

PLAN DE INVESTIGACIÓN (PROYECTO DE TESIS DOCTORAL)

DATOS DEL ALUMNO:

APELLIDOS NOMBRE

DOCUMENTO DE IDENTIDAD Nº TELÉFONO

E-MAIL DOMICILIO

LOCALIDAD PROVINCIA CÓDIGO POSTAL

PAIS

DEPARTAMENTO/INSTITUTO EN EL QUE ESTÁ MATRICULADO

PROGRAMA DE DOCTORADO

TITULACIÓN DE ACCESO AL DOCTORADO

TÍTULO PROVISIONAL DE LA TESIS

Desarrollo y validación de una herramienta interactiva de visualización 3D aplicada a la Radiología.

DIRECTOR/A DIRECTORES/AS:

1. D.N.I. E-MAIL

2. D.N.I. E-MAIL

TUTOR/A (EN SU CASO):

DN.I. E-MAIL

En a de de 20

Firma del alumno

Los/las directores/as mencionados manifiestan su aceptación a la dirección y conformidad con el Plan de Investigación presentado y acompañan el impreso firmado, con la relación de los méritos.

Fdo.: Fdo.: Tutor/a:

A CUMPLIMENTAR POR LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA (Departamento/Instituto si es un programa de doctorado regulado por el R.D. 778/1998)

La Comisión Académica (Consejo de Departamento/Instituto), reunida en sesión el día acordó aprobar el presente Plan de Investigación.

En a de

El/la Presidente/a de la Comisión (Director/a de Departamento/Instituto):

Fdo.:

Este impreso debe remitirse al Sr. Presidente de la Comisión de Doctorado

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

En los últimos años se han desarrollado importantes avances tecnológicos en el postproceso de la imagen. Estas innovadoras técnicas permiten la representación de imágenes tridimensionales a partir de las imágenes convencionales de 2D. (1)

Esto se ha convertido en una herramienta crucial para el aprendizaje y entendimiento de muchas ciencias(2), en particular, su aplicación en el campo de la medicina, ya que permite introducir novedosas técnicas para la enseñanza y el aprendizaje de modelos anatómicos para los estudio de pre- y post-grado(3)(4).

Dentro de la medicina, este nuevo método de enseñanza se podría introducir en muchas ramas (quirúrgicas y no quirúrgicas) ya que permite un aprendizaje específico seguro evitando así posibles riesgos para los pacientes.(5)

Con las nuevas técnicas de representación tridimensional de las imágenes se mejora la percepción espacial y el entendimiento anatómico (5) ya que permite elaborar contenidos docentes con complejos modelos visuales, incrustándolos en simples documentos de almacenamiento portátil, "PDF" (Portable Document Format, en inglés) (6)(7).

Éste es un formato de almacenamiento de documentos digitales independiente de plataformas de software o hardware que permite al usuario manipular los modelos sólo mediante el uso de un programa (Adobe Reader), que se encuentra a libre disposición, y evitando así la necesidad de costosos y complejos Visualizadores 3D existentes en el mercado(6)(8).

Los estudios han demostrado que estos modelos tridimensionales ofrecen una mejor calidad de visualización, mejoran la comprensión de la anatomía y facilitan el proceso de aprendizaje.(1) de modelos anatómicos, optimizando así el tiempo de manera que se visualizan los detalles anatómicos de manera "directa". Esta técnica ya se ha demostrado con éxito en la anatomía del sistema nervioso humano (5), de todo el cuerpo humano (8) reconstruido a partir de imágenes sectoriales proporcionadas por el proyecto de Corea (9), el desarrollo embrionario de un corazón humano (10) y todo un embrión(11).

HIPÓTESIS DE TRABAJO Y PRINCIPALES OBJETIVOS A ALCANZAR (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

Se presenta una herramienta interactiva de visualización a partir de las imágenes convencionales bidimensionales, para mejorar la eficacia en el estudio de ciencias de la salud a partir de modelos anatómicos.

Esta herramienta podría tener un amplio campo de aplicación; tanto en los estudios pregrado para comprender de una manera más gráfica la anatomía de ciertas partes del organismo, como para estudios de postgrado, creando modelos de entrenamiento seguros, sin necesidad de "practicar" en pacientes.

Puede resultar útil tanto para especialidades médicas: anatomistas, radiólogos, anestesistas... etc, especialidades quirúrgicas y aquellas en las que se precise el entendimiento de regiones anatómicas complejas.

Se pretende desarrollar una herramienta interactiva de visualización con modelos tridimensionales a partir de las imágenes convencionales e incrustarlas en un formato de fácil manejo como son los documentos de almacenamiento portátil, (PDF) .

Mediante esta técnica se permite interactuar con los modelos tridimensionales de forma dinámica y visualizarlos en cualquier posición espacial, aplicando movimientos de rotación, zoom, translación, etc... pudiendo aplicar, además, transparencias de los distintos modelos 3D para valorar sus relaciones de vecindad con mayor facilidad.

METODOLOGÍA A UTILIZAR (APORTAR CONFORMIDAD/INFORMES/PROTOCOLOS GARANTIZANDO BIOÉTICA/BIOSEGURIDAD SI EL TIPO DE EXPERIMENTACIÓN LO REQUIERE) (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

Investigación bibliográfica acerca del estado actual del tema objeto de estudio.

Obtención, reformato y desarrollo de imágenes anatómicas tridimensionales y alojamiento en un formato accesible y de fácil manejar (PDF).

Realización de herramientas para la visualización tridimensional de la imagen.

Validación de la utilidad de la herramienta de visualización desarrollada por profesionales y/o alumnos mediante cuestionario.

Debido que nuestro proyecto no es un ensayo clínico, sino el desarrollo de un programa para reformato de imagen, no se considera oportuno realizar protocolos de bioseguridad.

Todas las imágenes incluidas en el estudio se realizarán con el absoluto anonimato de los pacientes.

MEDIOS Y RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

Imágenes de RM y TC del servicio de radiodiagnóstico del Hospital Virgen Concha de Zamora e imágenes seccionales y modelos 3D de las Unidades de Anatomía Humana de las Facultades de Medicina de las Universidades de Salamanca y de Barcelona

Programa informático para el postproceso de las imágenes y su posterior alojamiento en formato de 3D PDF.

Incrustación de herramientas versátiles para el uso dinámico de las imágenes.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL AJUSTADA A TRES AÑOS (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

- Octubre 2013- Diciembre 2013:

Lectura y revisión del material bibliográfico publicado acerca del tema objeto de estudio.

- Enero 2014 a Julio 2014:

Captura de imágenes anatómicas de RM y TC de pacientes.

- Julio 2014 Diciembre 2014:

Creación y desarrollo de modelos anatómicos tridimensionales a partir de las imágenes obtenidas de estudios de TC y RM.

- Enero 2015 a Junio 2015:

Inclusión de las imágenes en un formato PDF y creación de herramientas para interactuar y modificar las imágenes.

- Julio 2015 a Diciembre 2015:

Evaluación y validación de la utilidad de las imágenes tridimensionales en el programa 3D PDF por alumnos o profesionales mediante un cuestionario de evaluación.

- Enero 2016- Marzo 2016:

Redacción de la tesis doctoral y presentación a la comunidad científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (MÁXIMO 50 LÍNEAS):

1. Ruisoto P, Juanes JA, Contador I, Mayoral P, Prats-Galino A. Experimental evidence for improved neuroimaging interpretation using three-dimensional graphic models. *Anat Sci Educ*. 2012 Jun;5(3):132–7.
2. Hoyek N, Collet C, Di Rienzo F, De Almeida M, Guillot A. Effectiveness of three-dimensional digital animation in teaching human anatomy in an authentic classroom context. *Anat Sci Educ*. 2014 Mar 27;
3. Waran V, Narayanan V, Karuppiah R, Pancharatnam D, Chandran H, Raman R, et al. Injecting Realism in Surgical Training-Initial Simulation Experience With Custom 3D Models. *J Surg Educ*. 2014 Apr;71(2):193–7.
4. Eslahpazir BA, Goldstone J, Allemang MT, Wang JC, Kashyap VS. Principal considerations for the contemporary high-fidelity endovascular simulator design used in training and evaluation. *J Vasc Surg*. 2014 Jan 10;
5. Richardson-Hatcher A, Hazzard M, Ramirez-Yanez G. The cranial nerve skywalk: A 3D tutorial of cranial nerves in a virtual platform. *Anat Sci Educ*. 2014 Mar 27;
6. Ruthensteiner B, Heß M. Embedding 3D models of biological specimens in PDF publications. *Microsc Res Tech*. 2008 Nov;71(11):778–86.
7. Neue A, Ganslandt T. Simplified generation of biomedical 3D surface model data for embedding into 3D portable document format (PDF) files for publication and education. *PLoS One*. 2013;8(11):e79004.
8. Shin DS, Chung MS, Park JS, Park HS, Lee S, Moon YL, et al. Portable Document Format File Showing the Surface Models of Cadaver Whole Body. *J Korean Med Sci*. 2012;27(8):849.
9. Park JS, Chung MS, Hwang SB, Lee YS, Har D-H, Park HS. Visible Korean human: improved serially sectioned images of the entire body. *IEEE Trans Med Imaging*. 2005 Mar;24(3):352–60.
10. Sizarov A, Ya J, de Boer BA, Lamers WH, Christoffels VM, Moorman AFM. Formation of the building plan of the human heart: morphogenesis, growth, and differentiation. *Circulation*. 2011 Mar 15;123(10):1125–35.
11. De Bakker BS, de Jong KH, Hagoort J, Oostra R-J, Moorman AFM. Towards a 3-dimensional atlas of the developing human embryo: the Amsterdam experience. *Reprod Toxicol Elmsford N*. 2012 Sep;34(2):225–36.



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

ACEPTACIÓN DE DIRECCIÓN DE TESIS DOCTORAL

Profesor/a Dr/Dra.:

D.N.I. ó pasaporte

JUAN A. JUANES MÉNDEZ

Departamento

Teléfono

Fax

HISTOLOGÍA Y ANATOMÍA HUMANAS

Dirección

Correo electrónico

Avda. Alfonso X El Sabio s/n.

MANIFIESTA que cumple con la normativa vigente (Aprobada en sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 29/II/08, y modificada en sesión ordinaria de 29/IX/08),

Art. 3.2. Para ser DIRECTOR/A de una tesis doctoral tener reconocido un sexenio de investigación, o bien cumplir al menos con dos de las siguientes condiciones:

a) Tener cinco publicaciones especializadas.

b) Haber sido investigador principal en algún proyecto de investigación competitivo o en contrato de investigación.

c) Haber participado como investigador en tres proyectos de investigación competitivos o en contratos de investigación.

d) Haber impartido en tres cursos académicos docencia en programas de doctorado o en estudios de máster con título de doctor/a, desde su titulación como doctor/a

e) Tener registrada una patente o un programa o procedimiento de software.

en la forma que se señala:

Un sexenio de investigación

Cinco publicaciones especializadas.

Investigador principal en proyecto de investigación competitivo o en contrato de investigación.

Investigador en tres proyectos de investigación competitivos o en contratos de investigación.

Docencia en tres cursos académicos en programa de doctorado o en máster con título de doctor/a, desde su titulación como doctor/a.

Patente o un programa o procedimiento de software, registrados.

Y, habiendo sido propuesto/a para dirigir la tesis doctoral de:

NOMBRE Y APELLIDOS DEL DOCTORANDO:

ROBERTO D. TABERNEO RICO

EXPRESA SU ACEPTACIÓN.

SALAMANCA _____, 8 de ABRIL _____ de 2014

Fdo: _____