

# WIKI Y LUDIFICACIÓN VINCULADOS A UN ENTORNO DE DIAGNÓSTICO PARA LA IMÁGEN



**Alumno:** Joaquim Pellicer Marquès  
**Tutor:** Carlos Luís Sánchez Bocanegra

Trabajo Fin de Posgrado *Aplicación de las TIC en la Gestión Clínica*

“That’s what games are, in the end. Teachers. Fun is just another word for learning” (Eso es lo que los juegos son, al final. Profesores. La diversión es sólo otra palabra para el aprendizaje)

Ralph Kosler, diseñador de juegos

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi pareja, por su apoyo incondicional, los consejos, la paciencia, y como enfermera que es, hacerme ver aspectos médicos que a los ingenieros a veces se nos escapan.

A Carlos, por transmitirme toda su energía y apoyo, sobretodo en los momentos complicados. Sin él todo este trabajo habría resultado mucho más duro.

A Bea, por dejarme participar en su proyecto e intentar potenciarlo dándole nuevas funcionalidades que puedan ser de utilidad a los profesionales sanitarios en su labor diaria.

# ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS</b>  | <b>10</b> |
| 2.1 <i>Primario</i>  | 11        |
| <b>3. ÁMBITO Y METODOLOGÍA</b>                                 | <b>12</b> |
| 3.1 <i>Ámbito de aplicación</i>                                | 13        |
| 3.1.1 Servicio de Medicina Nuclear                             | 13        |
| 3.1.2 Servicio de Radiodiagnóstico                             | 14        |
| 3.2 <i>Metodologías en la enseñanza: Deductiva y inductiva</i> | 15        |
| 3.3 <i>Ludificación (Gamification)</i>                         | 18        |
| <b>4. PROPUESTA DE DESARROLLO</b>                              | <b>21</b> |
| 4.1 <i>Plataforma wiki</i>                                     | 22        |
| 4.2 <i>Complementos para la ludificación</i>                   | 22        |
| 4.2.1 Activity Ranking Application                             | 22        |
| 4.2.2 XQuiz  | 24        |
| 4.3 <i>Generación de contenido formativo y de soporte</i>      | 25        |
| 4.4 <i>Generación de Cuestionarios</i>                         | 29        |
| 4.5 <i>Publicación de contenidos</i>                           | 35        |
| 4.5.1 Publicación de contenido de soporte                      | 35        |
| 4.5.2 Publicación de los cuestionarios                         | 36        |
| <b>5. PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN</b>                            | <b>42</b> |
| 5.1 <i>Ofrecer valor a los profesionales sanitarios</i>        | 43        |
| 5.2 <i>Dificultades encontradas</i>                            | 44        |
| 5.3 <i>Reuniones y evolución del proyecto</i>                  | 45        |
| <b>6. DISCUSIÓN</b>  | <b>47</b> |
| <b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>   | <b>48</b> |
| <b>8. ANEXOS</b>   | <b>51</b> |
| <b>9. ENLACES VISUALIZACIÓN WIKI</b>                           | <b>57</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS E IMAGENES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Modelo inductivo vs model deductivo (6) .....                         | 16 |
| Figura 2: Flujo de información dentro la organización.....                      | 18 |
| Figura 3: La retención de conocimiento en el aprendizaje (15).....              | 19 |
| Figura 4: Funcionamiento interno del módulo XQuiz .....                         | 24 |
| Figura 5: Calendario de reuniones con el tutor del proyecto.....                | 45 |
| Figura 6: Calendario desarrollo del proyecto.....                               | 46 |
| Figura 7: Diagrama de Gantt.....  | 46 |
|   |    |
| Imagen 1: Ranquin de actividad por usuarios .....                               | 23 |
| Imagen 2: Menú navegación contenido de soporte.....                             | 25 |
| Imagen 3: Sección de CDIC Músculo-Esquelético.....                              | 26 |
| Imagen 4: Página wiki Resonancia Magnética.....                                 | 26 |
| Imagen 5: Menú Navegación XQuiz.....  | 29 |
| Imagen 6: Página listado cuestionarios.....                                     | 31 |
| Imagen 7: Nuevo cuestionario vacío .....  | 31 |
| Imagen 8: Edición cuestionario vacío.....                                       | 32 |
| Imagen 9: Proceso inserción preguntas en el cuestionario.....                   | 33 |
| Imagen 10: Preguntas, respuestas y soluciones introducidas .....                | 33 |
| Imagen 11: Cuestionario terminado .....   | 34 |
| Imagen 12: Propuesta de contenido de soporte (RM Brazo) .....                   | 36 |
| Imagen 13: Estructura ejemplo página contenido de soporte .....                 | 36 |
| Imagen 14: Menú navegación publicación cuestionarios.....                       | 37 |
| Imagen 15: Página publicaciones organizada por secciones CDIC.....              | 37 |
| Imagen 16: Edición página de una sección.....                                   | 38 |
| Imagen 17: Generación de contenido para la sección con el listado de casos..... | 38 |
| Imagen 18: Sección ya creado con el listado de casos.....                       | 39 |
| Imagen 19: Generación página nueva en blanco.....                               | 39 |
| Imagen 20: Inserción del codi del cuestionario en la página wiki.....           | 40 |
| Imagen 21: Test publicado y preparado para ser realizado por los usuarios....   | 41 |

## RESUMEN

En la actualidad, los ordenadores permiten que en las organizaciones se generen y se gestionen una gran cantidad de datos, y los entornos sanitarios no son ninguna excepción. Eso supone retos en su almacenamiento pero también en su aprovechamiento, y más en entornos donde la evolución es constante y donde los propios profesionales han de seguir una formación continuada.

El proyecto presentado pretende dotar al departamento de diagnóstico por la imagen del Hospital Clínic de un repositorio de información, generada y validada por los propios profesionales. Para su realización se partió de una plataforma wiki ya existente en el hospital, y usada en urgencias para el diagnóstico del dolor torácico, dotándola así de más funcionalidades.

Para motivar a los profesionales sanitarios en la participación del mismo, se planteó un escenario basado en metodologías inductivas, y en concreto, en concepto de gamificación, usado actualmente en entornos tan diversos como el de la educación, la sanidad o el laboral.

Se dotó a la wiki de los complementos necesarios para obtener el efecto de ludificación y se crearon dos modelos participativos distintos, uno con contenido de soporte con información diversa sobre las pruebas realizadas y otro más dinámico con cuestionarios rápidos y puntuables, realizables en cualquier momento, a partir de guías, protocolos y documentación publicada por la Sociedad Española de Radiología Médica.

Por motivos de tiempo, no ha sido posible realizar ninguna sesión comunicativa con los responsables del departamento de diagnóstico, por lo que este proyecto ha quedado restringido a disponer de unos modelos de ejemplo en el entorno de test disponible en el hospital.

# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha desarrollado el concepto de gestión del conocimiento. Esta idea y su aplicación se ha producido sobre todo a partir de la aparición de Internet y de la aparición de sitios web llamados wiki que facilitan la recopilación, gestión, almacenamiento y transmisión de la información a través de una estructura previamente definida.

En el ámbito médico existe el área de Diagnóstico por la Imagen que en los últimos años ha experimentado un enorme crecimiento debido a los múltiples avances científicos y tecnológicos. Esta especialidad de la medicina consiste en diferentes técnicas o modalidades que permiten obtener imágenes del interior del cuerpo humano, que resultan básicas para el diagnóstico de patologías o enfermedades o para su seguimiento.

Para poner datos a esta afirmación y así poder entender la importancia de la imagen en el diagnóstico, en 2010, en Catalunya, según datos del Departament de Salut, se realizaron un total de 7.344.781 pruebas de diagnóstico por la imagen, de las cuales 6.671.963 corresponden a actividad pública.

El avance de la sociedad de la información, de las plataformas tecnológicas para la gestión de información y la evolución de los propios entornos de trabajo, han propiciado la aparición de proyectos colaborativos como Radiopedia (18), WikiDoc (19), Ganfyd (20) y muchos otros que fomentan la compartición de información médica con fines educativos, aunque son escasos los que usan la imagen radiológica como eje principal de información.

Partiendo de la falta de recursos existentes basados en la imagen radiológica y aprovechando el proyecto *'Wiki y aplicación móvil vinculadas como herramientas de soporte a la toma de decisiones clínicas en una unidad de dolor torácico'* (17) realizado en el Hospital Clínic, se pretende aprovechar la infraestructura ya existente pero focalizada en un área muy concreta, y dotarla de utilidad tanto para el departamento de Diagnóstico por la Imagen.



Con esta plataforma de conocimiento se pretende concienciar a los profesionales médicos de las ventajas de disponer de un repositorio de información dentro del propio entorno de trabajo, tanto para la mejora en los diagnósticos, la optimización de tiempos y protocolos y los beneficios que esto último comporta tanto a pacientes como a nivel de gerencia, fomentado una formación continua.

Para poder conseguir esta formación continua, se quiere apostar por una metodología inductiva, es decir, basar la formación de los profesionales en un método científico que obtiene conclusiones a partir de ejemplos concretos o premisas. Este método se aleja de lo que es la enseñanza deductiva, la cual parte una unos teorías perfectamente desarrolladas y aceptadas a partir de las cuales se obtienen unas conclusiones.

Para ello, se usará un concepto que en la actualidad se aplica a muchos campos como es la ludificación. Este consiste en aplicar la dinámica de los juegos a la enseñanza, ya sea con el objetivo de absorber mejor los conocimientos planteados, conseguir mejores resultados o aumentar la motivación de los estudiantes o profesionales mediante sistemas que recompensen las acciones realizadas y de este modo fomentar su implicación.

## **2. OBJETIVOS**

## **2.1 Primario**

Se persigue dotar a los profesionales médicos del Departamento de Diagnóstico por la Imagen del Hospital Clínic de una herramienta de gestión del conocimiento basada en la plataforma de conocimiento wiki, con el objetivo de disponer de un repositorio de información debidamente organizado, que les ayude en el desarrollo de su actividad, mejorando los diagnósticos y sensibilizando de la importancia de disponer de un gestor de conocimientos que les ayude en el proceso de formación continua que una especialidad como la medicina requiere.

### **3. ÁMBITO Y METODOLOGÍA**

### **3.1 Ámbito de aplicación**

Este proyecto se plantea para su implantación en el Centro de Diagnóstico por la Imagen Clínic (CDIC), ubicado en el Hospital Clínic de Barcelona, un hospital universitario de tercer nivel ubicado en Barcelona y con una población asignada de 540.000 habitantes, donde se realizan todas las pruebas de diagnóstico por la imagen de Radiografía y Medicina Nuclear de todos los pacientes del hospital y también de otros centros públicos y privados (11).

Los últimos datos de que se dispone son relativos a 2010, pero en ese momento ya se estaban realizando 311.789 pruebas de diagnóstico por la imagen, incluyendo pruebas radiológicas y de medicina nuclear, suponiendo un incremento del 9% respecto al año anterior. Estos datos ayudan a evaluar la importancia de este tipo de pruebas y ayudan en el propósito de disponer de un repositorio que aglutine toda la información al respecto (12).

A nivel organizativo, el CDIC dispone de todas las modalidades que componen el diagnóstico por la imagen e internamente se estructura en los siguientes servicios:

- Servicio de Medicina Nuclear:
- Servicio de Radiodiagnóstico

#### **3.1.1 Servicio de Medicina Nuclear**

Entre las principales actividades que realiza este servicio, destacan las siguientes:

- Medicina Nuclear Oncológica
- Neuroimagen
- Cardiología Nuclear
- Radiofarmacia
- Análisis de Imágenes

A nivel de números, según datos de 2010, se realizaron un total de 18.223 pruebas desglosadas de la siguiente forma:

- Densitometrías: 4.096
- Gammagrafías y SPECT: 9.879
- Pruebas de laboratorio: 11.122
- Terapéuticas: 147
- PET-TC: 2.179

### **3.1.2 Servicio de Radiodiagnóstico**

El servicio de Radiodiagnóstico se divide en la siguientes áreas:

- Abdomen
- Angiorradiología
- Genitourinario
- Músculo-Esquelético
- Neurorradiología
- Patología Mamaria
- Tórax-Cardiología

Respecto al número de pruebas, se realizaron un total de 311.789 pruebas divididas en los siguientes conceptos:

- Angiorradiología: 3.765
- Radiología convencional: 200.694
- Ecografías: 31.730
- Mamografías: 9.242
- Screening de Mama: 14.529
- Resonancia Magnética: 18.974
- Tac: 32.855

A parte del servicio asistencial, desde el CDIC se realiza una importante labor de investigación y también de formación, en concreto se imparte docencia de la Licenciatura de Medicina para los cursos de tercero, cuarto, quinto y sexto, teniendo como eje central de formación las imágenes y las patologías que se diagnostican en las pruebas que allí se realizan.

En este entorno de trabajo, el conocimiento compartido entre todos los profesionales es básico para la mejora de los procesos asistenciales, de la calidad de los diagnósticos realizados y también para la formación tanto de los propios profesionales como de los médicos residentes que están realizando su especialización.

Para conseguir esto es necesario disponer de técnicas y herramientas que fomenten y motiven a los profesionales sanitarios para interactuar entre ellos, compartir conocimientos que les ayuden a crecer profesionalmente y al mismo tiempo que todo este conocimiento generado dentro de la propia organización sanitaria quede dentro de la misma y se aproveche para generar un repositorio de información que se utilice tanto para formación como para su consulta.

### **3.2 Metodologías en la enseñanza: Deductiva y inductiva**

La motivación para seguir aprendiendo y compartir conocimientos no es más que fomentar la enseñanza y la formación, y en este mundo existen diferentes técnicas o metodologías que se aplican para conseguirlo. Estas se pueden clasificar básicamente en metodologías deductivas e inductivas, aunque existen algunas calificadas como híbridas que son una combinación de las dos anteriores (9).

Los modelos de enseñanza deductiva son los que tradicional e históricamente se han utilizado más, y consisten en un sistema de formación donde los conocimientos y la información se transmiten por parte de los profesores a sus alumnos en forma de clases explicativas para que estos últimos los asimilen

para poder ponerlos en práctica en situaciones concretas. Generalmente son modelos usados en la transmisión de grandes volúmenes de información.

Esta transmisión de datos supone su aceptación por parte de los alumnos de unas teorías, conceptos, afirmaciones o definiciones, que tras memorizarse debidamente permiten identificar y solucionar unos problemas planteados que responden a una estructura previamente estudiada. Es un modelo donde el protagonista es el profesor y el alumno interpreta un rol pasivo.

La metodología inductiva por el contrario, es un cambio de paradigma respecto a los métodos tradicionales de enseñanza, basados en la metodología deductiva, donde se plantea un escenario inverso que pretende que a partir de problemas, retos y casos particulares, se llegue a elaborar unas conclusiones generales. De esta forma, se intenta que el alumno sea capaz de aplicar sus conocimientos actuales y su capacidad de razonamiento y deducción para obtener toda la información necesaria para resolución del problema planteado.



Figura 1: Modelo inductivo vs model deductivo (6)

Este tipo de metodologías pretenden fomentar en el alumno la necesidad de aprendizaje y de búsqueda de la información necesaria para la resolución de



los casos planteados. Se persigue pues el objetivo de dotar a los alumnos de las habilidades necesarias para la resolución de problemas a los que nunca se hayan enfrentado y que serán básicas para el desarrollo de su actividad profesional.

Esa necesidad de búsqueda de información pretende motivar al alumno en el proceso de su formación, fomentando su implicación y el desarrollo de un rol activo. Todos estos cambios respecto a modelos de enseñanza tradicionales conllevan el desarrollo de capacidades críticas, de razonamiento, de análisis de datos y de elaboración de hipótesis y de una autonomía en el proceso de aprendizaje.

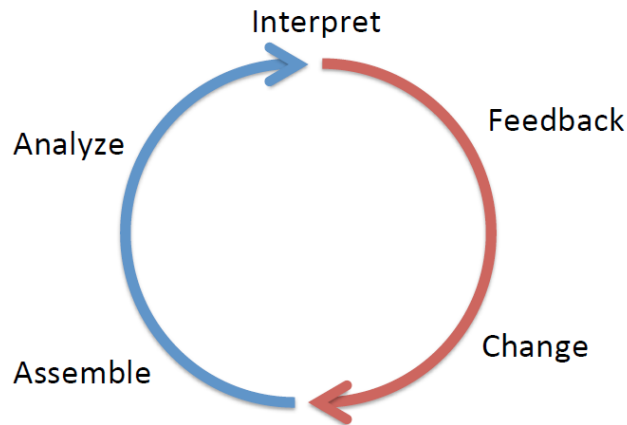
Este aprendizaje constante forma parte de la propia profesión médica y viene reconocido como un derecho y como una obligación por parte del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (8), y se inicia con la formación básica, siguiendo con la especialización y continuando durante toda la vida laboral. Esta formación continuada resulta un factor determinante en el desarrollo de nuevas competencias y habilidades por parte de los profesionales, que a su vez repercutirá en la evolución y mejora del servicio sanitario.

Dentro de esta formación continuada destacan los siguientes objetivos:

- Garantizar la actualización de los conocimientos de los profesionales
- Generalizar el conocimiento de aspectos científicos, técnicos, legales, sociales y económicos del sistema sanitario
- Posibilitar el establecimiento de instrumentos de comunicación entre los profesionales sanitarios

Esta formación continua se presenta como un desafío para la mayoría de organizaciones sanitarias, que quieren seguir ofreciendo unos servicios eficientes, seguros y de alta calidad. Dentro de la especialidad que nos ocupa, el diagnóstico por la imagen, un modo de afrontar este desafío es aprovechar todas las pruebas que se realizan en sus propias instalaciones y los datos que

se obtiene de ellas para fomentar el aprendizaje y la formación entre sus propios profesionales sanitarios, fomentado su implicación y participación.



**Figura 2: Flujo de información dentro la organización**

Esta disponibilidad de recursos propios como fuente de información, el propio conocimiento de los profesionales sanitarios y las técnicas usadas en las metodologías inductivas, pueden favorecer la creación de un escenario participativo dentro de la propia organización, que favorezca una mejora de los procesos internos y aumente la formación de los propios profesionales.

### **3.3 Ludificación (*Gamification*)**

La ludificación (*gamification* en su terminología anglosajona) es un concepto por el cual se aplican las mecánicas típicas de los juegos en entornos ajenos a estos. Actualmente este termino no resulta desconocido para casi nadie ya que en los últimos años se ha popularizado enormemente, impulsado por los avances en las nuevas tecnologías y en la implantación de estas en la sociedad (10).

La ludificación se ha llevado a cabo en ámbitos tan distintos como el laboral, el educacional pero sobretodo en el de la salud. Este último posiblemente sea el más popular, ayudado por la gran cantidad de aplicaciones que se han

desarrollado combinado con el éxito de los llamados *wereables*. Esta combinación ha permitido a sus usuarios competir entre ellos aceptando retos, ganando puntos y compartiendo toda esta información en Internet. La conclusión es que los usuarios se han motivado para realizar distintos retos que tal vez sin el componente del juego no habrían realizado o les habría costado mucho más.

Así pues la ludificación o simplemente el concepto del juego, aplicado a una determinada área, aporta una serie de ventajas a tener en cuenta (13) (14):

- Motiva a los usuarios para realizar tareas, ya sea con la obtención de puntos, recompensas o reconocimiento.
- Mejora la experiencia de aprendizaje o de formación continua al fomentar una participación activa.
- Fomenta la interacción entre los propios profesionales al compartir información.

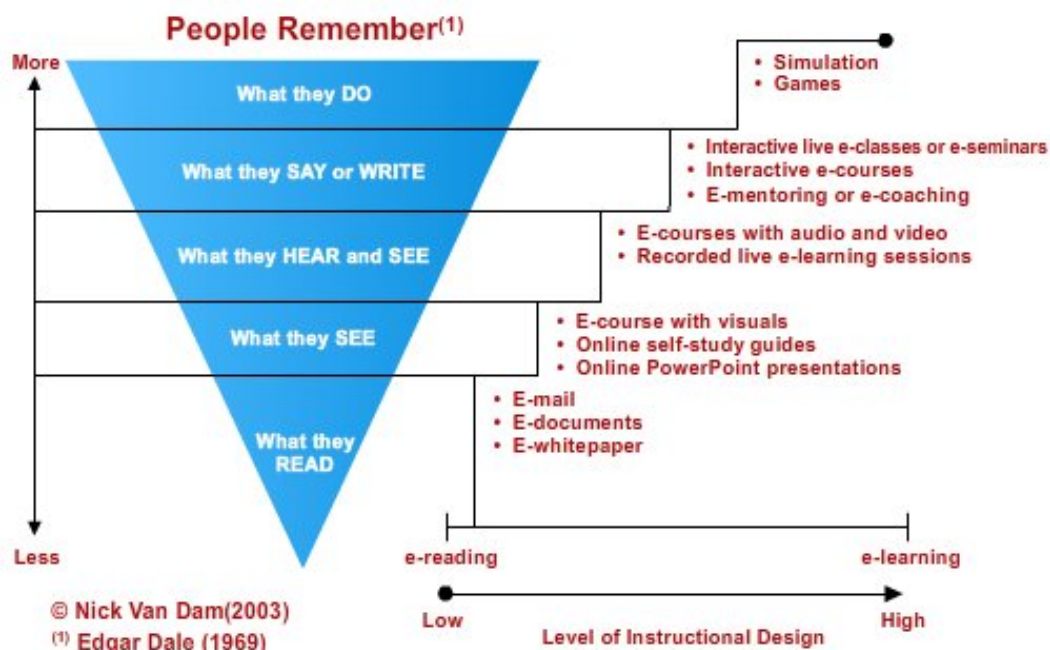


Figura 3: La retención de conocimiento en el aprendizaje (15)

El concepto de ludificación pues, se puede incorporar dentro de la medicina como una herramienta más, que a través del juego, repercute en la mejora de los procesos asistenciales internos y en una formación continua de los profesionales (21). El juego ha de permitir involucrar al profesional en su aprendizaje continuo y motivarle para ello.

## **4. PROPUESTA DE DESARROLLO**

## 4.1 Plataforma wiki

Existen múltiples plataformas wiki de código abierto disponibles para su utilización, algunas más generalistas y otras más encaradas a unas áreas concretas de conocimiento.

No es la intención de este proyecto entrar a valorar cual sería la mejor plataforma para el desarrollo de este repositorio de información, ya que éste se basará en la plataforma wiki existente en el Hospital Clínic, fruto del proyecto '*Wiki y aplicación móvil vinculadas como herramientas de soporte a la toma de decisiones clínicas en una unidad de dolor torácico*' ya mencionado anteriormente, y en el cual se describen de forma detallada los criterios y motivos que justificaban su elección y todas sus características y funcionalidades.

## 4.2 Complementos para la ludificación

Para disponer de una plataforma wiki o gestor de conocimiento en el cual se puedan aplicar las metodologías inductivas para construir una herramienta participativa, donde usando el concepto de la ludificación se fomente la compartición de conocimiento y la realización de actividades, se ha requerido de la instalación de algún complemento o *plugin* en la plataforma xwiki ya disponible en el hospital.

En concreto se han instalado los siguientes complementos o *plugins*:

- Activity Ranking Application
- XQuiz

### 4.2.1 Activity Ranking Application

Aunque se trata de un módulo que se encuentra en una fase experimental, cumple con unas funcionalidades mínimas para justificar su utilización en este proyecto, que básicamente hacen referencia a establecer un sistema de puntos

y una clasificación de usuarios según sus aportaciones al gestor de conocimientos.

En concreto, este módulo implementa dentro del entorno wiki los siguientes puntos:

- Un planificador que actualiza la puntuación de los usuarios según su actividad en el sistema.
- Una página donde se muestra la clasificación de los usuarios:

## Activity Scores

[Edit](#) [+ Create](#) [⋮](#)

Last modified by [Joaquim Pellicer](#) on 2018/01/09 20:55

| User                              | Score |
|-----------------------------------|-------|
| <a href="#">Admin</a> ?           | 480   |
| <a href="#">jpellicer</a>         | 174   |
| <a href="#">FabioMancinelli</a> ? | 152   |
| <a href="#">quim</a>              | 10    |

**Imagen 1: Ranquin de actividad por usuarios**

- Gestor de reglas para establecer unas reglas de juego

De todas maneras, el módulo establece unas reglas por defecto que para una primera fase de desarrollo del proyecto son suficientes para poder valorar tanto la actividad de los usuarios como el buen funcionamiento de la propuesta. Estas reglas son las siguientes:

- Creación de un blog: 12 puntos
- Creación de un documento: 2 puntos
- Modificación de un documento: 2 puntos
- Realizar algún comentario: 1 punto

## 4.2.2 XQuiz

XQuiz es un módulo que permite crear en la plataforma xwiki cuestionarios estilo pregunta-múltiples respuestas para que los usuarios puedan realizarlos de forma rápida y obtengan una puntuación en formato porcentaje en base a sus aciertos. Estos cuestionarios son realizados por un usuario administrador que podrá publicarlos dentro de cualquier página existente en la wiki.

Estos cuestionarios tiene una estructura basada en un número determinado de preguntas que pueden contener hasta cinco posibles respuestas, de las cuales solo se puede asignar una como válida.

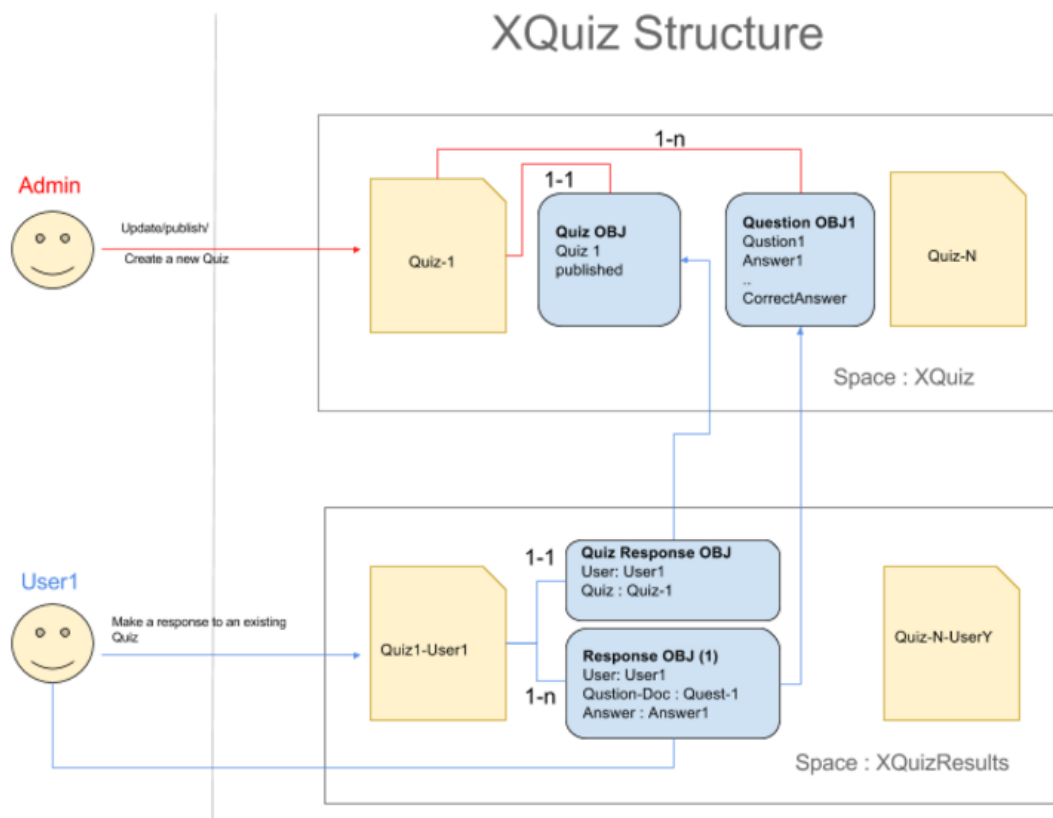


Figura 4: Funcionamiento interno del módulo XQuiz

De esta forma, el módulo XQuiz permite:

- Crear cuestionarios
- Añadir preguntas a estos cuestionarios



- Publicar el cuestionario
- Listar todos los cuestionarios disponibles
- Publicar los resultados de un usuario en un cuestionario para su posterior revisión

### 4.3 Generación de contenido formativo y de soporte

La generación de contenido formativo y de soporte consiste en construir en la plataforma wiki todo un repositorio de contenido, organizado siguiendo la estructura de secciones y modalidades que contenga datos que sean útiles tanto para médicos especialistas como residentes.

The image shows a screenshot of a wiki page. On the left, there is a navigation sidebar with two main sections: 'Aplicaciones' and 'Navegación:'. The 'Aplicaciones' section lists: Blog, Forums, Ideas, Panel de control del wiki, Zona de pruebas, and Más aplicaciones. The 'Navegación:' section lists: Ideas, ActivityRanking, Blog, Cuestionarios\_Diagnostico\_Imagen, ForumCode, Forums, HOW\_TO, Publicaciones\_Diagnostico\_Imagen (highlighted), Musculo-Esquelético, Publicaciones\_urgencias, Sandbox, Wiki Diagnostico por la Imagen, Wiki Urgencias, and XQuiz. The main content area has a breadcrumb trail: / Publicaciones\_Diagnostico\_Imagen. The page title is 'Publicaciones\_Diagnostico\_Imagen'. Below the title, it says 'Última modificación por Joaquín Pellicer Marques el 2018/02/03 18:09'. The main text reads: 'Bienvenido al Repositorio de información del Departamento de Diagnóstico por la Imagen del Hospital Clínic de Barcelona.' followed by 'Toda la información aquí recopilada se organizada según la estructura funcional del CDIC:'. Below this is a bulleted list of medical topics: Abdomen, Angiorradiología, Genitourinario, Músculo-Esquelético, Neurorradiología, Patología Mamaria, Tórax-Cardiología, and Medicina Nuclear.

Imagen 2: Menú navegación contenido de soporte



**Imagen 3: Sección de CDIC Músculo-Esquelético**



**Imagen 4: Página wiki Resonancia Magnética**

La estructura propuesta se basa en guías y protocolos de información radiológica publicadas por la SERAM (22) (23) en las cuales se agrupa la información según los siguientes puntos:

- Conceptos generales
- Planos / Imágenes
- Protocolos (según patología)

- **Contrastes:** este punto como tal no está contemplado en la SERAM pero se ha considerado importante añadirlo para disponer aquí de protocolos de actuación a seguir en caso de reacciones adversas en la aplicación de contrastes. Puedo suponer una referencia de consulta para médicos residentes en caso de necesidad.

Ejemplo de estructura propuesta para una resonancia magnética de brazo:

- **Conceptos Generales**

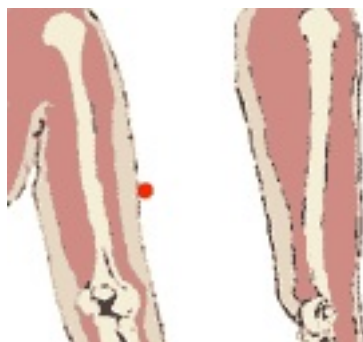
- *Antena:* Antenas de superficie
  - Multielemento acopladas en fase
  - Seleccionar la antena según la forma y tamaño de la zona a estudio
- *Posición del paciente:* Decúbito supino
  - Cabeza primero
  - La mano de la extremidad a estudio junto al cuerpo
  - Palma de la mano hacia arriba. Codo en extensión
- *Contraste*
  - Tipo: Quelatos de gadolinio (Gd)
  - Volumen: 0,1 mmol / Kg
  - Flujo: 2 ml / seg

- **Planos / Imágenes**

- *Localizador Transversal*
  - Con desplazamiento de 100 mm desde el isocentro del imán a derecha o izquierda según el brazo a estudiar



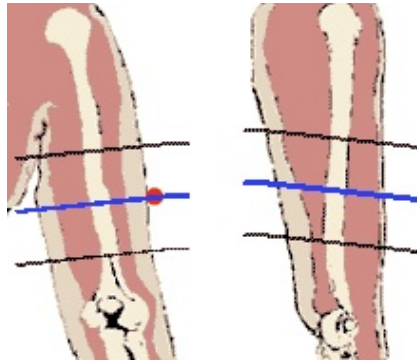
- *Localizador Coronal y Sagital*



- *Transversal*
  - Programar sobre el localizador sagital y coronal. Centrar en la zona a

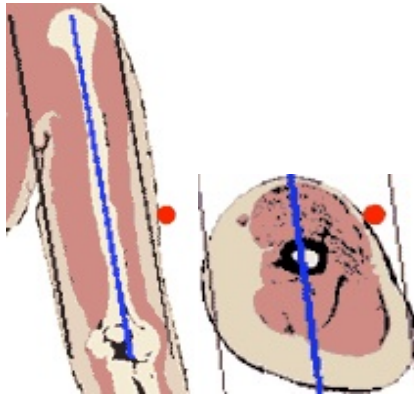
estudio y/o donde se vea la cápsula de vitamina A

- Copiar la geometría para que los axiales de todas las secuencias sean superponibles



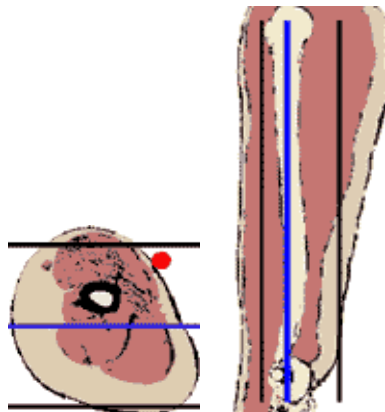
- **Sagital**

- Programar sobre el localizador axial y coronal
- Seguir la dirección del húmero
- Desde el hombro hasta el codo-



- **Coronal**

- Programar sobre el localizador axial y sagital
- Seguir la dirección del húmero
- Desde el hombro hasta el codo



- **Protocolos**

- *Localizador Transversal*

- Con campo de visión grande para localizar la posición de brazo
- *Localizador múltiple (transversal, sagital y coronal)*
  - Programarlos sobre el primer localizador transversal
- *STIR. Plano Coronal y/o Sagital*
  - Para identificar las zonas de alteraciones y centrar el resto del estudio
- *T1-TSE. Plano Transversal*
- *STIR. Plano Transversal*
  - Opcionalmente puede ser conveniente además en plano Coronal y/o Sagital según localización y extensión de la alteración

### Reacciones a los contrastes

Complementar con la relación de protocolos a seguir en caso de reacciones adversas en el paciente después de la administración de un contraste.

## 4.4 Generación de Cuestionarios

Los cuestionarios serán generados a través del módulo xQuiz, situado en el menú de navegación, que abrirá una página wiki con todos los cuestionares existentes en el gestor.



**Imagen 5: Menú Navegación XQuiz**

El usuario verá el listado con todos los cuestionarios creados hasta el momento como también sus propios resultados en la realización de los mismos en el caso de haberlos realizado. Des de este punto, se puede realizar la visualización de los cuestionarios existentes y la creación de cuestionarios nuevos usando el botón '*Create this Quiz*' y dándole un nombre apropiado.

Teniendo en cuenta la organización del servicio de diagnóstico por la imagen según las distintas secciones anatómicas, se usaran estas como base para la organización de los cuestionarios. Este módulo no permite la creación de grupos, así que los cuestionarios aparecen siempre en la página principal como un listado, por lo que se establecerá una nomenclatura para dar nombre a los distintos cuestionares y asegurar su ordenación.

Formato de nombres de los cuestionarios:

- Abdomen: *Abdomen\_número\_de\_cuestionario* (ej: *abdomen\_1*)
- Angiorradiología: *Angio\_número\_de\_cuestionario*
- Genitourinario: *Genitourinario\_número\_de\_cuestionario*
- Músculo-Esquelético: *Musculo\_\_número\_de\_cuestionario*
- Neurorradiología: *Neuro\_número\_de\_cuestionario*
- Patología Mamaria: *Mama\_número\_de\_cuestionario*
- Tórax-Cardiología: *Torax\_número\_de\_cuestionario*

De esta forma se pretende que no se generen nombres demasiado largos que compliquen la gestión de las páginas del gestor, se agrupen los cuestionarios por las secciones del departamento y sea fácil publicar-los.

XQuiz

Última modificación por Joaquin Pellicer Marques el 2018/01/26 11:04

Create new Quiz

[Create this Quiz](#)

List of Quiz

| Quiz   | Questions | Author                   | Date             | Actions              |
|--|-----------|--------------------------|------------------|----------------------|
| Neuro_1  | 8         | Joaquin Pellicer Marques | 2018/01/26 12:33 | <a href="#">View</a> |
| Musculo_1: Traumatismos de la columna vertebral y de la médula espinal | 5         | Joaquin Pellicer Marques | 2018/01/27 17:17 | <a href="#">View</a> |

Your results

| Results  | Quiz   | Note   | Date             |
|----------|--|--------|------------------|
| result_0 | Neuro_1  | 12.5 % | 2018/01/26 12:40 |
| result_1 | Musculo_1: Traumatismos de la columna vertebral y de la médula espinal | 80 %   | 2018/01/27 17:20 |

Etiquetas: [-]

Creado por Joaquin Pellicer Marques el 2016/04/14 17:25

Imagen 6: Página listado cuestionarios

Llegados a este punto el administrador rellenará el título del cuestionario mediante el campo *QuizTitle* según los criterios establecidos anteriormente y lo creará mediante el botón 'Create this Quiz'.

Create new Quiz

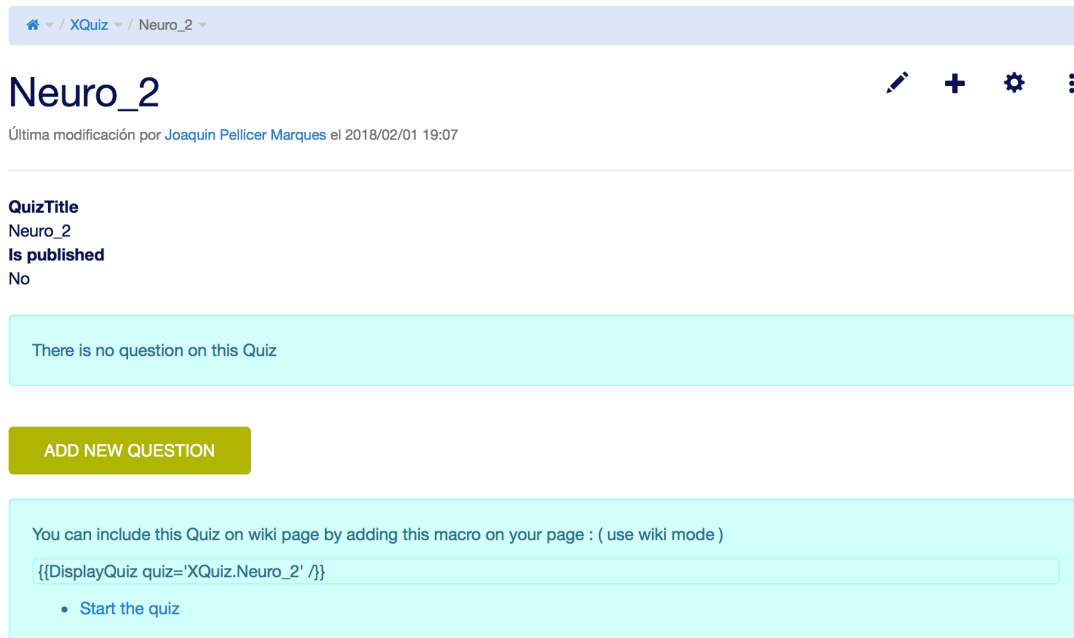
[Create this Quiz](#)

List of Quiz

| Quiz  | Questions | Author                   | Date             | Actions              |
|---|-----------|--------------------------|------------------|----------------------|
| Musculo_1: Traumatismos de la columna vertebral y de la médula espinal                          | 5         | Joaquin Pellicer Marques | 2018/01/27 17:17 | <a href="#">View</a> |
| Neuro_1: Enfermedad vascular cerebral. Ictus isquémico y hemorrágico. Malformaciones vasculares | 8         | Joaquin Pellicer Marques | 2018/01/31 14:13 | <a href="#">View</a> |
| Neuro_2   | 0         | Joaquin Pellicer Marques | 2018/02/01 19:07 | <a href="#">View</a> |

Imagen 7: Nuevo cuestionario vacío

Una vez creado el cuestionario se introducirán todas las preguntas que contendrá. Para ello el usuario administrador seguirá el enlace con el nombre del cuestionario generado para su edición.



Neuro\_2

Última modificación por Joaquín Pellicer Marques el 2018/02/01 19:07

**QuizTitle**  
Neuro\_2  
**Is published**  
No

There is no question on this Quiz

ADD NEW QUESTION

You can include this Quiz on wiki page by adding this macro on your page : ( use wiki mode )

```
{{DisplayQuiz quiz='XQuiz.Neuro_2' /}}
```

- [Start the quiz](#)

**Imagen 8: Edición cuestionario vacío**

Con el botón 'ADD NEW QUESTION' se entrará en modo edición y se generaran tantos campos para introducir las correspondientes preguntas. Cada campo de pregunta viene acompañado de 5 campos que contendrán las posibles respuestas. No es necesario rellenar los 5 campos, pero sí es necesario que solo uno contenga la respuesta correcta, ya que este complemento en estos momentos no soporta preguntas con múltiples respuestas. Al mismo tiempo se complementará el nombre del cuestionario con un título descriptivo para su mejor identificación.



# Neuro\_2



QuizTitle

Neuro\_2

Is published

Question 1 :

Correct Answer : answer1

ADD NEW QUESTION

Imagen 9: Proceso inserción preguntas en el cuestionario

# Neuro\_2



QuizTitle

Neuro\_2: Tumores del SNC

Is published

Question 1 : ¿Cuál de estos tumores presenta m:

Correct Answer : answer1

Astrocitoma anaplásico

Linfoma

Glioblastoma

Oligodendroglioma

Metástasis.

Question 2 : ¿Cuál de estos signos es definitivo c

Correct Answer : answer1

Signo de cola dorsal

Localización periférica

Imagen 10: Preguntas, respuestas y soluciones introducidas

Una vez rellenados todos los campos con las preguntas, todas las respuestas y seleccionada las respuesta correctas, solo queda grabar y comprobar que el cuestionario se ha realizado correctamente mediante el botón 'Guardar y mostrar'.

The image shows a quiz editor interface. At the top, there is a green bar. Below it, the question is displayed: "Question 6 : ¿Cuál de las siguientes afirmaciones:". To the right of the question is a dropdown menu for the correct answer, currently set to "answer5". Below the question are five options in white boxes with rounded corners: "Es más frecuente en el lóbulo occip", "Se asocia a abundante edema", "Es de grado III de alta malignidad", "Ejerce marcado efecto de masa", and "Es de localización superficial". Below the options is a green button labeled "ADD NEW QUESTION". Underneath that is a light blue box containing instructions on how to include the quiz on a wiki page, with a code block: `{{DisplayQuiz quiz='XQuiz.Neuro_2' /}}` and a link "Start the quiz". Below this is a "COMENTARIO" field with a placeholder "(Escriba una breve descripción de sus cambios)" and a checkbox labeled "ES UNA EDICIÓN MENOR". At the bottom are four buttons: "Vista previa", "Guardar y continuar", "Guardar y mostrar", and "Cancelar".

**Imagen 11: Cuestionario terminado**

Una vez realizado y revisado el cuestionario, será necesario su publicación para que todos los usuarios pueden acceder a él y resolverlo. Esto se realizará mediante la generación de un documento dentro del gestor que contenga el código macro que aparece al final cuestionario:

```
{{DisplayQuiz quiz='XQuiz.Neuro_2' /}}
```

## **4.5 Publicación de contenidos**

Para la publicación de contenidos se seguirán los mismos criterios en cuanto a política editorial y perfiles de usuarios ya establecidos en el entorno xWiki creado en el proyecto de toma de decisiones clínicas referidas al dolor torácico (17) y en el que se basa este proyecto.

De esta forma, se establecerán tres tipos de usuarios:

- Lectores: usan la wiki a modo de consulta
- Editores: aportan modificaciones, comentarios y discusiones que aporten valor y conocimiento a la wiki
- Administradores: son los responsables de gestionar todas las aportaciones recibidas y de la creación de nuevos contenidos siguiendo los criterios y formatos establecidos.

### **4.5.1 Publicación de contenido de soporte**

La publicación del contenido de soporte seguirá los criterios anteriormente comentados y ya establecidos en la plataforma wiki para seguir la misma política editorial.

Cualquier nueva aportación pues, será generado en el área de *Ideas* de la wiki, donde todos los usuarios con perfil editor podrán generar nuevo contenido, realizar comentarios y correcciones. Una vez este haya sido revisado y se haya aprobado su publicación, se procederá a su publicación en el menú Publicaciones de Diagnóstico por la Imagen siguiendo la misma estructura de secciones sobre la cual está organizada el CDIC y que ya se ha comentado anteriormente.

🏠 / Ideas / RM\_Brazo

# RM\_Brazo

Última modificación por [Joaquin Pellicer Marques](#) el 2018/02/03 18:27

| VOTES | ASSIGNEE   | PRIORITY | STATUS |
|-------|------------|----------|--------|
| 1     | Unassigned | High     | Open   |

**DESCRIPTION**

- **Conceptos Generales**
  - *Antena:* Antenas de superficie
    - Multielemento acopladas en fase
    - Seleccionar la antena según la forma y tamaño de la zona a estudio
  - *Posición del paciente:* Decúbito supino

Imagen 12: Propuesta de contenido de soporte (RM Brazo)

Cada sección dispondrá a su vez de cada modalidad que le pueda corresponder y de cara región anatómica sobre la cual se pueda realizar una exploración, quedando una estructura tipo como esta:

- ▼ Publicaciones\_Diagnostico\_Imagen
- ▼ Musculo-Esqueletico
  - ▼ Resonancia\_Magnetica
    - Brazo

Imagen 13: Estructura ejemplo página contenido de soporte

#### 4.5.2 Publicación de los cuestionarios

Una vez realizado uno o varios cuestionarios, es necesario su publicación para que el resto de usuarios puedan visualizarlos y por tanto se animen a su realización. Para ello se seguirá el mismo protocolo seguido en la generación

de los mismos y se crearan páginas para cada sección del departamento de Diagnóstico por la Imagen que contendrán todos los cuestionarios creados.

En el menú de navegación situado en la parte izquierda se ha creado la página 'Cuestionarios\_Diagnostico\_Imagen' que será la raíz de todas las secciones del departamento.



Imagen 14: Menú navegación publicación cuestionarios

## Cuestionarios\_Diagnostico\_Imagen



Última modificación por [Joaquin Pellicer Marques](#) el 2018/01/27 17:06

### Cuestionarios sobre Diagnóstico por la Imagen



En esta sección de la wiki del departamento de diagnóstico por la imagen se encuentran una serie de cuestionarios rápidos, organizados según la estructura funcional del departamento, para que tanto los profesionales radiólogos como los residentes los utilicen para auto-examinarse, repasar conceptos o aprender de nuevos.

#### Secciones:



- Abdomen
- Angiorradiología
- Genitourinario
- Músculo-Esquelético
- Neurroradiología
- Patología Mamaria
- Tórax-Cardiología
- Medicina Nuclear

Imagen 15: Página publicaciones organizada por secciones CDIC

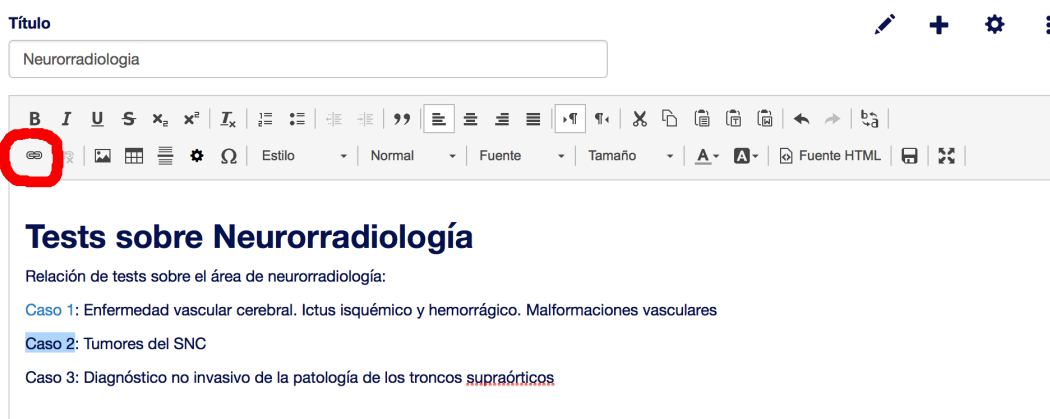
Cada sección se corresponde con un página del gestor de conocimiento donde se mostrará una relación de todos los cuestionarios creados para esa área en concreto en formato de viñeta. En este caso, una vez se accede a la página de

Neurorradiología, será necesario editarla para generar contenido, añadiendo la explicación del caso que se publica, y creando la página que contendrá únicamente el cuestionario. Para entrar en el modo edición se usara el símbolo del lápiz ubicado en la parte superior derecha.



**Imagen 16: Edición página de una sección**

Una vez dentro del modo de edición se introducirán tantos cuestionarios como se quieran publicar, y se indicará que cada cuestionario se corresponde a un página dentro del entorno wiki mediante la herramienta de insertar/editar vínculo y que será creada posteriormente.



**Imagen 17: Generación de contenido para la sección con el listado de casos**

# Neurorradiología



Última modificación por [Joaquin Pellicer Marques](#) el 2018/02/01 20:40

## Tests sobre Neurorradiología



Relación de tests sobre el área de neurorradiología:

[Caso 1](#): Enfermedad vascular cerebral. Ictus isquémico y hemorrágico. Malformaciones vasculares

[Caso 2](#) : Tumores del SNC

[Caso 3](#): Diagnóstico no invasivo de la patología de los troncos supraórticos

### Imagen 18: Sección ya creado con el listado de casos

Para publicar el cuestionario se creará una página en blanco dentro del gestor , tal como ya se ha comentado anteriormente, de forma automática al seguir en enlace del caso que se quiera publicar.

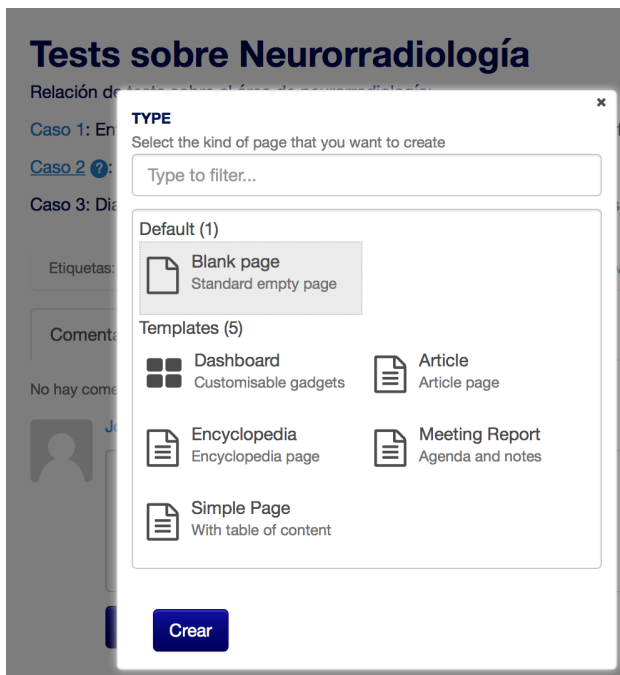


Imagen 19: Generación página nueva en blanco

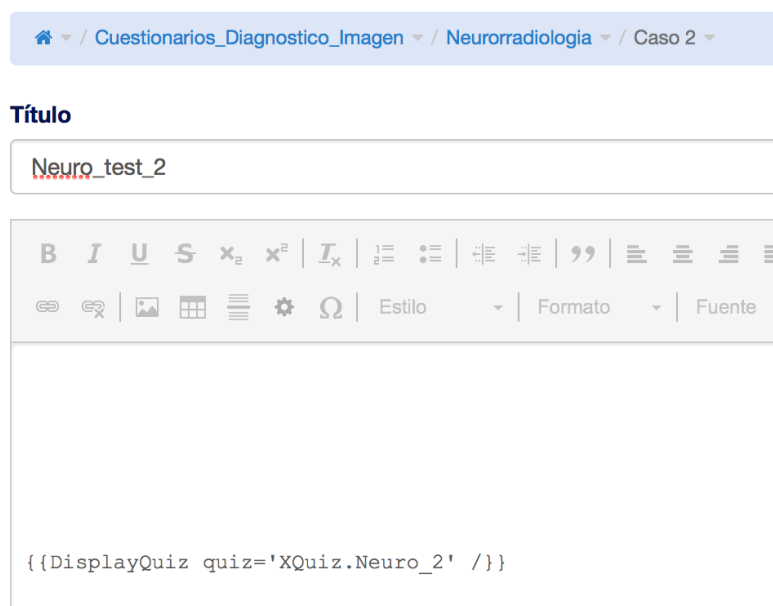
En el documento que contendrá el caso, solo es necesario editarlo para que contenga un nombre que garantice su correcta organización en la estructura de

la wiki, y para ello se seguirá el mismo criterio establecido en la generación de los cuestionarios.

Formato de los casos publicados:

- Abdomen: *Abdomen\_Test\_número\_de\_cuestionario*
- Angiorradiología: *Angio\_número\_de\_cuestionario*
- Genitourinario: *Genitourinario\_número\_de\_cuestionario*
- Músculo-Esquelético: *Musculo\_\_número\_de\_cuestionario*
- Neurorradiología: *Neuro\_número\_de\_cuestionario* (ej: *Neuro\_Test\_1*)
- Patología Mamaria: *Mama\_número\_de\_cuestionario*
- Tórax-Cardiología: *Torax\_número\_de\_cuestionario*

El documento tendrá que contener únicamente el código macro que ejecuta el cuestionario a publicar.



**Imagen 20: Inserción del codi del cuestionario en la página wiki**

De este modo, el resultado final es una página con el número del test publicado, una breve descripción del mismo y un botón para comenzar su realización



The image shows a screenshot of a wiki page for a quiz. On the left, there is a sidebar with two sections: 'Aplicaciones' (Applications) and 'Navegación:' (Navigation). The 'Aplicaciones' section lists: Blog, Forums, Ideas, Panel de control del wiki, Zona de pruebas, and Más aplicaciones. The 'Navegación:' section lists: Ideas, Blog, Cuestionarios\_Diagnostico\_Imagen (expanded), Musculo-Esqueletico, Neurroradiologia (expanded), Neuro\_Test\_1, Neuro\_test\_2 (highlighted), and ForumCode. The main content area has a breadcrumb trail: / Cuestionarios\_Diagnostico\_Imagen / Neurroradiologia / Neuro\_test\_2. The title is 'Neuro\_test\_2' with edit, add, settings, and menu icons. Below the title, it says 'Última modificación por Joaquin Pellicer Marques el 2018/02/01 20:48'. The main content area features a yellow header bar with the text 'NEURO\_2: TUMORES DEL SNC' and a yellow button labeled 'START THE QUIZ'.

**Imagen 21: Test publicado y preparado para ser realizado por los usuarios**

## **5. PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN**

## 5.1 Ofrecer valor a los profesionales sanitarios

Este proyecto pretende dar nuevas herramientas a los profesionales sanitarios que valoren como positivas y les animen a usarlas a modo de consulta pero también a modo participativo, con la generación de contenido y la realización de cuestionarios rápidos puntuables.

En su inicio, y gracias a la ayuda del tutor de este proyecto, se contacto con Volker Lapczynski, un médico radiólogo noruego con experiencia en la creación de espacios wiki dentro de la especialidad de diagnóstico por la imagen, el cual apuntó al proyecto Radiopedia (18) para tener una orientación de hacia donde dirigir este proyecto.

Gracias a su aportación, y a la de otros radiólogos, a los cuales se consultó como verían disponer de una wiki en su entorno de trabajo y que contenidos valorarían incluir en ella, se orientó este proyecto en la generación de un contenido de soporte que fuera útil para su consulta para todos los especialistas, pero sobretodo para residentes, que pueden encontrarse en situaciones difíciles en guardias, y no disponer de algún especialista para contactar de forma rápida. Disponer de una herramienta, con información correctamente validada por el departamento podría mitigar este tipo de situaciones.

Aún viendo su utilidad, la generación de contenido a veces pasa por ser un proceso tedioso, por lo que se han planteado fórmulas que motiven a los profesionales a implicarse en este proyecto.

En el caso de la instalación del complemento *Activity Ranking*, su objetivo es puntuar tanto la creación de contenido de soporte, como otras aportaciones como son comentarios (aporte de mejoras, correcciones o dudas) en contenido ya existente, obteniendo así una escala de puntos o recompensas, con la intención de crear un entorno lúdico para que de forma sana los profesionales se animen a participar. Se establece así un tipo de competición entre ellos y al

mismo tiempo una reputación de usuarios activos y que aportan valor añadido al departamento.

Este ranquin de puntos, tiene la intención de motivarles en la participación en este entorno, que se involucren en lo que es el funcionamiento en sí del departamento y que todo esto tenga una repercusión positiva tanto en su trabajo como en el del resto de profesionales.

Del mismo modo, los cuestionarios rápidos que se han creado a modo de ejemplo, se han diseñado a partir de documentación publicada en la SERAM (5), en concreto, de libros de preguntas con opciones de respuesta múltiples para especialistas radiólogos.

## **5.2 Dificultades encontradas**

Intentar traducir el concepto de metodología inductiva y de ludificación al entorno de los gestores de conocimiento, en este caso concreto a XWiki, no ha resultado una tarea del todo sencilla.

En primer lugar, partir de una base ya definida como en este caso un gestor de conocimiento wiki, ya limita el rango de posibilidades a los que se puede optar, aunque hay que decir que esta plataforma me ha sorprendido muy gratamente ante todas las funcionalidades que ofrece.

Aún así, ha sido necesario buscar entre sus más de 700 extensiones para intentar localizar alguna que añadiera los mecanismos del juego a una herramienta documental como son los gestores de conocimiento, y aún habiendo encontrado dos extensiones que se han podido aplicar al proyecto, aún tienen margen de mejora.

Por otro lado, se han detectado problemas en la generación de las páginas de contenido y cuestionarios si se utilizaban espacios en blanco o acentos. Su uso provocaba la aparición de páginas en blanco con símbolos raros y con gran

dificultada para ser eliminadas. Por este motivo en el apartado de generación de contenido se han establecido los criterios de nombres, evitando los acentos y sustituyendo los espacios en blanco por guiones bajos.

### 5.3 Reuniones y evolución del proyecto

En octubre recibí el enlace del proyecto realizado por Beatriz López Barbeito, “Wiki y Aplicación Móvil vinculadas como herramientas de soporte a la toma de decisiones clínicas en una unidad de dolor torácico” y después de su lectura decidí basar mi proyecto en el suyo, dotándolo de nuevas funcionalidades que sirvieran de soporte a otras áreas del Hospital Clínic.

A partir de este punto fuimos teniendo reuniones semanales con mi tutor, Carlos Luís Sánchez Bocanegra, mediante Hangout de Google y cada quince días también con Beatriz. Eran reuniones de una media hora donde planteaba dudas y hacíamos el seguimiento de la evolución del proyecto, estableciendo tareas de cara a las siguientes.

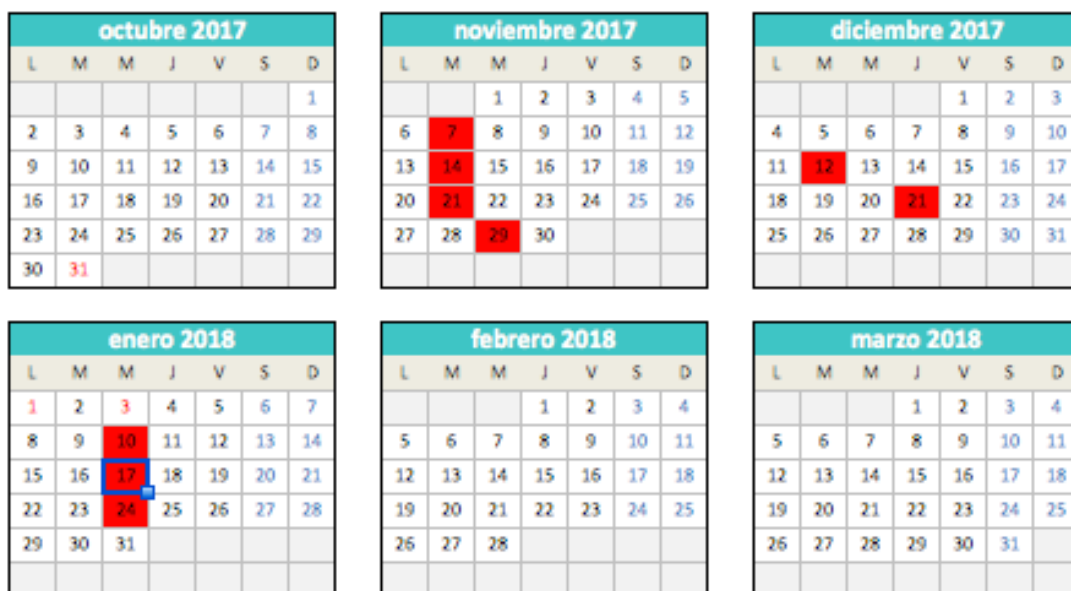


Figura 5: Calendario de reuniones con el tutor del proyecto

| Nombre de la tarea  | Fecha de inicio | Fecha final | Duración (días) |
|---|-----------------|-------------|-----------------|
| Análisis del Proyecto Xwiki actual del Clínic             | 21/10/17        | 3/11/17     | 13              |
| Análisis de posibilidades para potenciar Xwiki actual     | 3/11/17         | 27/11/17    | 24              |
| Solicitud acceso remoto                                   | 8/11/17         | 20/12/17    | 42              |
| Comunicación Dr.Volker sobre posibilidades del proyecto   | 17/11/17        | 27/11/17    | 10              |
| Instalación Xwiki entorno particular                      | 14/11/17        | 15/11/17    | 1               |
| Busqueda de módulos Xwiki                                 | 15/11/17        | 10/1/18     | 56              |
| Análisis Metodologías inductivas                          | 13/12/17        | 10/1/18     | 28              |
| Análisis Gamificación                                     | 22/12/17        | 10/1/18     | 19              |
| Desarrollo modelos de ejemplo                             | 4/12/17         | 3/2/18      | 61              |
| Migración modelos desarrollados al entorno Pre del Clínic | 25/1/18         | 3/2/18      | 9               |

Figura 6: Calendario desarrollo del proyecto

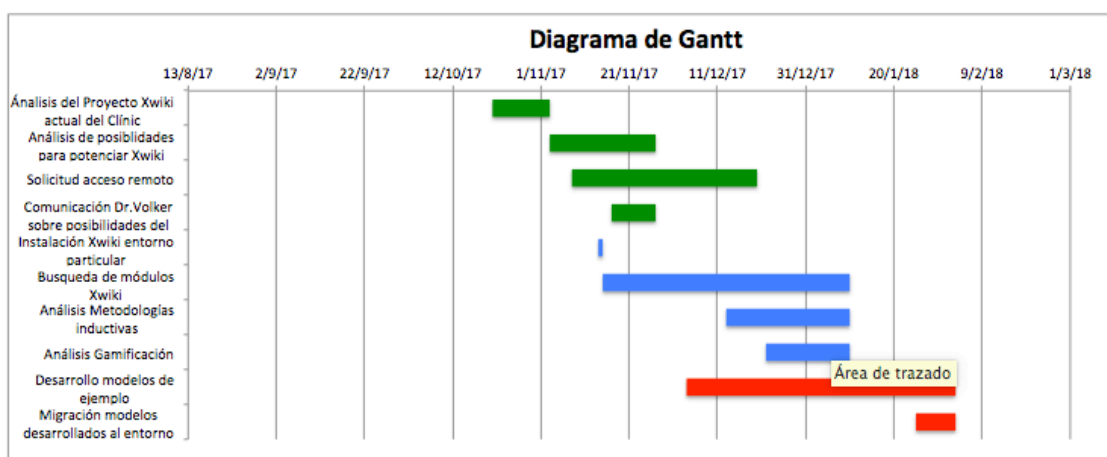


Figura 7: Diagrama de Gantt

## **6. DISCUSIÓN**

Este proyecto se inició, como ya se ha comentado anteriormente, con la intención de dotar de más funcionalidades a un plataforma wiki ya existente en el Hospital Clínic, en concreto añadiendo la imagen radiológica en la misma.

Se apostó por el uso de metodologías inductivas y el concepto de ludificación, usado constantemente en la actualidad, para intentar motivar e involucrar a los profesionales.

Pero debido a la falta de tiempo, y la corta duración del proyecto, no ha sido posible realizar ninguna reunión con el departamento de Diagnóstico por la Imagen del hospital para presentarles el proyecto o hacer ningún tipo de sesión informativa para captar sus impresiones al respecto.

De todas formas, se ha dejado en el entorno de test de la Xwiki del hospital, ejemplos tanto de cuestionarios como de soporte estático, juntamente con los módulos necesarios para la ludificación instalados para su evaluación práctica.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**



1. [https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti3n\\_del\\_conocimiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti3n_del_conocimiento)
2. [http://www.aefa.es/wp-content/uploads/2014/04/La-gestion-del-conocimiento-en-Medicina\\_a-la-busqueda-de-la-informacion-perdida.pdf](http://www.aefa.es/wp-content/uploads/2014/04/La-gestion-del-conocimiento-en-Medicina_a-la-busqueda-de-la-informacion-perdida.pdf)
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_medical\\_wikis](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_medical_wikis)
4. [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol27\\_3\\_11/mgi08311.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol27_3_11/mgi08311.htm)
5. <http://www.seram.es/modules.php?name=webstructure&idwebstructure=398>
6. Diferencias Entre: “Diferencia entre razonamiento deductivo e inductivo” disponible en: <https://diferenciasentre.org/diferencias-entre-razonamiento-deductivo-e-inductivo/>
7. <http://www.learninghealthcareproject.org/section/background/learning-healthcare-system>
8. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad: <https://www.msssi.gob.es/profesionales/formacion/formacionContinuada/queEs.htm>
9. Prieto A, D3az D, Santiago R. Metodolog3as inductivas: El desaf3o de ense3ar mediante el cuestionamiento y los retos, Barcelona, Editorial O3cano, 2011
10. IESE, “Gamificaci3n: una nueva forma de motivar” <https://www.iese.edu/es/conoce-iese/prensa-noticias/noticias/2014/diciembre/gamificacion-nueva-forma-motivar>
11. Hospital Cl3nic de Barcelona: <https://www.hospitalclinic.org/es/asistencia/atencion-hospitalaria/diagnostico-por-la-imagen>
12. Generalitat de Catalunya, Departament de Salut: [http://diagnosticperlaimatge.gencat.cat/es/professionals/diagnostic\\_per\\_la\\_imatge\\_en\\_xifres/activitat/](http://diagnosticperlaimatge.gencat.cat/es/professionals/diagnostic_per_la_imatge_en_xifres/activitat/)
13. Glover, I. (2013). Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. AACE
14. Kiryakova G, Angelova N, Yordanova L. Gamification in Education disponible en: <http://www.sun.ac.za/english/learning-teaching/ctl/Documents/Gamification%20in%20education.pdf>

15. Top 6 Benefits of Gamification in eLearning disponible en <https://elearningindustry.com/top-6-benefits-of-gamification-in-elearning>
16. Seram: <http://www.seram.es/>
17. Lopez Barbeito B: Wiki y aplicación móvil vinculadas como herramientas de soporte a la toma de decisiones clínicas en una unidad de dolor torácico (2017). Disponible en:  
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/66648/6/blopezbarbTFM0617memoria.pdf>
18. <https://www.radiopaedia.org>
19. [http://wikidoc.org/index.php/Main\\_Page](http://wikidoc.org/index.php/Main_Page)
20. [http://www.ganfyd.org/index.php?title=Main\\_Page](http://www.ganfyd.org/index.php?title=Main_Page)
21. Nicole Wichlei: Radiology Workflow Improvements Possible With Gamification: More than Pong.  
<http://www.medicalimagingtalk.com/radiology-workflow/radiology-workflow-improvements-gamification-pong/>
22. Sociedad Española de Radiología Médica, <http://www.seram.es>
23. Resonancia Magnética de Cuerpo, web educativa dirigida a Radiólogos, Residentes y Técnicos, <http://www.rm cuerpo.net/inicio.htm>

## **8. ANEXOS**

## ANEXO 1

Manual para la obtención de imágenes radiológicas almacenadas en el servidor PACS del Hospital Clínic para su descarga, conversión a formato JPEG y anonimización de los datos de paciente. Este manual se crea como soporte para la obtención de imágenes médicas procedentes del PACS del Hospital Clínic que se quieran usar para la generación de contenido formativo y casos clínicos de relevancia destacada para fomentar la formación de los profesionales sanitarios.

El Hospital Clínic dispone como sistema de información principal SAP, el cual es utilizado por el Departamento de Radiología para la gestión de pruebas, agendas y la realización de los informes médicos pertinentes.

En cuanto a la gestión de imágenes, estas se alojan en un servidor PACS de Udiat que incorpora como visor propio la aplicación RaimViewer. Al mismo tiempo en las estaciones de trabajo de radiología se dispone del programa Alma Workstation de la compañía Alma Medical Imaging.

Por motivos de mayor funcionalidad de Alma Workstation respecto a Raimviewer se tomará este primero como base para el protocolo de obtención de imágenes del servidor PACS para su correspondiente publicación en el entorno wiki.

En primer lugar el profesional tendrá que abrir la aplicación Alma Workstation e ir a la pantalla de gestión de estudios. Aquí podrá buscar una prueba por diferentes criterios:

- En caso de conocer los datos de un paciente con unas imágenes de gran valor y calidad para fomentar su difusión o con una patología que considere interesante publicar, se procederá a la búsqueda del estudio alojado en el PACS buscando con el identificador de paciente o usando el propio nombre del paciente. Del listado que aparezca se escogerá la

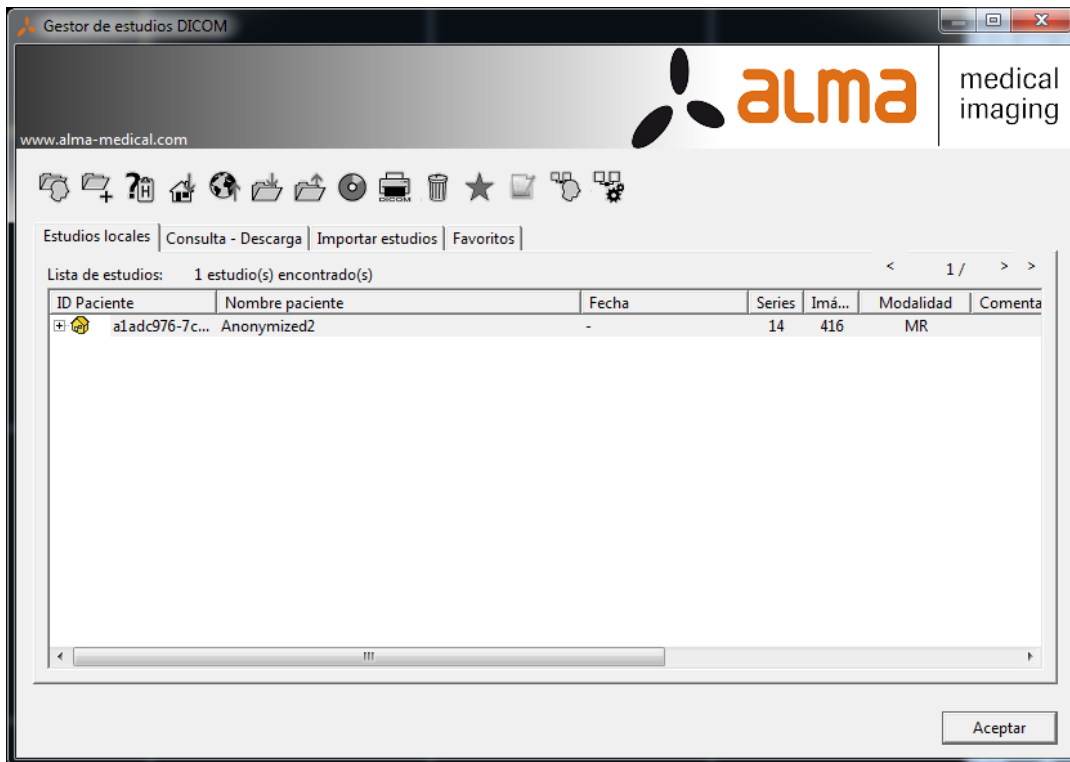
prueba en cuestión para su descarga al equipo local.

- Si se desconoce el nombre del paciente o del estudio que se quiere publicar, es posible realizar búsquedas filtrando por la modalidad y por las fechas de realización del estudio. En los resultados que aparezcan en pantalla, el campo *Descripción* mostrará el tipo de prueba realizada, pudiéndose ordenar todos los resultados con este campo y de esta forma localizar más fácilmente el tipo de prueba que se busca.

El procedimiento más lógico será trabajar con el nombre del paciente, al facilitar la búsqueda de la prueba. De forma idónea, al informar una prueba que se considere suficientemente relevante para su publicación en el entorno wiki, el radiólogo ya tendría que realizar la selección de las imágenes más representativas para su posterior publicación.

| ID Paciente | Nombre paciente | Fecha            | Series | Imá... | Modalidad | Comentario | Descripción            | Origen   |
|-------------|-----------------|------------------|--------|--------|-----------|------------|------------------------|----------|
|             |                 | 2017/12/12 21:04 | 6      | 73     | MR        |            | RM COLUMNA CERVICAL    | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 20:40 | 6      | 95     | MR        |            | RM COLUMNA CERVICAL    | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 20:40 | 7      | 96     | MR        |            | RM COLUMNA LUMBO-SA... | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 20:40 | 7      | 84     | MR        |            | RM COLUMNA DORSAL      | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 20:20 | 12     | 462    | MR        |            | RM CRANI               | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 19:56 | 6      | 100    | MR        |            | RM COLUMNA CERVICAL    | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 19:33 | 9      | 202    | MR        |            | RM GENOLL              | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 19:13 | 6      | 73     | MR        |            | RM COLUMNA LUMBO-SA... | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 19:02 | 7      | 237    | MR        |            | RM EXTREMITAT INFERIOR | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 18:34 | 19     | 1686   | MR        |            | RM MAMA                | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 18:12 | 8      | 124    | MR        |            | RM GENOLL              | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 18:02 | 24     | 1822   | MR        |            | RM MAMA                | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 17:34 | 8      | 87     | MR        |            | RM ESPATLLA            | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 16:57 | 22     | 1821   | MR        |            | RM MAMA                | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 16:57 | 6      | 83     | MR        |            | RM COLUMNA LUMBO-SA... | PACS_IMI |
|             |                 | 2017/12/12 16:37 | 6      | 109    | MR        |            | RM COLUMNA LUMBO-SA... | PACS_IMI |

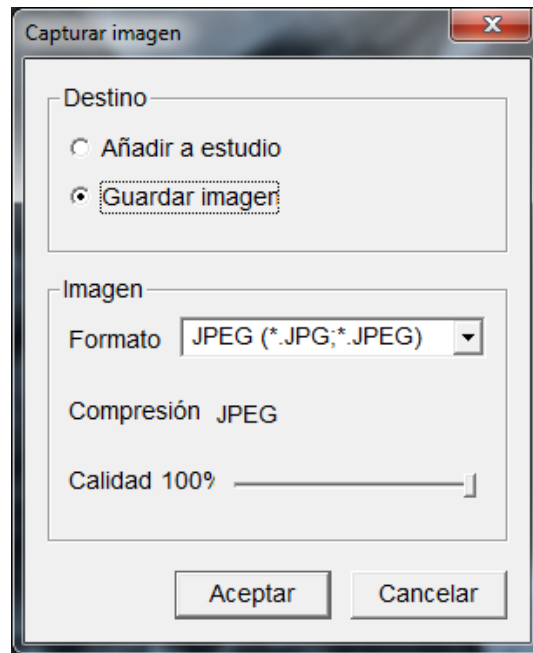
Una vez se ha realizado la descarga del estudio del PACS al equipo local, este nos aparece dentro de la ventana del Gestor de Estudios, pero en la pestaña de estudios locales. En este momento haciendo doble clic en él se abrirán como si el profesional fuese a informar este estudio.



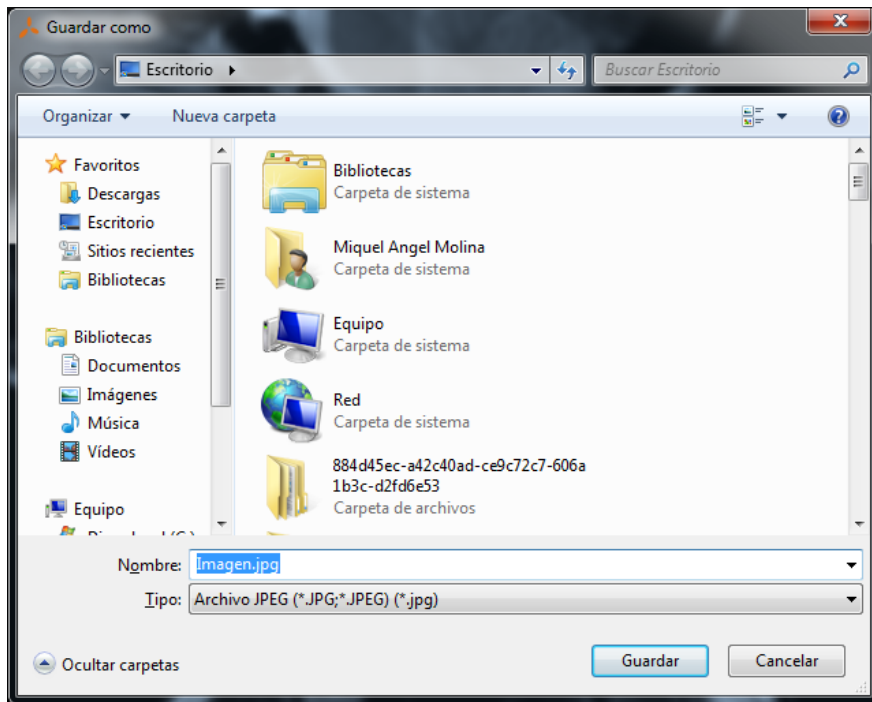
Una vez se encuentran abiertos los estudios, en la barra lateral derecha, entre todas los iconos referentes a las múltiples utilidades de que dispone el radiólogo para la visualización y tratamiento de las imágenes, se encuentra la imagen de una cámara fotográfica.



Esta herramienta permite escoger una imagen que se encuentre dentro de una serie (T1, Axial, Coronal..) y grabarla como imagen individual. Para ello una vez se haga clic en el icono de la cámara fotográfica, el icono se convierte en cámara fotográfica y se podrá hacer clic sobre la imagen escogida que provocará que aparezca el siguiente menú en pantalla:



Las opciones que aparecen marcadas por defecto son las óptimas por lo que no será necesario realizar ningún cambio, solo aceptar. Hecho este se abrirá un cuadro de diálogo para escoger el nombre de la imagen y la ubicación donde se guardará esta.



Es importante destacar que al realizar la conversión de la imagen de formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) a Jpeg, esta pierde todos la estructura de metadatos propia del estándar DICOM, por lo que de forma automática se produce la eliminación de todos los datos relativos al paciente, pudiéndose publicar esta en la plataforma wiki cumpliendo todos los requisitos en cuanto a protección de datos.



## 9. ENLACES VISUALIZACIÓN WIKI

Realización de un cuestionario publicado:

<https://youtu.be/iiWQGx8HT8w>

Acceso al páginas de soporte para su lectura y realización de aportes mediante comentarios:

<https://youtu.be/YfVkg6mnnCo>