



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

Proyecto de Innovación Convocatoria 2018/2019

Nº de proyecto 25

Título del proyecto: Diseño y elaboración de modelos anatomía normal y patológicos del corazón fetal mediante impresión 3D.

Nombre del responsable del proyecto: León Luis, Juan Antonio

Centro: Facultad de Medicina

Servicio Obstetricia y Ginecología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón

Departamento: Salud Pública y Materno Infantil

## **1. Objetivos propuestos en el proyecto**

- 1) Obtener de un modelo normal del corazón fetal, así como de las cinco patologías congénitas más frecuentes para facilitar al alumno un recurso de libre disposición, que incorpore técnicas de aprendizaje auto-dirigido, durante el periodo en el que se imparten la asignatura de Obstetricia y Ginecología en 4to así como la rotación de dicha especialidad durante la Práctica clínica III en 6to de Medicina.
- 2) Los modelos permitirían crear un espacio de trabajo seguro en el que la explicación de un diagnóstico que resulta complicado y sensible se realiza en este caso en un entorno además de confianza y libertad.
- 3) Como cualquier modelo subrogado este entorno además favorece la seguridad en docencia tanto para la salud de los alumnos como la de los docentes.
- 4) Este espacio de trabajo presenta excelentes ventajas sobre todo por el bajo coste que supone.
- 5) Facilita a su vez a los alumnos en entender cómo se educan y se capacitan los especialistas con esos modelos entrenamiento médico y simulación de procedimientos que, aunque puedan estar en un entorno de elevada complejidad se simplifican por los propios modelos.
- 6) Crear un espacio de trabajo de bajo coste destinados al estudio individual

## 2. Objetivos alcanzados en el proyecto

En respuesta a los objetivos propuestos	Grado de consecución
1) Dada la no financiación del proyecto, tan solo se han obtenido 4 de los 6 modelos propuestos. El corazón normal y tres patológicos. Se ha podido contar con 113 alumnos de 6to curso (42 de la Universidad Alcalá de Henares y 79 de la Universidad Complutense de Madrid) de igual forma se ha podido contar con 34 alumnos de 4to curso de la Universidad Complutense. Un total de 147 alumnos de Medicina superando las expectativas planteadas. Para estos alumnos, se les ha elaborado diferentes talleres en los que el alumno ha dispuesto de los modelos y ha incorporado diferentes técnicas de aprendizaje autodirigido.	≈ 100%
2) Los modelos permitieron un espacio de trabajo seguro en el que la explicación de un diagnóstico que resulta complicado y sensible se realiza en este caso en un entorno además de confianza y libertad.	100%
3) Los alumnos compartieron en este caso su interés por aprender con más modelos de los planteados en el momento actual. Como el interés del curso se situaba en aprender sobre más patología, se les facilitó información complementaria sobre el resto de los modelos. De forma segura, se desarrolló un entorno seguro discusión con los docentes sobre la propia patología su dificultad diagnóstica, así como el seguimiento y control de todas y cada una de las patologías.	100%
4) En este caso los modelos, sustituyen a los modelos anatómicos habituales, prácticamente imposibles de conseguir, además permiten un manejo sin el deterioro de los propios tejidos y todos los alumnos han planteado en las encuestas de satisfacción la necesidad de crear estos espacios docentes	100%
5) Los alumnos han entendido el proceso de aprendizaje en el diagnóstico, su dificultad para realizarla, para transmitirla a los pacientes, la necesidad de seguimiento y se discutieron las anomalías congénitas asociadas a los mismos.	100%
6) Cada alumno pudo disponer de los modelos para su aprendizaje directo, comparativo y facilitar así el aprendizaje	100%

### **3. Metodología empleada en el proyecto**

- 1) Diseño de los modelos mediante software informático (4 de los 6 modelos propuestos, contando con el corazón normal, las otras dos patologías fueron una tetralogía de Fallot, canal auriculoventricular común y hipoplasia de cavidades izquierda): La imagen de ordenador en 3D se construye a partir de los dibujos realizados por un especialista en 3D y en anatomía, el responsable del proyecto utilizando un software adecuado para el mismo con el que se crea un archivo stereolithography (STL), tanto para el modelo de anatomía normal como para los patológicos. En algunos casos se obtendrán los modelos a partir de los estudios ecográficos en 3D.
- 2) Adaptación de los modelos para la impresión de los modelos: se tuvo que contar en este caso con la variable de que algunas de las impresiones por cortes fallaron al adaptarse unas sobre otras por lo que tuvieron que imprimirse de nuevo, aumentando aun más la dificultad y el coste.
- 3) Adaptación de los cortes ecográficos del estudio clínico habitual del corazón fetal y los cortes obtenidos en cada modelo, ya sea normal y/o patológico. Tal y como se ha explicado, se han podido hacer únicamente 4 de los 6 modelos. Los cortes obtenidos demostraron la organización arquitectónica de dichas anomalías.
- 4) Impresión en diversos materiales y selección del modelo más adecuado para la docencia.
- 5) Diseño y práctica del bloque didáctico con fichas explicativas de la anatomía normal representada en los modelos tanto normales como patológicos
- 6) Se realizaron un total de 12 talleres explicativos de los modelos y donde se dio uso de los modelos a los alumnos para la autoexplicación y autojuicio. Estos talleres fueron confeccionados con actividades para los alumnos, como un examen previo al taller para abordar sus conocimientos, un examen posterior al taller y una encuesta por parte de los alumnos para que se explore la satisfacción y ventajas de dichos modelos.

#### **4. Recursos humanos**

Profesorado Universidad Complutense de Madrid:

- Dr. Ricardo Pérez Fernández Pacheco
- Dra. Pilar Pintado Recarte
- Dra. Elsa Mendizabal Vicente

Alumna de la Universidad Complutense de Madrid:

- Yolanda Cuñarro López

Profesorado Universidad de Alcalá de Henares

- Dra. Coral Bravo Arribas

## 5. Desarrollo de las actividades

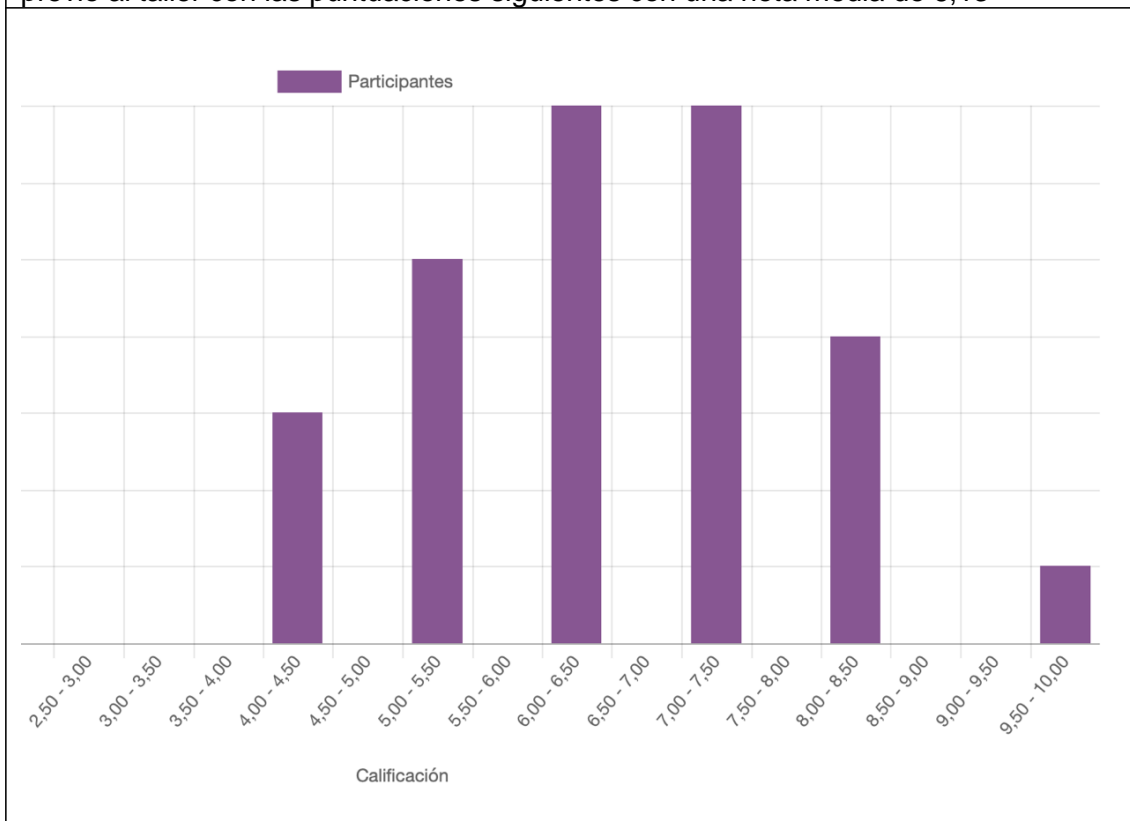
Como se ha comentado, se han realizado un total de 10 talleres de 1-1:30 hora cada uno (4 de los 12 se realizaron en la Universidad Alcalá de Henares y 8 de los 12 se realizaron en la Universidad Complutense)

Para el acceso al contenido teórico del taller, realización de ambos exámenes y la encuesta de satisfacción, los alumnos debían de acceder al Campus de formación

<http://www.alesca.es/moodle> y entrar en el Curso Configurado para tal fin.

### Resultados en el examen previo

El examen constaba de 10 preguntas de tipo Test. Cada pregunta consta de 5 respuestas de las cuales tan sólo una es la correcta. Los alumnos ebían realizarlo en un único intento en un máximo de tiempo de 20 min.  
Como puede verse, de forma voluntaria 108 (96%) de los 113 realizaron el examen previo al taller con las puntuaciones siguientes con una nota media de 6,13



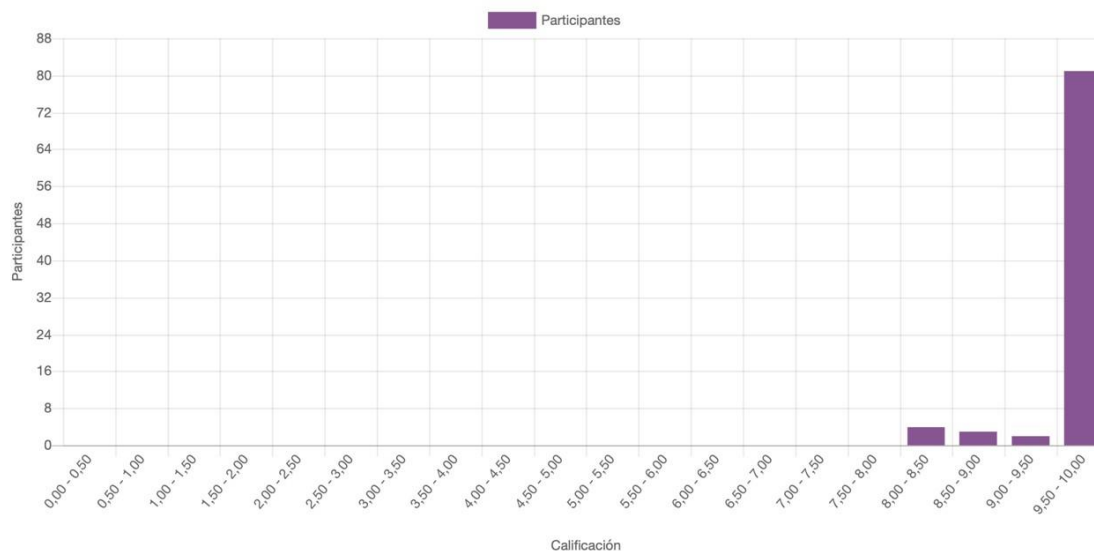
La asistencia de los alumnos al taller fue del 100%.

## Resultados en el examen posterior

El examen constaba de 10 preguntas de tipo Test. Cada pregunta consta de 5 respuestas de las cuales tan sólo una es la correcta. Los alumnos ebían realizarlo en un único intento en un máximo de tiempo de 20 min.

Como puede verse, de forma voluntaria 92 (81%) de los 113 realizaron el examen previo al taller con las puntuaciones siguientes con una nota media de 9,68

**Gráfico de barras del número de estudiantes que alcanzan los rangos de calificación**



Se adjuntan los resultados promedio de la encuesta de satisfacción de los alumnos:  
90/113 alumnos

Preguntas "Tomando en cuenta que: 1. Valor más negativo hasta 10. Valor más positivo"	Promedio
Información previa del taller (en referencia a la publicidad del mismo)	7,13
Valora la documentación entregada en el curso.	8,43
Valora la organización del curso.	9,00
Valora el horario del curso.	8,81
Valora la duración del curso.	8,94
Valora la adecuación de las aulas empleadas en el curso.	8,97
Valora la adecuación y calidad del material práctico o didáctico del curso.	9,35
Valora la capacidad docente de los profesores del curso.	9,84
Valora la coordinación entre los profesores del curso.	9,65
Valora la coordinación entre contenidos teóricos y prácticos del curso.	8,84
Valora la facilidad con la que los docentes dejan participar.	9,84
Valora la facilidad con la que los docentes escuchan con interés a los alumnos.	10,00
Valora la facilidad con la que los docentes crean un clima de confianza.	9,94
He recibido información sobre los objetivos generales del curso.	9,10
El taller ha conseguido los objetivos propuestos.	8,84

Los contenidos del taller han correspondido a los que se esperaba cuando se inscribió en el curso.	9,16
El nivel de conocimiento con que se han tratado los temas ha sido adecuad.	9,23
Considera que el taller es de interés para su actividad profesional.	9,06
Recomendaría la asistencia a este taller a sus compañeros.	9,55
Esta satisfecho de haber realizado este curso.	9,58

## 6. Anexos

Se adjunta la ficha para realizar el taller



### PROGRAMA DE INNOVACION DOCENTE

#### Estudio de la Anatomía del Corazón Fetal Normal y Patológico mediante Modelos Anatómicos en 3D

##### Objetivos

1. Evaluar los conocimientos de los alumnos previos a la actividad sobre el diagnóstico de cardiopatías congénitas de forma breve mediante test orientado.
2. Proporcionar a los alumnos la herramienta docente combinada teórica-modelo anatómico 3D para profundizar en el conocimiento sobre el tema.
3. Reevaluar si la herramienta proporcionada mejora los conocimientos previos de los alumnos mediante nuevo test dirigido.
4. Evaluar la satisfacción de los alumnos con la actividad.

##### Esquema del programa con los alumnos

1. Previamente a la reunión se habilitará acceso al campus para los alumnos donde podrán contestar un pequeño test sobre diagnóstico de cardiopatías congénitas con sus conocimientos de base.
2. Reunión con los alumnos. Duración total 1h. Modelo de corazón sano y modelos patológicos
- 15 min de charla de situación sobre ecocardiografía y cortes cardiacos estándar y patologías congénitas cardiacas más prevalentes.
- 45 min de trabajo de los alumnos con los modelos
3. Nuevo acceso al campus para completar test post-actividad y encuesta de satisfacción.