



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

**Proyecto de Innovación**

**INNOVA-Docencia**

**Convocatoria 2019/20**

**Nº de proyecto: 79**

**Título del proyecto:**

Programación infográfica para la representación de los huesos y articulaciones del miembro inferior

**Responsable del proyecto:** Elena MARTINEZ SANZ

**Centro:** Facultad de Medicina

**Departamento:** Anatomía y Embriología

## Contenido

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto .....	3
2. Objetivos alcanzados .....	4
3. Metodología empleada en el proyecto.....	5
4. Recursos humanos.....	7
5. Desarrollo de las actividades .....	8
6. Anexos.....	9

## 1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Este proyecto surge como continuación de otro proyecto (atlas de anatomía topográfica del miembro inferior) que, desde 2008, han venido ejecutando varios miembros de la Facultad de Medicina del departamento de Anatomía y Embriología. Aquí, concretamente, nos planteamos el desarrollo de una infografía con la representación de los huesos y articulaciones del miembro inferior para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la docencia de la anatomía topográfica de esta región a partir de material óseo humano.

Específicamente, los objetivos propuestos en la presentación del proyecto fueron los siguientes:

- 1) Elaborar una herramienta que pretende facilitar al alumno el poder llevar a cabo un aprendizaje autodirigido de la anatomía del miembro inferior, desarrollando un material de trabajo moderno, atractivo y seguro para los alumnos.
- 2) Facilitar al alumno un recurso docente que le ayude a la visualización tridimensional de los huesos y articulaciones del miembro inferior, de libre disposición a través del campus virtual, durante el periodo en el que se imparte la asignatura de Anatomía.
- 3) Facilitar al alumno el poder imprimir desde su casa las reconstrucciones en 3D de los huesos del miembro inferior para su estudio.
- 4) Responder a la elevada demanda, por parte de los estudiantes de Ciencias de la Salud, de disponer de infografía para el estudio de la anatomía, en este caso del miembro inferior, a través del campus virtual, durante un tiempo superior al programado en el plan docente.
- 5) Mejorar un espacio de trabajo, el campus virtual, de bajo coste, destinado al estudio individual o en grupo (docencia no presencial).
- 6) Facilitar el aprendizaje de la terminología anatómica en inglés.

## 2. Objetivos alcanzados

Uno de los objetivos fundamentales alcanzados en este proyecto ha sido el desarrollo de una infografía con la representación de los huesos y articulaciones del miembro inferior para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la docencia de la anatomía topográfica de esta región a partir del material óseo humano.

Concretamente, en relación con el objetivo número 1 de la sección anterior, en el que pretendíamos elaborar una herramienta para facilitar al alumno el poder llevar a cabo un aprendizaje autodirigido de la anatomía del miembro inferior, desarrollando un material de trabajo moderno, atractivo y seguro para los alumnos, hemos alcanzado satisfactoriamente nuestra meta, puesto que hemos conseguido elaborar dicha herramienta.

Nuestra infografía supone también, parcialmente, el abordaje del objetivo número 2 de la sección anterior, puesto que ciertamente supone para nosotros un recurso docente que le ayudará a nuestros alumnos a la visualización tridimensional de los huesos y articulaciones del miembro inferior, usado como una herramienta más de libre disposición a través del campus virtual, durante el periodo en el que se impartan las asignaturas de Anatomía en los distintos grados.

En relación con el objetivo número 3, en el que pretendíamos facilitar al alumno el poder imprimir desde su casa las reconstrucciones en 3D de los huesos del miembro inferior para su estudio, de momento no hemos puesto a disposición de los alumnos las mallas (en forma de archivos .STL) para su impresión.

Por último, respecto a los objetivos 4, 5 y 6 del proyecto, dado que el presente curso 2020-2021 supone para nosotros el primer año de implementación de la herramienta que hemos desarrollado, y dado que lo que se pretendía, esencialmente, era disponer de ella durante un tiempo superior al programado en el plan docente, para mejorar el espacio de trabajo del campus virtual, facilitando a los profesores implicados la docencia no presencial y a los alumnos el aprendizaje de la parte correspondiente de la materia que hemos desarrollado, hasta que no finalice el curso no podremos valorar correctamente la consecución de los mismos puesto que es algo en lo que seguimos trabajado al día de la fecha de la redacción de esta memoria.

### 3. Metodología empleada en el proyecto

Para alcanzar los objetivos planteados en el presente proyecto, y en aras de la obtención de la infografía con la representación de los huesos y articulaciones del miembro inferior, específicamente en relación con los objetivos 1 y 2, comenzamos con la obtención del material óseo humano. Para ello, primero se seleccionaron los 31 huesos del miembro inferior, en buen estado, correspondientes a un mismo individuo para poder articularse correctamente. Una vez seleccionados, se prepararon y procesaron de acuerdo con el protocolo habitual, para conseguir una correcta limpieza y conservación.

A continuación, detallamos el protocolo que llevamos a cabo para el procesado de material óseo humano:

1) Sumergir en agua + lejía durante 2 días (en caso de presentar restos adheridos se añadirá sosa cáustica).

2) Una vez limpios y desprovistos de restos (aproximadamente tras 2 días en agua + lejía + sosa cáustica) se lavan con agua abundante. Se frotran con cuidado los posibles restos (tras 2 días en la solución anterior los huesos pierden resistencia).

3) Se introducen en la siguiente solución: 5% lejía + 5% hidrógeno peróxido (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 33%) + 90% agua y se exponen al sol. Se vigila que los huesos palidezcan sin llegar a deteriorarse, lo que ocurrirá aproximadamente tras 1 semana.

4) Se sacan de la solución anterior, se lavan con agua abundante y se exponen al sol durante 2 o 3 días.

5) Se introducen los huesos en alquil durante unas 8 horas, transcurridas las cuales se ponen a secar sobre una rejilla (el alquil solidifica por lo que habrá que evitar secar los huesos sobre superficies planas).

6) Se repite el baño en alquil (al menos una 2ª vez).

7) Tras los baños sucesivos en alquil, se recorta con una cuchilla las posibles gotas producidas y se dejan secar al menos 4 o 5 días, dándoles la vuelta cada día (los huesos pueden conservar líquido en su interior).

Posteriormente, el material óseo fue analizado por varios profesores para identificar y nombrar, siguiendo la Nomenclatura Anatómica Internacional (NAI), los detalles anatómicos relevantes para su estudio en los diferentes Grados de Ciencias de la Salud en los que imparte docencia el departamento (Medicina, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Podología, Nutrición, Odontología y Óptica). Una vez identificadas y nombradas todas las estructuras, los huesos se fotografiaron con una cámara réflex digital (Canon EOS 600 D). Posteriormente, se rotularon los detalles previamente identificados. A continuación, los huesos se trasladaron debidamente al CAI de Talleres

de Apoyo a la Investigación (Talleres de Electrónica y Delineación) para ser escaneados. El escaneado de cada uno de los huesos generó una malla o archivo .STL (STereoLitography). Adquiridas todas las mallas (.STL), se convirtieron a formato .VRML para su posterior trabajo en la programación de un visor que permita el estudio detallado de cada uno de los huesos.

Paralelamente, se desarrolló una aplicación informática que permite articular correctamente todos los huesos del miembro inferior generando una infografía para visualizar cada uno de los huesos, tanto de forma independiente como articularlos correctamente entre sí.

## 4. Recursos humanos

Los principales responsables de llevar a cabo el presente proyecto han sido los profesores Elena Martínez Sanz, Jorge Alfonso Murillo González, Estela Maldonado Bautista, Luis Alfonso Arráez Aybar y Javier Catón Vázquez.

Además, también han participado en el mismo el resto de los profesores miembros del equipo: María del Carmen Barrio Asensio, Enrique Dorado Fernández, José Ramón Mérida Velasco, Crótida de la Cuadra Blanco, Susana García Gómez y Ricardo Becerro de Bengoa Vallejo y Manuel Eugenio Herrera Lara (actualmente jubilado). Asimismo, también participó el Dr. Walter Cabrera Parra, PAS del Departamento de Anatomía y Embriología.

Tal y como se describió en el planteamiento del proyecto, también se solicitó el trabajo técnico al CAI de Talleres de Apoyo a la investigación. Concretamente, a los “Talleres de Electrónica y Delineación”.

## 5. Desarrollo de las actividades

Bajo la supervisión tanto de la coordinadora del proyecto, Elena Martínez Sanz, como del profesor Jorge A. Murillo González, se estableció el calendario de trabajo que ha consistido, básicamente, en dos etapas principales:

1.- Obtención de los huesos, preparación, fotografiado, identificación y rotulación de los elementos anatómicos visualizados en cada imagen: septiembre 2019 a marzo 2020.

2.- Obtención de las mallas tridimensionales y desarrollo de la infografía a partir del escaneado de cada uno de los huesos: julio 2020 – diciembre 2020.

La implicación, el grado de compromiso y la dedicación de todos los miembros del equipo a este proyecto ha sido satisfactoria.

## 6. Anexos

Los resultados del proyecto fueron presentados en el XVII FORO INTERNACIONAL sobre la EVALUACIÓN de la CALIDAD de la INVESTIGACIÓN y de la EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES). Como ANEXO se adjunta el certificado de la comunicación presentada por la Profa. Dra. Estela Maldonado Bautista y la publicación del libro de resúmenes del congreso donde aparece nuestra participación.

**XVII FORO INTERNACIONAL sobre la EVALUACIÓN de la CALIDAD de la INVESTIGACIÓN y de la EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)**

**25-27 de NOVIEMBRE 2020**



El Comité Científico del **XVII FORO INTERNACIONAL sobre la EVALUACIÓN de la CALIDAD de la INVESTIGACIÓN y de la EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES)**, informa que la comunicación titulada **“PROGRAMACIÓN INFOGRÁFICA PARA LA REPRESENTACIÓN DE LOS HUESOS Y ARTICULACIONES DEL MIEMBRO INFERIOR.”** cuyos autores son **Estela Maldonado Bautista, Elena Martínez Sanz, Luis Alfonso Arráez Aybar, Javier Catón Vázquez y Jorge Alfonso Murillo González**, ha sido presentada en este Foro.

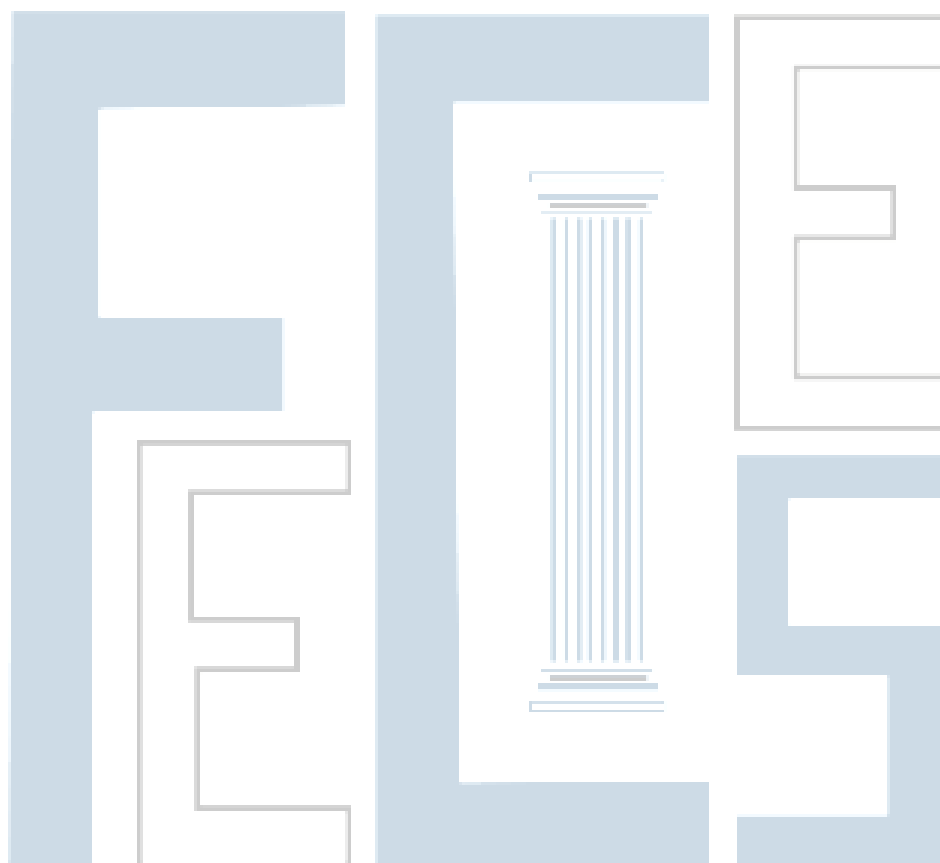
27 de noviembre de 2020



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

Gualberto Buena-Casal  
Director XVII FECIES

**XVII Foro Evaluación de la Calidad de la  
Investigación y de la Educación Superior  
(FECIES)**



**25-27 de noviembre 2020**

**LIBRO DE RESÚMENES**

Libro de abstracts de los trabajos aceptados en el XVII Foro Internacional sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (FECIES)

Autor: XVII FORO INTERNACIONAL SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES). 25 - 27 de Noviembre de 2020.

Compiladores: M. Paz Bermúdez  
CIF: G-23220056  
Campus Cartuja S/N 18011 Granada (España)  
Correo electrónico: info@aepc.es.  
Web: <https://fecies17.aepc.es/>  
ISBN: 978-84-09-19638-8  
Año de publicación: 2020

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los resúmenes publicados en el “Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior: Libro de Abstracts XVII FECIES”, son de responsabilidad exclusiva de los autores; asimismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

# COMUNICACIONES ORALES

### **CO56. PROGRAMACIÓN INFOGRÁFICA PARA LA REPRESENTACIÓN DE LOS HUESOS Y ARTICULACIONES DEL MIEMBRO INFERIOR**

Estela Maldonado Bautista, Elena Martínez Sanz, Luis Alfonso Arráez Aybar, Javier Catón Vázquez y Jorge Alfonso Murillo González

*Universidad Complutense de Madrid*

**INTRODUCCIÓN:** La adquisición de los conocimientos anatómicos se realiza sobre todo a través de la vista, siendo esencial para el estudiante disponer del material necesario para llevar a cabo su integración tridimensional. La dificultad para acceder a dicho material dificulta el aprendizaje autónomo del alumno. **OBJETIVO:** Desarrollar un sistema interactivo para mejorar el sistema de enseñanza-aprendizaje de la osteología del miembro inferior que pueda ser utilizado a través del campus virtual. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se procesan huesos de un miembro inferior humano procedentes de la osteoteca del Departamento de Anatomía y Embriología. Posteriormente, se fotografían, identifican y rotulan los elementos anatómicos visualizados. Finalmente se escanean los huesos y, tras digitalizarlos, se creará una biblioteca con las reconstrucciones 3D de cada hueso mediante Javascript a la que el alumno podrá acceder a través del campus virtual. **RESULTADOS:** Se han obtenido los huesos, fotografiado, rotulado y escaneado. En estos momentos nos encontramos confeccionando la biblioteca con las reconstrucciones 3D. **CONCLUSIONES:** El acceso de la aplicación a través del campus virtual facilita al alumno una herramienta de libre disposición durante el periodo en que se imparte la asignatura, permitiendo una participación activa del alumno en la construcción del conocimiento. Además, los resultados generados, aparte de estar disponibles en el campus virtual para su utilización por las próximas promociones de alumnos de diferentes Grados de Ciencias de la Salud, podrían dar lugar a una publicación en el ámbito de la educación médica. También esperamos poder ampliar la aplicación con otras regiones anatómicas en un futuro.

### **CO473. ¿QUÉ APRENDEN LOS ALUMNOS DE MEDICINA SOBRE LA INCERTIDUMBRE DE LOS INTERVALOS DE CONFIANZA?**

Miguel Ángel Montero Alonso, Pedro Femia Marzo, Christian José Acal González y Juan de Dios Luna del Castillo

*Universidad de Granada*

Se pretende determinar los conocimientos adquiridos por un grupo de alumnos de Medicina, tras haber realizado un curso Básico de Estadística, acerca de los intervalos de confianza y del manejo de la incertidumbre que ellos suponen. La preparación de los alumnos incluyó, 5 horas de clase de teoría y prácticas de intervalos de confianza, contestación a un mínimo de 5 problemas sobre el tema y a 12 cuestiones de las que 4 eran cuestiones sobre tamaño de muestra y precisión del intervalo. Los datos son los procedentes de las contestaciones libres de los alumnos a 230 exámenes realizados por ellos en el presente curso, donde se ha incluido una pregunta acerca de la

identificación del factor que influiría en la anchura de 5 intervalos de confianza correspondientes a otros tantos estudios sobre la prevalencia de una enfermedad en una misma población objeto de estudio. Se puede afirmar que, tras analizar los resultados de los exámenes de los estudiantes, alrededor de un 25% no es capaz de identificar el tamaño de muestra (la cantidad de información) como la causa fundamental de la precisión del intervalo de confianza y, por tanto, de la incertidumbre que refleja el mismo. Apareciendo en todos estos errores conceptuales que confunden precisión con confianza y con variabilidad intrínseca del problema. Se hace necesario un trabajo especial con los alumnos que identifique tamaño de muestra y rebaja en la incertidumbre para que el uso que hagan de los intervalos de confianza sea veraz y riguroso.

### **CO199. MEJORA EN COMPETENCIAS CLÍNICAS EN SALUD MENTAL DE ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA MEDIANTE ESCENARIOS SIMULADOS**

Shakira Kaknani Uttumchandani, Silvia García Mayor, Casta Quemada González, Álvaro León Campos, Laura del Carmen Gutiérrez Rodríguez y Celia Martí García

*Universidad de Málaga*

**Introducción:** El estigma hacia la enfermedad mental provoca consecuencias negativas en pacientes y familiares. La educación de pregrado en el desarrollo de habilidades específicas para estos contextos, es un método educativo importante y oportuno. Usar la simulación para conseguir este fin es particularmente efectivo. El uso de los lenguajes estandarizados (NANDA) para la evaluación de competencias, permite obtener resultados positivos a través de las intervenciones clínicas de enfermería (NICs). **Objetivos:** Determinar el impacto del uso de escenarios simulados en la asignatura de Salud Mental y Psiquiátrica II del grado de enfermería en la consecución de competencias. **Método:** Los estudiantes fueron divididos en grupos de 12 personas para intervenir individualmente en 2 casos clínicos en 2 momentos diferentes. Previa intervención realizaron una autoevaluación de sus competencias específicas en la materia a través de un cuestionario online en una escala Likert del 1 al 5 donde 1 significaba sentirse incapaz de realizar una intervención y 5 sentirse totalmente capacitado/a. Esta autoevaluación se contestó nuevamente al finalizar el cuatrimestre. **Resultados:** 141 estudiantes participaron en la simulación (80% mujeres). En general, los estudiantes percibieron una mejora de sus competencias en relación a la capacidad para realizar ciertas intervenciones enfermeras. Concretamente, se encontraron mejoras significativas en intervenciones como las expuestas a continuación: NIC1030 ( $P < 0.001$ ), NIC1160 ( $p < 0.05$ ); NIC1805 ( $p < 0.001$ ); NIC4340 ( $p < 0.001$ ); NIC4354 ( $p < 0.001$ ); NIC4360 ( $p < 0.001$ ); NIC4380 ( $p < 0.001$ ), entre otras. **Conclusiones:** El uso de simulación en salud mental se presenta como una herramienta prometedora en el desarrollo de competencias profesionales en estudiantes de enfermería.