

viu  
.es



# Guía didáctica

## Telemedicina y eSalud (e-Health)

Título: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Módulo: Optativas

Créditos: 4 ECTS

Código: 15MIBI

Curso: 2020-21

# Índice

1. Organización general .....	3
2. Temario .....	6
3. Metodología .....	8
4. Evaluación .....	10
5. Actividades formativas .....	11
6. Bibliografía .....	11

# 1 .Organización general

## Datos de la asignatura

<b>MÓDULO</b>	Optativas
<b>ASIGNATURA</b>	Telemedicina y eSalud (e-Health)
<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Curso</b>	2020-2021
<b>Cuatrimestre</b>	Primero
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Requisitos previos</b>	Ninguno

## Equipo docente

<b>Profesor</b>	<b>Dra. Liliana Gavidia Ceballos</b> <i>Doctora en Ingeniería Biomédica</i> <a href="mailto:liliana.gavidia@campusviu.es">liliana.gavidia@campusviu.es</a>
-----------------	--

## Introducción

La asignatura Telemedicina y eSalud (e-Health) forma parte del módulo de Optativas del máster universitario en Ingeniería Biomédica. Se inicia con los conceptos fundamentales de Telemedicina y Salud Digital (E-Salud) y sus principales áreas de aplicación. Se hace un breve repaso de las principales tecnologías de comunicación Inalámbrica y sus posibles usos en el área de salud y atención médica. Se revisan los principales sistemas de información médica, entre ellos: Registro de Salud Electrónica, Registro Médico Electrónico, Registro Personal de Salud, Sistemas de Prescripción y Medicación Electrónica y Servidores de Imágenes Médicas. También se revisan los principales estándares de Interoperabilidad y almacenamiento de datos e información clínica, entre ellos HL7, FHIR, y DICOM. Finalmente se analizan aplicaciones médicas basadas en dispositivos móviles (mHealth) y las de salud personalizada (pHealth) y monitorización del paciente crónico.

## Objetivos generales

Los objetivos propios de la asignatura son:

- Conocer las aplicaciones tecnológicas para proveer servicios médicos a distancia usando las nuevas tecnologías de la información y comunicación.
- Describir las tecnologías de comunicación inalámbrica y redes de comunicación celular para su uso en telemedicina.
- Conocer los estándares más usados para almacenar y transmitir datos, señales, imágenes, historia clínica electrónica e información clínica entre dispositivos o centros de salud.
- Comprender y aplicar las metodologías y tecnologías de la información y comunicación en servicios de eSalud, incluyendo el estudio de casos.
- Describir y aplicar las técnicas basadas en aplicaciones en dispositivos móviles, mHealth, usadas en aplicaciones clínicas o sistemas de salud personalizado, pHealth.
- Conocer y describir las tecnologías usadas para localización de personas, del apoyo a la vida independiente, monitorización a distancia de pacientes crónicos, etc., dentro del paradigma Salud 2.0.

## Competencias y resultados de aprendizaje

### COMPETENCIAS GENERALES y BÁSICAS

CG1: Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG2: Capacidad para aplicar habilidades y destrezas para realizar un proyecto de investigación o desarrollo, basado en el análisis, la modelización y/o la experimentación.

CG3: Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica.

CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

RA-1: Conocer las aplicaciones tecnológicas para proveer servicios médicos a distancia usando las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

RA-2: Describir las tecnologías de comunicación inalámbrica y redes de comunicación celular para su uso en telemedicina.

RA-3: Conocer los estándares más usados para almacenar y transmitir datos, señales, imágenes, historia clínica electrónica e información clínica entre dispositivos o centros de salud.

RA-4: Comprender y aplicar las metodologías y tecnologías de la información y comunicación en servicios de eSalud, incluyendo el estudio de casos.

RA-5: Describir y aplicar las técnicas basadas en aplicaciones en dispositivos móviles, mHealth, usadas en aplicaciones clínicas o sistemas de salud personalizado, pHealth.

RA-6: Conocer y describir las tecnologías usadas para localización de personas, del apoyo a la vida independiente, monitorización a distancia de pacientes crónicos, etc., dentro del paradigma Salud 2.0.

## 2. Temario

### Contenidos

Capítulo 1. Conceptos de Telemedicina y Salud Digital. Áreas de Aplicación

Capítulo 2. Tecnologías que soportan su implementación:

2.1 Plataformas y Tecnologías de Telecomunicaciones. Principales Tecnologías Inalámbricas

2.2 Tecnologías de Información

Capítulo 3. Sistemas de Información Médica:

3.1 Registro Médico Electrónico

3.2 Sistemas de Prescripción y Medicación Electrónica (Receta Electrónica)

3.3 Servidores de Imágenes Médicas

3.4 Sistemas de Información Radiológica

Capítulo 4. Estándares de Interoperabilidad y Almacenamiento de Datos e Información Clínica:

4.1 FHIR

4.2 DICOM

4.3 SNOMED-CT

Capítulo 5. Introducción al Desarrollo de Aplicaciones Médicas (Móviles y Bajo Entorno Web):

5.1 Almacenamiento y Modelaje de Datos

5.2 Cómo manipular datos con el Lenguaje SQL

5.3 Entornos de Desarrollo basados en el Modelo Vista Controlador (MVC)

5.4 Programación Orientada a Objetos

5.5 ORM: Manejo de Migraciones y Database Seeding

Capítulo 6. Integración entre Aplicaciones:

6.1 REST-API

6.2 JSON

6.3 Endpoint

6.4 CRUD

6.5 SQL vs NoSQL

## Capítulo 7. Nuevas Tendencias

7.1 Big Data

7.2 IdC

7.3 Procesamiento Analítico

7.4 La Nube

## Capítulo 8. Revisión breve de Casos de Aplicaciones de Salud Digital

8.1 Aplicaciones Médicas basadas en dispositivos móviles (m-Health)

8.2 Aplicaciones de Salud Personalizada (p-Health)

8.3 Monitorización del Paciente Crónico

8.4 Monitorización del Paciente de Tercera Edad

## 3. Metodología

### 1. Materiales docentes

El día de inicio de la asignatura, en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”, estará a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura organizados por carpetas:

- Carpeta “01. Materiales docentes”:
  - Manual de la asignatura: manual que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
  - Documento multimedia (eLearning – SCORM): documento interactivo que presenta una síntesis de los contenidos más importantes de la asignatura. Permite dar un repaso general a la asignatura antes de las videoconferencias teóricas con el consultor.
- Carpeta “02. Materiales del profesor”:
  - Carpeta donde el profesor de la asignatura subirá material adicional.
- Carpeta “03. Videos de la asignatura”:
  - En este espacio el alumno tendrá a disposición los videos docentes del consultor y experto (según la asignatura). Se trata de clases grabadas que podrán visionarse sin franja horaria a lo largo de toda la materia. En concreto esta asignatura dispone de los siguientes videos:
    - Vídeo Introductorio de la asignatura.

### 2. Clases teóricas

Durante el transcurso de la materia, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales por videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la materia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

### 3. Actividades guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del docente a través de videoconferencia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

### 4. Tutorías

#### a. Tutorías colectivas

Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la materia. En la primera se presentará la materia (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la materia, y a la preparación de la evaluación. Estas clases deberán seguirse en el horario

establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

#### **b. Tutoría individual**

El alumnado podrá resolver sus consultas por correo electrónico y/o a través del apartado de Tutorías dentro del Foro Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

### **5. Seminario**

Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizarán actividades participativas sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas TIC, que se impartirán por el profesorado de la VIU de forma síncrona mediante la herramienta de videoconferencia.

### **6. Trabajo autónomo del alumnado**

Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc. El profesorado propio de la Universidad seguirá teniendo una función de guía, pero se exigirá al estudiante que opine, resuelva, consulte y ponga en práctica todo aquello que ha aprendido. Los trabajos podrán ser realizados de manera individual o grupal.

## 4. Evaluación

### Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la VIU se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Evaluación Continua	70%
<p>Colecciones de tareas realizadas por el alumnado y establecidas por el profesorado. La mayoría de las tareas aquí recopiladas son el resultado del trabajo realizado dirigido por el profesorado en las actividades guiadas, prácticas, seminarios, tutorías colectivas, etc. Esto permite evaluar, además de las competencias conceptuales, otras de carácter más actitudinal.</p>	
Actividades complementarias	30 %
Prueba final de la asignatura	

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación se definirán de manera específica para cada una de las actividades en el transcurso de la asignatura. De todos modos sirva como norma general las pautas que se indican a continuación.

Se establecerá una calificación en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de Competencia	Calificación Oficial	Etiqueta Oficial
Muy competente	9 - 10	Sobresaliente
Competente	7 <9	Notable
Aceptable	5 <7	Aprobado
Aún no competente	<5	Suspense

## 5. Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Clases expositivas	12	25%
Clases prácticas	8	25%
Tutorías	8	20%
Trabajo autónomo	60	0%
Prácticas con herramientas informáticas	12	30%

## 6. Bibliografía

Braunstein, M. (2016). Contemporary Health Informatics. Illinois. USA. AHIMA Press. First Edition.

Burnham, J. D. (13 de febrero de 2015). A simple definition: What is an Endpoint? Druva Blog. Recuperado de: <http://www.druva.com/blog/simple-definition-endpoint/>

Cardier M., Manrique, R., Huarte, A., Valencia, M. L., Borro, D., Calavia, D., Manrique M. (2016). Telemedicina. Estado actual y perspectivas futuras en Audiología y Otorología. Revista Médica Clínica Condes. 27(6) 840-847.

DBMS and SQL Tutorial (2018). Studytonight. Recuperado de: <https://www.studytonight.com/dbms/dml-command.php>

Del Valle García, P., Trigo Vilaseca, J. D., Martínez Ruiz, I., Escayola Calvo, J., Martínez- Espronceda, M., Serrano Arriezu, L., García Moros, J. (2017). Interoperabilidad de dispositivos médicos mediante el estándar ISO/IEEE 11073 sobre tecnología Bluetooth. ResearchGate. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/266462910\\_Interoperabilidad\\_de\\_dispositivos\\_medicos\\_mediante\\_el\\_estandar\\_ISOIEEE\\_11073\\_sobre\\_tecnologia\\_Bluetooth](https://www.researchgate.net/publication/266462910_Interoperabilidad_de_dispositivos_medicos_mediante_el_estandar_ISOIEEE_11073_sobre_tecnologia_Bluetooth)

Elmasri, R. and S.B. Navathe, S.B. (2017), Fundamentals of Database Systems, 7th Edition, Delhi. Pearson India.

Fernández, R. Bases de datos NoSQL (27 de enero de 2014). Elige la opción que mejor se adapte a tus necesidades. Genbeta. Recuperado de: <http://www.genbetadev.com/bases-de-datos/bases-de-datos-nosql-elige-la-opcion-que-mejor-se-adapte-a-tus-necesidades>

Ingargiola, A. (2015). Jupyter/IPython Notebook Quick Start Guide. Readthedocs.

Recuperado de:

[http://jupyter-notebook-beginner-guide.readthedocs.io/en/latest/what\\_is\\_jupyter.html](http://jupyter-notebook-beginner-guide.readthedocs.io/en/latest/what_is_jupyter.html)

Introducción a JSON (diciembre de 2017). ECMA International. Recuperado de:

<http://www.json.org/json-es.html>

Running the Notebook (2018). Jupyter Documentation (2018). Project Jupyter.

Recuperado de: <https://jupyter.readthedocs.io/en/latest/running.html>

MongoDB (2018). Recuperado de: <https://docs.mongodb.com/manual/crud/>

Monica, K. (13 de enero de 2017) VA Digital Health Platform to Improve EHR Interoperability. HIT Infrastructure. Recuperado de:

<https://hitinfrastructure.com/news/va-digital-health-platform-to-improve-ehr-interoperability>

Ochoa J. (15 de mayo de 2015). Aprende a usar Eloquent el ORM de Laravel.

Recuperado de: <https://styde.net/aprende-a-usar-eloquent-el-orm-de-laravel/>

Palacios, D. (22 de noviembre de 2017) Introducción a Eloquent, el ORM del

framework Laravel. Recuperado de: <https://styde.net/introduccion-a-eloquent-el-orm-del-framework-laravel/>

SQL Tutorial (2018). Techonthenet. Recuperado de:

<https://www.techonthenet.com/sql/index.php>

SQL Tutorial (2018). W3schools. Recuperado de: <https://www.w3schools.com/sql/>

Stanford CS145 Fall 2017 (2017). Future Data Systems Group. Computer Science

Dept. University of Stanford. Recuperado de: <https://github.com/stanford-futuredata/cs145-2017/>

Telefónica, Nota de prensa (2018). Vall d'Hebron y Telefónica presentan un nuevo sistema de seguimiento digital de los pacientes quirúrgicos. Recuperado de:

[https://www.vallhebron.com/sites/default/files/files-docs/ndp\\_vall\\_dhebron\\_y\\_telefonica\\_presentan\\_un\\_nuevo\\_sistema\\_de\\_seguimiento\\_digital\\_de\\_los\\_pacientes\\_quirurgicos\\_cast.pdf](https://www.vallhebron.com/sites/default/files/files-docs/ndp_vall_dhebron_y_telefonica_presentan_un_nuevo_sistema_de_seguimiento_digital_de_los_pacientes_quirurgicos_cast.pdf)

Trigo, J. D., Escayola J., Martínez-Espronceda, M., Martínez, I., Serrano, L. Led, S., García, J. (2015). Evolución del Estándar ISO/IEEE11073 para Interoperabilidad de Dispositivos Médicos Personales en Entornos Ubicuos. ResearchGate. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/268401640\\_Evolucion\\_del\\_Estandar\\_ISOIEEE\\_E11073\\_para\\_Interoperabilidad\\_de\\_Dispositivos\\_Medicos\\_Personales\\_en\\_Entornos\\_Ubicuos](https://www.researchgate.net/publication/268401640_Evolucion_del_Estandar_ISOIEEE_E11073_para_Interoperabilidad_de_Dispositivos_Medicos_Personales_en_Entornos_Ubicuos)

Yáñez, A. (5 de diciembre de 2016) Telemedicina, un nuevo modelo de cuidados de salud. Innovación en salud. Recuperado de:

<http://innovacionensalud.expobeta.com/salud-digital/telemedicina-un-nuevo-modelo-de-cuidados-de-salud>