámbito de la salud. En este trabajo se revisan las guías de cada asignatura y se analizan los resultados de este primer año de impartición para detectar debilidades y poder realizar acciones que permitan mejorar la calidad de las asignaturas impartidas. En este análisis, además de las opiniones del profesorado, se ha contado con la opinión del alumnado tanto a través de encuestas como en conversaciones con los representantes del alumnado. Se pretende que los resultados de este análisis contribuyan a mejorar la titulación y facilitar al alumnado la consecución de las competencias asociadas al grado.

**Palabras clave:** EEES, Tecnologías de la Información para la Salud, Ingeniería Biomédica, tercer curso, calidad

## 1. INTRODUCCIÓN

El grado en Tecnologías de la Información para la Salud es un grado que comenzó a impartirse en la Universidad de Alicante durante el curso 2015-2016, con la intención de formar profesionales en el ámbito de la ingeniería biomédica; se trata, pues, de un grado con un carácter altamente multidisciplinar en el que se forman egresados con conocimientos expertos en la aplicación de tecnologías informáticas y de las comunicaciones en el ámbito de la salud. Para alcanzar las competencias planificadas en el grado, se han planteado un conjunto de contenidos que intercalan conocimientos técnicos propios de la ingeniería con conocimientos básicos correspondientes al área de la salud. Aunque el grado se encuentra adscrito a la Escuela Politécnica Superior y se trata de un grado de carácter técnico, entorno a un 30% de las asignaturas que se imparten se enmarcan en el ámbito de las ciencias de la salud; por este motivo, participa activamente profesorado tanto de la Facultad de Ciencias como de la Facultad de Ciencias de la Salud.

A nivel nacional se trata de un grado único que no se imparte en ninguna otra universidad; los estudios de Ingeniería Biomédica y el grado en Ingeniería de la Salud que se imparte de forma coordinada entre la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga son los grados más afines al impartido en la Universidad de Alicante. Aunque en esencia todos estos grados integran tecnología y ciencias de la salud, difieren esencialmente en la orientación de sus contenidos, que coincide con las facultades en las que se han originado los grados; así pues, por ejemplo, algunas ingenierías biomédicas se enfocan más a las áreas industriales de sensorización e instrumentación, otras a las telecomunicaciones, otras a la ingeniería informática, etc.

### 1.1 Problema/cuestión.

A medida que se han ido implantando los distintos cursos del grado que nos ocupa, se ha ido realizando un análisis de las asignaturas con el objetivo de detectar posibles mejoras y aplicarlas en cursos sucesivos. En este trabajo, el problema que se pretende abordar es la coordinación de las asignaturas de tercer curso del grado en Tecnologías de la Información para la Salud así como el seguimiento de su implantación. Las principales dificultades derivan de la propia multidisciplinariedad del grado: profesorado de diferentes áreas de distintas facultades, que plantean diferentes metodologías de trabajo, tienen una elevada implicación

docente en el grado (no se trata de un grupo particular de asignaturas optativas). Por otro lado, el perfil del alumnado no es homogéneo ya que reúne a estudiantes con una marcada preferencia por las ciencias de la salud con estudiantes que se sienten más cómodos trabajando los contenidos tecnológicos. Aunque en los dos primeros cursos se intenta homogeneizar los conocimientos, las preferencias por una u otra rama persisten y, en ocasiones, dificultan el proceso de aprendizaje.

## 1.2 Revisión de la literatura.

Tanto la Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS) como la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica (SEIB) tratan de regular la aplicación y el uso de tecnologías informáticas y de las comunicaciones en ámbitos relacionados con el cuidado de la salud. Aunque las dos sociedades impulsan programas docentes en los que se integran tecnologías sanitarias, es la SEIB la que se encuentra presente de forma más directa en estudios de grado y máster en el ámbito universitario; así pues, por ejemplo, esta sociedad organiza anualmente un congreso (Congreso Anual de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica) en el que hay sesiones de investigación especialmente dedicadas a los estudiantes de grados y másteres de Ingeniería Biomédica. También se entregan premios a una selección de trabajos fin de grado y fin de máster, que han sido escogidos por su alta calidad por los coordinadores de los grados en Ingeniería Biomédica que se imparten en las universidades españolas. La SEIB, creada en 1978, tiene también presencia a nivel internacional gracias a su participación en la *International Federation for Medical & Biological Engineering* (IFMBE). El principal objetivo de la SEIB es “promocionar el contacto entre empresas, profesionales, investigadores y estudiantes que desarrollan su actividad en las diversas ramas de la Ingeniería Biomédica o se sienten motivados en este campo”.

Por su parte la SEIS orienta sus actividades principalmente hacia el ámbito de las tecnologías de la información. Creada en 1977, entre sus objetivos podemos encontrar: “Promover el debate y difundir la opinión de los profesionales de las Tecnologías de la Información aplicadas a la Salud, sobre los problemas y avances en este ámbito”. De este objetivo se desprende que sus actividades están más orientadas al ámbito profesional y no tanto al entorno universitario. Al igual que la SEIB, la SEIS también tiene presencia internacional a través de la *European Federation for Medical Informatics* (EFMI) y organiza

periódicamente diversos foros y congresos relacionados con la aplicación de las tecnologías de la información en el sector salud como Inforsalud o Informed.

Las universidades españolas han comenzado en la última década a impartir titulaciones relacionadas con ingeniería biomédica, muchas de ellas promovidas por miembros asociados a la SEIB. Las primeras universidades en ofrecer el grado en Ingeniería Biomédica fueron la Universidad de Navarra y la Universidad Politécnica de Cataluña el curso 2009/2010, a las que siguieron la Universidad de Barcelona y la Universidad Carlos III en 2010/2011, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Pompeu Fabra en 2011/2012 y, durante el curso 2012/2013 comenzaron los grados en Ingeniería Biomédica en la Universidad Politécnica de Valencia y en la Universidad Politécnica de Madrid. Muchas de estas universidades han modificado el plan de estudios original para adaptarse a las necesidades planteadas por la sociedad; otras como la Universidad Rey Juan Carlos o la Universidad de Alicante han propuesto grados en los últimos años con un peso específico en tecnologías de la información y plan de estudio adaptados a las nuevas exigencias de las empresas del sector.

A nivel de los estudiantes se ha creado el Consejo Estatal de Estudiantes de Ingeniería Biomédica e Informática para la Salud (CEEIBIS) que reúne representación de las delegaciones de estudiantes de ingeniería biomédica de varias universidades españolas. Entre sus objetivos se encuentra la colaboración y difusión de información sobre ingeniería biomédica, la orientación al mundo laboral y el posicionamiento de la ingeniería biomédica. La delegación de estudiantes del grado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones participa activamente en las actividades promovidas por el CEEIBIS.

### 1.3 Propósito y objetivos.

De la misma forma que se ha realizado en los cursos anteriores, el propósito de la presente red es realizar un seguimiento de la implantación de las asignaturas del tercer curso del grado en Tecnologías de la Información para la Salud. Para llevar a cabo este propósito, se han realizado reuniones con el profesorado de las asignaturas para analizar el grado de cumplimiento de los objetivos de las distintas asignaturas de tercer curso y detectar posibles debilidades en la impartición de los contenidos. Se han realizado también encuestas al alumnado (tanto de tercero como del resto de los cursos) para conocer su opinión respecto a los contenidos impartidos, el profesorado y el grado en general.



El principal objetivo de este trabajo radica en estudiar la implantación de las asignaturas de tercer curso del grado en Tecnologías de la Información para la Salud con el propósito de adaptar los contenidos concretos de las asignaturas según el nivel alcanzado por los alumnos y teniendo en cuenta las capacidades que, según el plan de estudios, deben alcanzar los egresados. También se plantean hacer las adaptaciones adecuadas para conseguir unas tasas de eficacia y éxito lo más elevadas posibles.

## **2. MÉTODO**

### 2.1 Descripción del contexto y los participantes

El contexto en el que se desarrolla este trabajo es la implantación de un nuevo grado en la Universidad de Alicante con características que lo hacen único a nivel nacional. Estas características se refieren a la orientación hacia tecnologías de la información y las comunicaciones de unos estudios que, fundamentalmente, se asimilan a las ingenierías biomédicas. Concretamente, el trabajo se centra en el tercer curso del grado ya que es la primera vez que se imparte. Además, hay que tener en cuenta que se trata también de un grado con un elevado porcentaje de abandono, siendo 25 el número medio de alumnos en las asignaturas de tercer curso. La mayor parte del alumnado arrastra también deficiencias de conceptos básicos (principalmente en matemáticas y física), debido a que su perfil de entrada en la universidad no era de ingeniería (algunos no habían cursado ni matemáticas ni física en bachillerato).

Los participantes en esta red docente son los profesores, coordinadores en su mayoría, que imparten las asignaturas de tercer curso; también participan el coordinador y la jefa de estudios del grado. Para tener una idea más aproximada de la opinión de los alumnos sobre diferentes aspectos del grado se ha contado con el alumnado a través de una encuesta y organizando reuniones tanto con la delegada del grado, de tercer curso y los representantes de CEEIBIS en Alicante.

### 2.2. Instrumentos y procedimientos.

La base de los instrumentos para realizar el seguimiento de la implantación del tercer curso ha sido la guía docente de cada asignatura y, concretamente, los contenidos de las mismas. En función de estos contenidos, la experiencia de los profesores y la opinión del

alumnado, se ha analizado cómo había sido la implantación de cada asignatura y las posibles deficiencias que los profesores detectaban. Como ya se ha explicado, para recabar la opinión de los alumnos se ha utilizado una encuesta y se han mantenido reuniones con representantes del alumnado.

Como parte de los instrumentos utilizados se resumen a continuación los contenidos de cada asignatura de tercer curso:

- Asignatura Usabilidad y accesibilidad

1. Evolución de las interfaces de usuario.

Tipos de interfaces de usuario.

2. Diseño de interfaces de usuario.

Factores humanos en las interfaces de usuario.

Prototipado de las interfaces de usuario.

3. Desarrollo web (HTML, CSS, JS).

4. Usabilidad web.

Principios del diseño usable.

Evaluación de la usabilidad.

5. Accesibilidad web.

Diseño universal.

Normativa legal.

Pautas de accesibilidad al contenido web 2.0 (WCAG 2.0).

Adaptación de las interfaces de usuario para las personas con diversidad funcional (discapacidades visuales, auditivas, motoras, etc.).

Evaluación de la accesibilidad.

6. Diseño de interfaces usables y accesibles para sistemas orientados a la salud.

- Asignatura Infraestructuras de sistemas clínicos

1. Introducción

2. Ingeniería de computadores y comunicación. Procesamiento. Almacenamiento. Comunicación

3. Instrumentación biomédica. Sistemas de adquisición. Clasificación de las señales biomédicas.

#### 4. Dispositivos clínicos. Conceptos básicos. Clasificación, Análisis.

##### - Terminologías, codificación y estándares

1. La interoperabilidad semántica y los estándares terminológicos en el ámbito de la salud.
2. Relación entre un término, un concepto y una entidad. Modalidades de términos en salud.
3. Modalidades de terminologías, de sistemas de codificación, tipos de relaciones y de estructuras jerárquicas.
4. Clasificaciones terminológicas de la OMS y CIE-10-ES: tipo de conocimiento representado, estructura organizativa, formalización y funcionalidad semántica del código.
5. Catálogo SERAM y en el Nomenclátor SEMN: tipo de conocimiento representado, estructura organizativa, formalización y funcionalidad semántica del código.
6. Sistema ATC y Nomenclátor prescripción MSPS: tipo de conocimiento representado, estructura organizativa, formalización y funcionalidad semántica del código.
7. LOINC, NANDA, NIC, NOC y ICNP/CIPE: tipo de conocimiento representado, estructura organizativa, formalización y funcionalidad semántica del código.
8. SNOMED-CT, la aportación como terminologías de interfaz, de referencia y de salida.
9. Subconjuntos, forma de definirlos y extensiones SNOMED-CT.
10. Procesos de mapping/mapeo entre terminologías y SNOMED-CT.

#### Bloque Teórico-Práctico

1. Identificar los estándares terminológicos incluidos en el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos (CMDIC) nacional.
2. Elaborar una taxonomía para categorizar los contenidos de las asignaturas cursadas.
3. Explorar el conocimiento representado en SNOMED-CT.
4. Identificar las expresiones postcoordinadas de los conceptos representados en SNOMED-CT.
5. Establecer expresiones de restricción para obtener un subconjunto de SNOMED-CT.
6. UMLS Terminology Services (U.S. National Library of Medicine) como recurso terminológico: Explorando la Red Semántica (ficheros y estructura de los datos).
7. UMLS Terminology Services (U.S. National Library of Medicine) como recurso terminológico: Explorando el Metathesaurus (ficheros y estructura de los datos).

8. UMLS Terminology Services (U.S. National Library of Medicine): Instalación, configuración y funcionalidades de MetamorphoSys.
9. UMLS Terminology Services (U.S. National Library of Medicine): Estudio de caso, crear un subconjunto con MetamorphoSys.
10. Estudio de caso: análisis del contenido semántico de un arquetipo de los CMDIC y su enlace con SNOMED-CT.

- Gestión de procesos sanitarios

1. Introducción a la gestión de procesos.
2. Descubrimiento, Análisis y Modelado de procesos.
3. Tecnologías.
4. Casos de estudio.
5. Gestión de procesos de Negocio (Business Process Management, BPM) y Notación de modelado de procesos de negocio (Business Process Modeling Notation, BPMN).

- Salud pública y epidemiología

Epidemiología y Epidemiología clínica.

1. Medición de la frecuencia, asociación, tipos de estudios epidemiológicos. Sesgos. paquetes de análisis mas usados; Epidat, R, Stata
2. Diagnóstico, Concordancia, Fuentes de datos epidemiológicos.
3. Ensayos clínicos. Enmascaramiento. Registros de ensayos clínicos.
4. Sistemas de información epidemiológicos; EDO, Médicos Centinelas, Tarjetas Amarillas, CMBD, GRDs Encuesta nacional de Salud, Encuestas Autonómicas de salud.
5. Necesidades de información para la prevención : U.S. Preventive Services Task Force, NICE public health guidance.

Salud Pública

1. Ley general de salud pública, servicios de salud pública nacionales y autonómicos, salud pública local. Los grandes retos de la salud pública mundial, europea y española. 2. Metodología de investigación en salud pública.
3. Prevención de enfermedades (primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria) y protección de la salud (mapas de riesgo y GPS).

4. Salud Global y sus sistemas de información, banco mundial y OMS, eurostat y OCDE. Actores en salud Internacional. Metas de Desarrollo del Milenio.
5. Promoción de la salud, las TICs como herramienta de empoderamiento comunitario, grupos de autoayuda, defensa de la salud, asociaciones de pacientes
6. Genero salud y TICs
7. Activos en Salud, Salutogénesis, fuentes de información sobre determinantes sociales de la salud. Sistema de Información en Salud Pública (SISP) de la generalitat valenciana

- Sistemas de información

1. Introducción a los SISAN.
2. Sistemas de Atención Ambulatoria.
3. Sistemas de Atención Especializada.
4. Sistemas de Información Radiológica.
5. Sistemas de Información de Laboratorio.
6. Integración de Sistemas Sanitarios.
7. Sistemas de Digitalización de Historias Clínicas.

Sistemas distribuidos

1. Fundamentos de la Computación Distribuida.
2. Servicios básicos.
3. Tecnologías Web.
4. Seguridad.

Análisis de datos clínicos I

1. Introducción al análisis de datos
2. El proceso de extracción de conocimiento
3. Recopilación. almacenes de datos
4. Limpieza y Transformación de datos
5. Exploración y selección
6. El problema de la extracción de patrones
7. Modelización estadística paramétrica
8. Modelización estadística no paramétrica

9. Reglas de asociación y dependencias
10. Métodos bayesianos
11. Árboles de decisión y sistemas de aprendizaje de reglas
12. Métodos relacionales y estructurales
13. Redes neuronales artificiales
14. Máquinas de vectores soporte
15. Extracción del conocimiento con algoritmos evolutivos y reglas difusas
16. Métodos basados en casos y en vecindad
17. Técnicas de evaluación
18. Combinación de modelos

#### Sistemas de gestión de conocimiento sanitario

1. Gestión conocimiento y tipos de conocimiento.
2. Gestión conocimiento en salud.
3. Nociones y aplicación de la práctica asistencial basada en evidencias.
4. Concepto de guías de práctica clínicas y automatización de algoritmos prácticos (I-II).
5. Otras modalidades de conocimiento en el ámbito de la salud y gestión de información para el paciente/ciudadano.
6. Aplicaciones del Procesamiento del Lenguaje Natural en el ámbito de la salud.
7. Recuperación, Clasificación y organización de contenidos sanitarios (I-II).
8. Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones.
9. Sistemas Informáticos Inteligentes: Sistemas basados en Reglas y Sistemas Basados en Casos (I-II).
10. Análisis general del uso del tratamiento del lenguaje y la representación del conocimiento en Salud.

#### - Farmacología y principios de bioquímica

1. Características y funciones biológicas de los principales tipos de biomoléculas.
2. Ácidos nucleicos y flujos de información: conceptos de replicación, transcripción y traducción.
3. Funciones moleculares de las proteínas: enzimas, transportadores, receptores, transductores, factores de transcripción y traducción.

4. Modificaciones estructurales y funcionales de las proteínas.
5. Principios de Bioquímica clínica. Principales variables del laboratorio de Bioquímica clínica.
6. Farmacocinética. Farmacodinamia. Bases de las reacciones adversas y farmacovigilancia.
7. Fármacos más comunes empleados en el tratamiento de las enfermedades.
8. Bases de datos disponibles para la consulta de información farmacológica.

Tal y como se ha explicado, para recabar información sobre el proceso docente por parte del alumnado, se diseñó una encuesta que incluía tanto preguntas generales sobre la titulación como otras más orientadas a la docencia de las asignaturas. La encuesta, cuya realización era totalmente voluntaria, se presentó al alumnado de forma previa a la convocatoria de exámenes C3. La encuesta se realizó utilizando la versión gratuita de la herramienta de análisis de Qualtrics. A todo el alumnado se le envió un enlace a su correo electrónico institucional de forma que pudiera acceder a la encuesta y rellenarla de forma anónima. La encuesta es la misma que la utilizada en otros trabajos de estudio de implantación de los cursos anteriores, primero y segundo. De todas formas, y aunque ya se ha presentado en los informes de las redes anteriores, con el objetivo de que este informe sea autocontenido, seguidamente se adjuntan las preguntas utilizadas en la encuesta.

Q1 Indica el curso en el que estás estudiando (en el que tienes más asignaturas):

- Primero
- Segundo

Q2 Si no es tu primer año en el grado, indica cuántas asignaturas te quedaron pendientes el curso anterior:

- Ninguna
- Una
- Dos
- Tres
- Más de tres

Q3 Si suspendiste el año pasado alguna asignatura, escribe su nombre:

Q4 ¿Cuántas asignaturas aprobaste el curso pasado en la primera convocatoria?

Q5 Escribe las dos asignaturas de las que has cursado hasta ahora cuyos contenidos más te han gustado:

Q6 Califica del 1 al 8, según tus preferencias, las siguientes áreas relacionadas con el grado (un 8 el área que más te guste y un 1 la que menos te guste). Si no conoces el área porque no has cursado ninguna asignatura relacionada, escribe un 0.

- \_\_\_\_\_ Programación
- \_\_\_\_\_ Gestión clínica
- \_\_\_\_\_ Dispositivos médicos
- \_\_\_\_\_ Telemedicina
- \_\_\_\_\_ Integración e interoperabilidad
- \_\_\_\_\_ Seguridad
- \_\_\_\_\_ Análisis de señales biomédicas
- \_\_\_\_\_ Análisis de imágenes clínicas

Q7 Indica en cuáles de estas áreas profesionales estás más interesado:

- Investigación
- Asesor tecnológico en ámbitos relacionados con la salud (hospitales, ONG's, etc)
- Creación de empresas de tecnología aplicada al cuidado de la salud
- Desarrollo de sistemas de información sanitarios
- Dirección de servicios técnicos de salud
- Representación de productos tecnológicos en salud
- Desarrollo de aplicaciones de telemedicina
- Desarrollo de aplicaciones móviles de salud
- Gestión/mantenimiento de sistemas tecnológicos en el ámbito de la salud
- Análisis de datos clínicos (Big Data)
- Desarrollo de sistemas de ayuda a la decisión clínica
- Otras



Q8 Si has contestado "Otras" en la pregunta anterior, especifica cuáles a continuación:

Q9 ¿Consideras adecuadas las infraestructuras de los laboratorios en los que has impartido docencia?

- Sí
- No lo sé
- No

Q10 ¿Por qué?

Q11 Escribe aquellos aspectos del grado que estás estudiando que más te gustan

Q12 Escribe aquellos aspectos del grado que estás estudiando que menos te gustan

### **3. RESULTADOS**

En este apartado se presentan los resultados del seguimiento de la impartición de las asignaturas de tercer curso del grado en Tecnologías de la Información para la Salud. Para la realización de este análisis se ha tenido en cuenta la experiencia del profesorado que ha impartido los contenidos de cada asignatura (enumerados en el apartado anterior) y la opinión del alumnado matriculado en asignaturas de tercer curso.

#### Usabilidad y accesibilidad

En esta asignatura no se plantea ninguna acción de adaptación ni modificación de contenidos. El alumnado ha asimilado correctamente la asignatura obteniendo buenas calificaciones de manera general. La metodología de la asignatura es diferente a otras asignaturas, alejándose de la lección magistral y basando el proceso docente en información audiovisual que el profesor complementa en las clases. El alumnado ha encontrado útil esta metodología docente y, en su mayor parte, la ha seguido con entusiasmo.

#### Infraestructuras de sistemas clínicos

El alumnado ha obtenido buenos resultados en esta asignatura, pero tanto profesorado como alumnado no han quedado satisfechos con el proceso docente. Por un lado, el alumnado hubiera preferido profundizar en una mayor amplia gama de dispositivos y en el ámbito de la instrumentación. Por su parte, el profesorado ha encontrado dificultades en la formación del alumnado que le ha obligado a simplificar los contenidos para que éstos pudieran alcanzar las competencias asociadas a la asignatura. También se nota una falta de interés generalizado en el alumnado.

Se han planificado cambios en la asignatura para intentar abarcar más dispositivos sin profundizar más en aspectos electrónicos o de instrumentación, que dificultarían el proceso de aprendizaje de los alumnos.

#### Terminologías, codificación y estándares

El profesorado indica que percibe una preocupante falta de interés en el alumnado que se traduce en dificultades en el aprendizaje. La asignatura en sí misma no es complicada, pero exige un trabajo continuo por la tipología de los contenidos. De forma general, este trabajo no ha estado presente en el alumnado. El alumnado por su parte indica que hay muchos contenidos en la asignatura y que cuesta ver su aplicabilidad.

Los cambios que se proponen se dirigen a intentar ayudar al alumnado en este proceso de aprendizaje. Durante este curso se han organizado actividades voluntarias (ejercicios de aplicación de teoría) pero, lo voluntario no ha tenido arraigo entre los estudiantes. El alumnado ha comentado que hay asignaturas que incluyen exámenes parciales, lo que hace que se dediquen a ellas y dejen las otras. Se plantea modificar para el curso que viene el sistema de evaluación e incluir actividades obligatorias (ejercicios de aplicación como exámenes parciales), de forma que estudien la asignatura de forma continuada durante todo el curso. También se solicitará cambio de la fecha del examen final ya que fue el último en la primera convocatoria.

#### Gestión de procesos sanitarios

El profesorado de la asignatura no ha referido dificultades importantes en la asimilación de contenidos, aunque sí ha destacado la falta de conocimientos previos en varios ámbitos necesarios para la asignatura. Los resultados académicos de los alumnos han sido buenos y

tampoco han comentado necesidades que puedan implicar algún tipo de cambio en la enseñanza o la metodología que se sigue.

#### Salud pública y epidemiología

Esta asignatura incorpora contenidos del área de ciencias de la salud e incluye también aspectos de estadística en la parte de epidemiología. No se han encontrado dificultades destacables y, en consecuencia, no se ha considerado incluir cambios en los contenidos.

#### Sistemas de información

El profesorado que imparte esta asignatura no ha indicado problemas particulares en el proceso docente y en la enseñanza de los contenidos. Se ha detectado, al igual que en otras asignaturas, una actitud pasiva que frena el proceso de aprendizaje ya que el alumnado tiende a cumplir los objetivos mínimos sin ampliar conocimientos más allá de estos mínimos. Se plantea que esta actitud pueda ser debido a la cantidad de asignaturas y la diversidad de contenidos (mezclándose contenidos de ingeniería y ciencias de la salud), aunque si comparamos los contenidos con otros grados del área de ingeniería y arquitectura, la cantidad es similar.

#### Sistemas distribuidos

Se trata de una asignatura cuyos contenidos se apoyan en gran medida en contenidos de asignaturas anteriores. Por consiguiente, ha sido sencillo detectar deficiencias en el aprendizaje del alumnado. Especialmente problemático han sido las deficiencias en la materia de programación debido a que estos conocimientos eran imprescindibles para el seguimiento de la asignatura. El profesorado ha realizado un proceso de enseñanza prácticamente individualizado para intentar resolver estos problemas de asignaturas básicas. Tras estudiar a qué podía deberse estos problemas, observamos que en esta promoción de alumnado habían sido detectadas numerosas copias en la asignatura de Programación de primer curso.

A raíz de este análisis, se plantean en el futuro el desarrollo de estudios que involucren asignaturas de forma vertical, es decir, asignaturas de diferentes cursos cuyos contenidos estén relacionados de alguna forma y sean interdependientes.

### Análisis de datos clínicos I

El profesorado de la asignatura no ha encontrado problemas importantes en el proceso de enseñanza, aunque destaca la baja implicación del alumnado, coincidiendo con el profesorado del resto de asignaturas. Se han tenido que simplificar contenidos, especialmente en el aspecto práctico, para que los alumnos pudieran seguir la asignatura. La metodología utilizada se ha basado en la idea de que los alumnos fueran elaborando su propio conocimiento, guiados por el profesorado. Esta metodología supone un esfuerzo extra para el alumnado y no ha sido bien comprendida; posiblemente, se esperaba una metodología clásica similar al resto de las asignaturas.

No se plantean cambios en los contenidos aunque sí se ampliarán las prácticas incorporando aspectos de programación que puedan hacer más atractiva la asignatura, con el objetivo incrementar el interés del alumnado.

### Sistemas de gestión del conocimiento sanitario

La coordinadora de esta asignatura lo es también de la asignatura Terminologías, Codificación y Estándares. Al impartirse esta última en el primer cuatrimestre, se han podido aplicar en esta asignatura algunas de las modificaciones pensadas para la asignatura de terminologías. De esta forma, la asistencia y participación se ha incrementado al establecer un sistema de evaluación continua a partir de actividades propuestas en cada una de las sesiones de teoría. El alumnado ha asistido tanto a conferencias realizadas durante el Mes Cultural de la EPS como a las charlas realizadas por invitados profesionales del sector y los cuales han asistido a las sesiones de aula planificadas para ello. Los estudiantes han valorado muy positivamente estas actividades.

El rendimiento del grupo ha sido superior al que tuvieron en la asignatura de Terminologías. Todos las/os estudiantes han aprobado la asignatura, salvo un estudiante que no se presentó al examen.

### Farmacología y principios de bioquímica

La principal incidencia que ha indicado el profesorado de esta asignatura es que la asistencia a las clases teóricas ha sido escasa. En cuanto a la parte práctica de la asignatura, en general, los

alumnos no han sido puntuales y algunos de ellos no han asistido al bloque de sesiones correspondiente a bioquímica.

La puntualidad en las prácticas es un problema generalizado en el grado, que en muchas ocasiones se debe a la lejanía de los laboratorios en los que los alumnos realizan las prácticas: éstas se realizan en diferentes facultades que están localizadas en distintas partes del campus de la Universidad de Alicante. Para intentar minimizar este problema se dejan franjas horarias de media hora entre asignaturas que incluyen prácticas en laboratorios muy distantes.

### Resultados de la encuesta

A continuación, se reflejan los resultados más relevantes de la encuesta realizada, a la cual contestaron únicamente 16 alumnos de tercer curso. Hay que tener en cuenta que, en términos relativos, se trata de un 64% del alumnado de tercero aproximadamente.

Q2 – A un 24% no le quedaron asignaturas y a otro 24% le quedó solamente una asignatura. Este dato contrasta con el obtenido el curso pasado para los alumnos de segundo en los que solamente un 12% del alumnado no tenía asignaturas suspendidas. Este hecho puede deberse a que en tercer curso el alumnado está más centrado en los contenidos del grado y los asimila con mayor naturalidad.

Q3 – Las asignaturas más suspendidas corresponden al área de ingeniería y son asignaturas de primer curso: matemáticas, física y programación. Este dato revela que el alumnado arrastra en tercer curso todavía asignaturas de primero.

Q5 – La mayoría de las respuestas corresponden a asignaturas del área de las ciencias de la salud; concretamente, una gran parte del alumnado se decanta por fisiopatología y por anatomía y fisiología. Este hecho es un claro indicador del perfil mayoritario del alumnado que es afín al área de ciencias de la salud.

Q6 – Las áreas por las que el alumnado tiene preferencia son la telemedicina y los dispositivos médicos, materias que han sido introducidas durante este curso. Se sigue, por tanto, la dinámica de que los alumnos prefieren materias que han visto recientemente, en el último curso que han realizado.

Q7 – Todas las áreas presentan un nivel de preferencia similar, siendo la investigación la que destaca un poco frente al resto .

Q11 – El alumnado ha respondido a esta pregunta de forma muy diversa aunque se puede extraer que hay cierta predilección por las asignaturas más prácticas y por aquellas que pertenecen al ámbito de las ciencias de la salud.

Q12 – En este caso no se puede extraer una conclusión general ya que las respuestas se focalizan mucho en asignaturas particulares, hablando bien sobre los contenidos, bien sobre la metodología usada.

#### **4. CONCLUSIONES**

Seguidamente se presentan de forma resumida las conclusiones a las que se ha podido llegar en esta investigación.

Lo primero que hay que destacar es el esfuerzo del profesorado para mejorar la calidad de la docencia de sus asignaturas y, de esta forma, conseguir que el alumnado alcance las competencias asociadas a las asignaturas. El profesorado ha demostrado un gran interés en adaptar los contenidos y las metodologías utilizadas si de esta forma consideraban que los alumnos podían aprovechar mejor las clases.

Por parte del profesorado los problemas se resumen en dos aspectos: el nivel académico de los alumnos y la actitud de los mismos. Por un lado, el nivel con el que abordan los alumnos el tercer curso es menor que el esperado, lo que implica tener que adaptar los contenidos; este bajo nivel, posiblemente, deriva del perfil académico con el que el alumnado ha accedido al grado y las dificultades que tuvo en primer curso. Un claro ejemplo es que hay varios alumnos matriculados en tercer curso y que todavía no han aprobado asignaturas de matemáticas y física. En cuanto a la actitud del alumnado, la proactividad del mismo es mínima y, de forma general, se conforman con contenidos mínimos. Desde la coordinación del grado se plantea trabajar especialmente en este aspecto ya que pensamos que supone un importante inconveniente en el proceso de aprendizaje.

En líneas generales el alumnado está satisfecho con la docencia recibida aunque sigue, como pasaba en cursos anteriores, demandando una mayor integración entre los contenidos correspondientes al área de ingeniería y las necesidades del ámbito de los cuidados de la salud. En este aspecto se ha ido trabajando en cursos anteriores y se seguiremos incidiendo en él para conseguir que los alumnos perciban esta integración tanto en los bloques prácticos como en los teóricos.

## 5. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

Se incorporan los participantes según el orden de firma:

PARTICIPANTE DE LA RED	TAREAS QUE DESARROLLA
D. Ruiz Fernández	Coordinación de la red y redacción del documento final.
M.A. Castro López	Revisión de planes de estudio y análisis de la encuesta realizada
A. Soriano Payá	Análisis de la asignatura Infraestructuras de Sistemas Clínicos
D. Marcos Jorquera	Análisis de la asignatura Sistemas Distribuidos
M.J. Bonete Pérez	Análisis de la asignatura Farmacología y Principios de Bioquímica
J.M. Salinas Serrano	Análisis de la asignatura Sistemas de Información
M.T. Roma Ferri	Análisis de la asignatura Terminologías, Codificación y Estándares y la asignatura Sistemas de Gestión del Conocimiento Sanitario
C. Álvarez-Dardet Díaz	Análisis de la asignatura Salud Pública y Epidemiología
S. Luján Mora	Análisis de la asignatura Usabilidad y Accesibilidad
A. Suárez Cueto	Análisis de la asignatura Gestión de Procesos Clínicos
J.R. Rico Juan	Análisis de la asignatura Análisis de Datos Clínicos I
J.A. Formigós Bolea	Análisis de la asignatura Farmacología y Principios de Bioquímica

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Qualtrics. (2018). *Web corporativa de Qualtrics*. Obtenido de <https://www.qualtrics.com/es/>

Sociedad Española de Ingeniería Biomédica. (2018). Web corporativa de la SEIB. Obtenido de <https://www.seib.org.es>

Sociedad Española de Ingeniería para la Salud. (2018). Web corporativa de la SEIS. Obtenido de <https://www.seis.es>

Universidad de Alicante. (2018). *Plan de estudios del grado en Tecnologías de la Información para la Salud de la Universidad de Alicante*. Obtenido de <https://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/planestudiond.aspx?plan=C210#>