



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

**Departamento de Radiología y Medicina Física, Otorrinolaringología y  
Oftalmología  
Tesis Doctoral**

**DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA APLICACIÓN  
MULTIMEDIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA  
ECOGRAFÍA ESCROTAL**


**María del Pilar Márquez Sánchez**

**Málaga 2017**



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

AUTOR: María del Pilar Márquez Sánchez

 <http://orcid.org/0000-0001-6850-9215>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): [riuma.uma.es](http://riuma.uma.es)





UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

**Departamento de Radiología y Medicina  
Física, Oftalmología y Otorrinolaringología**

**Francisco Sendra Portero**, Profesor Titular de Universidad de Radiología y  
Medicina Física de la Universidad de Málaga

INFORMA

Que el trabajo que presenta al superior juicio del tribunal que designe la Universidad de Málaga D<sup>a</sup>. **María Pilar Márquez Sánchez**, sobre el tema titulado **DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA APLICACIÓN MULTIMEDIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ECOGRAFÍA ESCROTAL**, realizado bajo mi dirección, presenta los contenidos y el rigor científico suficientes para ser defendido como trabajo de Tesis y optar al grado de doctor.

Por lo que, según la normativa vigente, **AUTORIZA** su presentación para ser admitida a trámite de lectura.

*En Málaga, a 13 de enero de 2016*

Fdo.: Francisco Sendra Portero







UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

**Departamento de Radiología y Medicina  
Física, Oftalmología y Otorrinolaringología**

**Eugenio L. Navarro Sanchis**, Profesor Asociado de Radiología y Medicina Física y doctor por la Universidad de Málaga

INFORMA

Que el trabajo que presenta al superior juicio del tribunal que designe la Universidad de Málaga D<sup>a</sup>. **María Pilar Márquez Sánchez**, sobre el tema titulado **DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA APLICACIÓN MULTIMEDIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ECOGRAFÍA ESCROTAL**, realizado bajo mi dirección, presenta los contenidos y el rigor científico suficientes para ser defendido como trabajo de Tesis y optar al grado de doctor.

Por lo que, según la normativa vigente, AUTORIZA su presentación para ser admitida a trámite de lectura.

*En Málaga, a 13 de enero de 2016*

Fdo.: Eugenio L. Navarro Sanchis

UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA





## Agradecimientos

A los Dres. Eugenio Navarro Sanchis y Francisco Sendra Portero, directores de esta tesis, por su interés desde el principio en este proyecto y su apoyo incondicional.

Al Dr. Pedro Rodríguez Rubio, oncólogo excepcional y mejor amigo, que con su paciencia, afecto, complicidad, docencia y buenos consejos, me influenció para dedicarme a la Radiología. *In memoriam.*

A los Dres. Torcuato García de la Oliva y Juan de Dios Colmenero Castillo, por su constante enseñanza, dedicación y cariño, que han conseguido que cualquier esfuerzo merezca la pena.

A los numerosos participantes en la realización de los tests de evaluación, que han dedicado su tiempo altruistamente, y cuyos comentarios han sido fundamentales en la elaboración y mejora de esta tesis.

A mi familia, por su cariño y apoyo, por ilusionarme y por los numerosos buenos ratos juntos.

A mis padres, por enseñarme que el esfuerzo y la constancia son esenciales para desarrollar cualquier trabajo.

A los numerosos usuarios del Tutorial de ecografía escrotal, sin cuyas valiosas aportaciones, esta Tesis no se hubiera podido concluir.

A Ian Johnstone, por su inestimable ayuda en la traducción del Tutorial.

A numerosos amigos que nos han animado y facilitado la difusión del Tutorial de ecografía escrotal en distintos medios y sociedades. Sin estas ayudas, no hubiera sido posible culminar con éxito este trabajo:

Al Dr. Fernando Ruiz Santiago, por su difusión en la Asociación de Radiólogos del Sur (ARS) y su colaboración permanente.

Al Dr. Pablo Valdés Solís, por facilitar la publicación en la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM).

A los Dres. Enrique Remartínez Escobar, Miguel Ángel Méndez Alonso y José Luis del Cura Rodríguez por su inestimable ayuda en la difusión de nuestro Tutorial en la Sociedad Española de Ultrasonidos.

Al Dr. Carlos F. Muñoz Núñez, por facilitarnos su prestigioso blog Radiología en Internet y sus inestimables consejos.

Al Dr. Jorge Ahualli por haber colaborado en darle publicidad en la Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT).

## Producción científica

- 97th Scientific Assembly and Annual Meeting. Radiological Society of North America 2011. Chicago (Illinois) del 26 de noviembre al 2 de diciembre de 2011. *Education Exhibits*. LL-URE2474. Multimedia Application with Educational Purposes on Scrotal Ultrasound. <http://archive.rsna.org/2011/11002892.html>. Fue premiado con Certificate of Merit.
- XXXI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica. Granada, del 25 al 28 de mayo de 2012. *Presentación electrónica Educativa*. S-0133. Tutorial de Ecografía Escrotal. [http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&pi=111741](http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&pi=111741). Fue premiado con Certificado de Mérito.
- XXXI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica. Granada, del 25 al 28 de mayo de 2012. *Presentación electrónica Científica*. S-0381. Nuestra experiencia en la valoración ecográfica de los tumores testiculares. [http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=&pi=111671](http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=111671)
- Colegio Interamericano de Radiología (CIR). Departamento de Educación Electrónica. Primer Curso Virtual de Ecografía “De la cabeza a los pies”, celebrado del 14 de septiembre al 5 de octubre de 2012. Tumores testiculares. Con formato de conferencia virtual.
- Curso Universitario en Diagnóstico por Imágenes. Universidad FASTA. Mar de la Plata (Argentina), 22 de octubre de 2012. Testículo. Módulo 4: Sistema Urinario, Aparato Genital Masculino y Retroperitoneo.



## Resumen

Se ha desarrollado un *Tutorial de ecografía escrotal* de acceso *online*, mediante presentaciones PowerPoint® enlazadas convertidas a presentaciones Flash no descargables. El *Tutorial* consta de: introducción, técnica, cubiertas, cordón, epidídimo y testículo. Contiene más de 450 imágenes ecográficas y 40 dibujos esquemáticos representativos de cada patología. Está organizado por capítulos aunque también puede accederse a sus contenidos mediante un diccionario con 86 entradas.

Se ha realizado una evaluación de usuarios entre el 1 de abril y el 5 de noviembre de 2016, los cuales debían realizar un test de conocimientos previos a la visualización del *Tutorial* y un test posterior a su uso. Realizaron el test previo 362 usuarios y el posterior 107 (29,55%). Los resultados permiten concluir que no hay diferencias de conocimientos previos entre los participantes que no completaron el *Tutorial* y que existe un incremento significativo en el aprendizaje tras la utilización libre del *Tutorial*, tanto en residentes como en radiólogos.

Realizaron un cuestionario de evaluación del *Tutorial* 102 usuarios (43 residentes, 56 radiólogos y 3 de otras especialidades). Los usuarios valoraron diversos aspectos del *Tutorial* por encima de 4,48 puntos sobre 5 y la aplicación globalmente con 8,85 puntos sobre 10. La totalidad de los usuarios opinan que se trata de una herramienta muy útil para el aprendizaje de la ecografía escrotal.

El *Tutorial* ha recibido premios en diferentes congresos radiológicos y ha tenido un gran reconocimiento a través de Internet, pero la excelente acogida de los usuarios es sin duda la mejor recompensa. En el futuro, la puesta en marcha de la versión para teléfonos móviles Android abre una puerta a una innovadora forma de docencia en el ámbito de la Radiología.



# Índice

I. INTRODUCCIÓN.....	1
I.1. La ecografía escrotal	2
I.2. Multimedia y enseñanza <i>online</i>	6
I.2.1. Formación clásica en Radiología	6
I.2.2. e-Learning	9
I.2.3. m-Learning	13
II. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	18
III. MATERIAL Y MÉTODO.....	19
III.1. Material empleado en la elaboración del Tutorial	19
III.1.1. Software	19
III.1.2. Estudios ecográficos	22
III.2. Metodología	23
III.2.1. Génesis del proyecto	23
III.2.2. Búsqueda de ecografías escrotales en PACS	23
III.2.3. Creación de registros	25
III.2.4. Creación de carpetas de casos de imágenes e informes	26
III.2.5. Búsqueda bibliográfica	26
III.2.6. Creación del Tutorial en PowerPoint	26
III.2.7. Revisión del Tutorial	28
III.2.8. Presentación en los congresos de RSNA 2011 y SERAM 2012	29
III.2.9. Creación de la versión online	32
III.2.10. Hoja de evaluación previa y posterior a ver el Tutorial y la valoración	34
III.2.11. Difusión	35
III.2.12. Creación de la dirección de correo electrónico. Recepción y envío de correos	36
IV. RESULTADOS .....	39
IV.1. Descripción del Tutorial	39
IV.1.1. Introducción	39
IV.1.2. Anatomía	47
IV.1.3. Técnica	49
IV.1.4. Cubiertas	50
IV.1.5. Cordón	53
IV.1.6. Epidídimo	53
IV.1.7. Testículo	54
IV.1.8. Organización de los contenidos y navegación	58
IV.1.9. Esquemas y dibujos	60
IV.1.10. Versión en inglés	62
IV.1.11. Versión online	63
IV.1.12. Versión aplicación para móviles	64
IV.2. Evaluación de usuarios	70
IV.2.1. Resultados previos a ver el Tutorial	71
IV.2.2. Resultados después de ver el Tutorial	74
IV.2.3. Valoración del Tutorial de ecografía escrotal	79
V. DISCUSIÓN .....	117
V.1. Nivel de conocimientos previo de los usuarios	117

V.2.2	Valoración del aprendizaje con el Tutorial	119
V.3.2	Evaluación de los usuarios: análisis de la valoración del Tutorial	120
V.3.1.2	Grado de formación	120
V.3.2.2	Número de veces que se ha consultado el Tutorial	120
V.3.3.2	Valoración del interfaz, entorno gráfico y navegación	121
V.3.4.2	Contenidos	122
V.3.5.2	Interés docente	123
V.3.6.2	Valoración general	124
V.4.2	Propuestas de mejora	125
V.5.2	Aplicabilidad del Tutorial de ecografía escrotal	127
V.6.2	Perspectivas futuras	129
VI.2	CONCLUSIONES.....	131
VII.2	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	133
VIII.2	BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA EN EL TUTORIAL.....	143
IX.2	ANEXO 1. ARQUITECTURA DE LOS CONTENIDOS .....	159
X.2	ANEXO 2. PREGUNTAS PRE-TUTORIAL .....	163
XI.2	ANEXO 3. PREGUNTAS POST-TUTORIAL.....	174
XII.2	ANEXO 4. CUESTIONARIO DE VALORACIÓN .....	185
XIII.2	ANEXO 5. CARTA DE PRESENTACIÓN EN LA SERAM .....	188
XIV.2	ANEXO 6. CARTA DE AVAL DE LA SERAM .....	189
XV.2	ANEXO 7. PRESENTACIÓN DEL TUTORIAL.....	190
XVI.2	ANEXO 8. NOTAS ENVIADAS A LOS USUARIOS .....	192
XVII.2	ANEXO 9. PARTICIPANTES EN LA EVALUACIÓN .....	194

# INDICE DE FIGURAS

<b>Figura III.1.</b> Pantalla de la base de datos en Access®.....	20
<b>Figura III.2.</b> Captura de pantalla de la búsqueda de pacientes en el PACS.....	24
<b>Figura III.3.</b> Captura de pantalla de la hoja Excel® de recogida de datos de los pacientes.....	25
<b>Figura III.4.</b> Pantalla de la versión demo en inglés. El Menú de Covering y el submenú de Others se aunaron en una misma diapositiva.....	30
<b>Figura III.5.</b> Pantalla de la versión demo en inglés. Se aunaron dos patologías (Chronic epididymitis y Cysts en la misma diapositiva).....	31
<b>Figura III.6.</b> Captura de pantalla del programa iSpring®Pro7 durante la transformación del archivo de PowerPoint® a Flash.....	33
<b>Figura III.7.</b> Otra captura de pantalla del programa iSpring®Pro7 que muestra el aspecto final del archivo único en formato Flash.....	33
<b>Figura III.8.</b> Captura de pantalla de la hoja Excel® de la recogida de datos de los usuarios del Tutorial.....	38
<b>Figura IV.1.</b> Pantalla de inicio del Tutorial de ecografía escrotal.....	40
<b>Figura IV.2.</b> Pantalla principal.....	42
<b>Figura IV.3.</b> Pantalla del Menú con los apartados de los contenidos docentes.....	42
<b>Figura IV.4.</b> Pantalla inicial del apartado del Diccionario.....	43
<b>Figura IV.5.</b> Primera pantalla de la letra Q con la definición de Quistes de la albugínea.....	44

<b>Figura IV.6.</b> Pantalla del apartado de Bibliografía.....	45
<b>Figura IV.7.</b> Pantalla de Información.....	46
<b>Figura IV.8.</b> Pantalla de Ayuda.....	47
<b>Figura IV.9.</b> Pantalla del Menú de Anatomía.....	48
<b>Figura IV.10.</b> Pantalla del apartado Anatomía / Otras estructuras.....	49
<b>Figura IV.11.</b> Pantalla de Técnica / El informe.....	50
<b>Figura IV.12.</b> Pantalla del capítulo de Hidrocele en el apartado de Cubiertas.....	51
<b>Figura IV.13.</b> Pantalla del Menú de Otros dentro del apartado de Cubiertas.....	52
<b>Figura IV.14.</b> Pantalla del subcapítulo Gangrena de Fournier dentro del capítulo de Cubiertas / Otros.....	53
<b>Figura IV.15</b> Pantalla del subcapítulo de Aumento del epidídimo dentro de Cambios postvasectomía, en el apartado de Epidídimo.....	54
<b>Figura IV.16.</b> Pantalla de la Introducción al capítulo de Anomalías congénitas del testículo.....	55
<b>Figura IV.17.</b> Pantalla del subcapítulo de Hematoma dentro de Lesiones traumáticas del Testículo.....	56
<b>Figura IV.18.</b> Pantalla del subcapítulo de Tumores de células germinales dentro de Tumores y pseudotumores del Testículo. Al aparecer un otro nivel de clasificación, se añadió un solapa con el texto “Seminoma”.....	57
<b>Figura IV.19.</b> Pantalla de Tumores de células germinales no seminomatosos.....	58
<b>Figura IV.20.</b> Dibujo hecho con PowerPoint®. Creación de elementos independientes para formar un conjunto.....	61

<b>Figura IV.21.</b> Creación de un dibujo a partir de las formas simples de la figura anterior.....	61
<b>Figura IV.22.</b> Esquemas con hallazgos ecográficos realizados con las herramientas de dibujo de PowerPoint®.....	62
<b>Figura IV.23.</b> Pantalla de inicio para acceder a la versión del Tutorial con dos versiones idiomáticas.....	63
<b>Figura IV.24.</b> Pantalla de bienvenida a la aplicación móvil.....	65
<b>Figura IV.25.</b> Página principal de la aplicación móvil.....	66
<b>Figura IV.26.</b> Desplegable tras seleccionar el menú Anatomía.....	67
<b>Figura IV.27.</b> Pantalla referente a la Bolsa escrotal, del menú Anatomía.....	68
<b>Figura IV.28.</b> Aspecto de la ventana de inicio del Diccionario.....	69
<b>Figura IV.29.</b> Pantalla de inicio de la letra O del Diccionario.....	70

# INDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Distribución por sexo de los participantes que realizaron el primer test.....	71
<b>Gráfica 2.</b> Distribución de aciertos antes de ver el Tutorial de ecografía escrotal.....	72
<b>Gráfica 3.</b> Distribución en porcentaje de respuestas correctas de cada pregunta.....	73
<b>Gráfica 4.</b> Distribución por sexo de los participantes que realizan el segundo test.....	74
<b>Gráfica 5.</b> Distribución de aciertos después de ver el Tutorial de ecografía escrotal...	76
<b>Gráfica 6.</b> Porcentaje de respuestas correctas de cada pregunta.....	77
<b>Gráfica 7.</b> Relación del número de aciertos antes y después de ver el Tutorial.....	78
<b>Gráfica 8.</b> Distribución por sexo de los participantes que realizaron la valoración del Tutorial.....	80
<b>Gráfica 9.</b> Distribución de los participantes según su formación.....	81
<b>Gráfica 10.</b> Distribución de los residentes según su año de formación.....	82
<b>Gráfica 11.</b> Distribución de los radiólogos según su formación.....	83
<b>Gráfica 12.</b> Distribución de los radiólogos según su especialización.....	84
<b>Gráfica 13.</b> Distribución por frecuencia del uso del Tutorial.....	85
<b>Gráfica 14.</b> Valoración del entorno visual.....	86
<b>Gráfica 15.</b> Nota media de la valoración del entorno visual.....	87
<b>Gráfica 16.</b> Valoración de la calidad fotográfica de las imágenes ecográficas.....	88

<b>Gráfica 17.</b> Nota media de la valoración sobre la calidad fotográfica de las imágenes ecográficas.....	88
<b>Gráfica 18.</b> Valoración sobre la intuición de la navegación en la aplicación.....	89
<b>Gráfica 19.</b> Nota media sobre si la navegación es intuitiva.....	90
<b>Gráfica 20.</b> Representación sobre la facilidad de ubicación en la aplicación.....	91
<b>Gráfica 21.</b> Nota media de la facilidad en la ubicación.....	91
<b>Gráfica 22.</b> Representación de la capacidad didáctica de la división en “Menú principal”, “Bloques”, “Menús secundarios” y “Diccionario” .....	92
<b>Gráfica 23.</b> Nota media de la capacidad didáctica de la división en “Menú principal”, “Bloques”, “Menú secundario” y “Diccionario” .....	93
<b>Gráfica 24.</b> Representación de la utilidad de dividir el estudio de la patología del escroto según la estructura anatómica.....	94
<b>Gráfica 25.</b> Nota media de la utilidad de dividir el estudio de la patología escrotal según la estructura anatómica.....	94
<b>Gráfica 26.</b> Representación de la puntuación dada a la calidad radiológica de las imágenes.....	95
<b>Gráfica 27.</b> Nota media de la calidad radiológica de las imágenes.....	96
<b>Gráfica 28.</b> Representación sobre la cualidad de las imágenes de mostrar el hallazgo patológico.....	97
<b>Gráfica 29.</b> Nota media sobre si las imágenes ecográficas muestran el hallazgo patológico.....	97
<b>Gráfica 30.</b> Representación gráfica sobre la cualidad didáctica de los dibujos.....	98
<b>Gráfica 31.</b> Nota media sobre la cualidad didáctica de los dibujos.....	99

<b>Gráfica 32.</b> Representación gráfica sobre la extensión y profundidad de los textos explicativos.....	100
<b>Gráfica 33.</b> Nota media sobre la extensión y profundidad de los textos explicativos.....	100
<b>Gráfica 34.</b> Puntuación sobre la utilidad del “Diccionario” de patología escrotal.....	101
<b>Gráfica 35.</b> Nota media de la utilidad del Diccionario.....	102
<b>Gráfica 36.</b> Representación sobre la adecuación de la bibliografía.....	103
<b>Gráfica 37.</b> Nota media de la adecuación de la Bibliografía.....	103
<b>Gráfica 38.</b> Representación de la utilidad de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la ecografía escrotal.....	104
<b>Gráfica 39.</b> Representación del empleo de otras herramientas multimedia para el estudio.....	105
<b>Gráfica 40.</b> Representación de la comparación entre el estudio “clásico” con una aplicación multimedia.....	108
<b>Gráfica 41.</b> Nota media de la comparación con el estudio “clásico”.....	108
<b>Gráfica 42.</b> Puntuación de la valoración general del Tutorial.....	109
<b>Gráfica 43.</b> Nota media de la valoración general del Tutorial.....	110
<b>Gráfica 44.</b> Representación de la puntuación del interés del aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal.....	111
<b>Gráfica 45.</b> Nota media del interés para el aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal.....	111
<b>Gráfica 46.</b> Representación de los profesionales a los que va destinado el Tutorial.....	112

# INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Relación del número de usuarios y número de respuestas correctas.....	72
<b>Tabla 2.</b> Número de aciertos de cada pregunta.....	73
<b>Tabla 3.</b> Número de participantes y número de respuestas correctas.....	75
<b>Tabla 4.</b> Aciertos de cada pregunta en el test posterior a ver el Tutorial.....	76
<b>Tabla 5.</b> Comparación de los resultados pre y post-Tutorial de todos los usuarios.....	78
<b>Tabla 6.</b> Comparación de los resultados pre y post-Tutorial de residentes frente a radiólogos.....	79
<b>Tabla 7.</b> Comparación de los resultados pre y post-Tutorial de residentes junior frente a senior.....	79
<b>Tabla 8.</b> Número de usuarios que han utilizado el Tutorial en más de una ocasión...	85
<b>Tabla 9.</b> Puntuación de los usuarios al entorno visual.....	86
<b>Tabla 10.</b> Puntuación sobre la calidad fotográfica de las imágenes ecográficas.....	87
<b>Tabla 11.</b> Puntuación sobre la navegación por la aplicación.....	89
<b>Tabla 12.</b> Puntuación sobre la facilidad de la ubicación en la aplicación.....	90
<b>Tabla 13.</b> Valoración sobre la capacidad didáctica de la división en “Menú principal”, “Bloques”, “Menús secundarios” y “Diccionario”.....	92
<b>Tabla 14.</b> Puntuación sobre la división de la patología escrotal según la estructura anatómica afectada.....	93
<b>Tabla 15.</b> Puntuación sobre la calidad radiológica de las imágenes.....	95

<b>Tabla 16.</b> Puntuación acerca de si las imágenes ecográficas muestran el hallazgo patológico.....	96
<b>Tabla 17.</b> Puntuación acerca de la capacidad didáctica de los dibujos.....	98
<b>Tabla 18.</b> Puntuación sobre la extensión y profundidad de los textos explicativos.....	99
<b>Tabla 19.</b> Puntuación sobre la utilidad del “Diccionario” de patología escrotal.....	101
<b>Tabla 20.</b> Puntuación sobre la adecuación de la bibliografía.....	102
<b>Tabla 21.</b> Valoración sobre el interés de disponer de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la ecografía escrotal.....	104
<b>Tabla 22.</b> Uso de otras aplicaciones multimedia para consulta o estudio.....	105
<b>Tabla 23.</b> Puntuación sobre la comparación entre el estudio radiológico “clásico” con una presentación multimedia.....	107
<b>Tabla 24.</b> Puntuación global del Tutorial.....	109
<b>Tabla 25.</b> Puntuación al interés del aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal.....	110
<b>Tabla 26.</b> Profesionales a los que va destinado el Tutorial según la formación de los usuarios.....	112

## I. INTRODUCCIÓN

La ecografía escrotal es un estudio que forma parte del quehacer diario de gran número de radiólogos, y que constituye la primera y principal prueba para el estudio y abordaje diagnóstico de la patología escrotal, tanto urgente como programada.

Sin embargo, es difícil encontrar en la literatura radiológica textos que aborden la ecografía escrotal con amplitud y claridad. Los libros clásicos de ecografía general (como Rumack y cols 1999) apenas contienen un capítulo dedicado al escroto donde se describen las patologías más comunes (orquiepididimitis, varicocele, torsiones, tumores más frecuentes, traumatismos...) pero no incluyen otras –menos frecuentes– que aparecen ocasionalmente en los estudios ecográficos escrotales (escrotolitos, quistes epididimarios, hernias...).

Existen abundantes artículos en las revistas de la especialidad referidos a muchas de las patologías escrotales, las comunes y las infrecuentes, pero no siempre resuelven la duda del radiólogo ante una imagen patológica concreta. Otros artículos enfocan grupos de patología más amplios (escroto agudo, tumores, patología escrotal en la edad pediátrica y otros), útiles para un repaso o para ahondar en la formación sobre este campo.

Pero se echa en falta un trabajo más ambicioso, completo, documentado e ilustrado con múltiples ejemplos de ecografía escrotal. Así pues, hemos pretendido crear una herramienta de formación que incluya todos los aspectos de la ecografía escrotal útiles para el radiólogo, es decir la anatomía de los distintos componentes de la bolsa escrotal, los diferentes aspectos de la técnica (colocación del paciente, tipo de transductor, uso del Doppler, el informe radiológico), las indicaciones del estudio y las diversas patologías (congénitas, inflamatorias, tumorales, traumáticas...).

Por otro lado, las nuevas tecnologías nos ofrecen herramientas para la enseñanza de la especialidad y sus diferentes campos; herramientas de las que, en el Departamento de Radiología de la Universidad de Málaga, existe una amplia experiencia en creación, desarrollo e investigación. Este proyecto, que se une a otros muchos puestos en marcha en este campo, ha consistido en la creación de un *Tutorial de ecografía escrotal* con PowerPoint®, convertido en formato Flash para su

divulgación en internet, y con una versión posterior como aplicación para móviles Android. El *Tutorial* ha sido avalado por la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM), por sendos premios en los Congresos de la RSNA (Chicago 2011) y de la SERAM (Granada 2012) y por la opinión de la mayoría de los usuarios.

Así pues, la necesidad de crear un trabajo que englobara todos los contenidos de la ecografía escrotal, no existente hasta la fecha, y el empleo de técnicas de formación electrónica, incluida la aportación novedosa de la aplicación para móviles, han sido los faros que han guiado el desarrollo de este proyecto, tan ambicioso como ilusionante.

## **I.1. La ecografía escrotal**

La ecografía es la modalidad de imagen de elección en la valoración de la patología escrotal, tras una adecuada historia clínica y la exploración física [Dogra y cols 2003, Kim y cols 2007]. Puede proporcionar una información valiosa en el diagnóstico diferencial de una variedad de procesos que afectan al escroto y que tienen unas manifestaciones clínicas similares, como dolor, hinchazón o presencia de una masa [Dogra y cols 2003].

Tiene múltiples ventajas: es fácil de realizar, ampliamente disponible en todos los servicios de Radiología, no produce radiación ionizante, es más barata que otras técnicas de diagnóstico y es inocua para el paciente.

Sin embargo, también tiene desventajas: es prácticamente la única técnica empleada en la patología escrotal y es muy operador dependiente. Como técnica alternativa para cotejar o completar los hallazgos de la ecografía, está la resonancia magnética (RM), que puede ser útil cuando los hallazgos de la ecografía son equívocos, puede utilizarse para la caracterización de masa escrotales como intra o extratesticulares cuando la localización es incierta, y puede demostrar diferentes tipos de lesiones y tejidos, incluyendo quistes o líquido, masas sólidas, grasa y fibrosis [Kim y cols 2007]. Sin embargo, su uso está limitado a unas pocas indicaciones (dolor escrotal y ultrasonografía no concluyente, hallazgo ecográfico incidental, lesión sólida con marcadores tumorales negativos, diferenciar entre testículos no descendidos no

palpables de la agenesia testicular, etc.). Además de que su mayor coste y menor disponibilidad limitan el uso de la técnica.

Las indicaciones de la ecografía escrotal están bien establecidas, tanto en patología urgente como no urgente. Se incluyen, (según AIUM Practice Guideline for the Performance of Scrotal Ultrasound Examinations, [2010]) las siguientes:

1. Dolor escrotal, incluyendo traumatismos, torsión o isquemia, patología inflamatoria e infecciosa.
2. Valoración de masas escrotales o inguinales.
3. Asimetría testicular, aumento de tamaño o molestias.
4. Hernias escrotales.
5. Diagnóstico y valoración de varicoceles.
6. Análisis de infertilidad.
7. Seguimiento de hallazgos indeterminados en estudios ecográficos previos.
8. Localización de testes no descendidos.
9. Búsqueda de tumores primarios ocultos en pacientes con metástasis de tumores de células germinales.
10. Seguimiento de aquellos pacientes con antecedentes de neoplasia testicular, leucemia o linfoma.
11. Evaluación de estados intersexos.
12. Análisis de hallazgos detectados en otras pruebas de imagen.

En el paciente con masa escrotal, la ecografía permite diferenciar si la masa es quística (hidrocele), sólida (tumoral) o si se trata de una hernia inguino-escrotal [Dogra y cols 2003]. Además permite diferenciar si su origen es testicular o extratesticular [Pearl y Hill 2007].

En los traumatismos, el uso de la ecografía es clave para determinar la severidad de la afectación escrotal, diferenciando si la lesión es leve (hematocele, hematoma escrotal), tratada de forma conservadora, de otras más graves, como la ruptura testicular, que requieren reparación quirúrgica [Deurdulian y cols 2007, Pearl y Hill 2007].

En el dolor escrotal agudo, donde hay que realizar diagnóstico diferencial entre epididimitis aguda, orquiepididimitis y torsión testicular, el ultrasonido es una herramienta clave para detectar la presencia de flujo intratesticular [Lin y cols 2007].

En la presencia de malformaciones congénitas, como anomalías del número, tamaño, o no descenso testicular a la bolsa escrotal, la ecografía es esencial para evaluar el contenido escrotal pediátrico, confirmando los hallazgos de la exploración [Coley 2007, Christensen y Dogra 2007].

En las secuelas tras vasectomía, permite valorar la rotación del epidídimo con respecto al testículo, presencia de ectasia epididimaria, granulomas espermáticos, hematoceles, vasitis nodosa, etc. [Sweeney y cols 2008, Christiansen y Sandlow 2003].

En los casos de varicocele, permite localizar si es intra o extratesticular, uni o bilateral, así como graduarlo (mediante la realización de las maniobras de Valsalva [Aso y cols 2005].

Además, en los pacientes con alto riesgo de desarrollar tumores testiculares – como en los portadores de microlitiasis o de criptorquidia-, enfermos de leucemia o linfoma, a los que hay que realizar seguimiento estrecho, la ecografía es la técnica de imagen esencial, por la ausencia de efectos nocivos sobre el paciente [Cast y cols 2000, Serter y cols 2008].

Vista la utilidad de la ecografía en toda la patología escrotal, la formación de los residentes de Radiodiagnóstico debe ser completa en este campo, para permitirles un adecuado diagnóstico en la mayor parte de los pacientes. Sin embargo, cualquier residente que empiece a familiarizarse con la ecografía escrotal, tiene dos grandes limitaciones:

- Necesita realizar numerosas ecografías para ir afianzando sus conocimientos e ir aumentando sus habilidades.
- No puede complementar la ecografía con ninguna otra técnica de imagen que le resuelva una duda inicial, como sucede con la ecografía abdominal, en la que, en la mayor parte de situaciones, puede realizarse una Tomografía Computarizada (TC) abdominal.

Estas dos circunstancias obligan a los futuros radiólogos que se enfrentan a la patología escrotal, a realizar un esfuerzo extraordinario en su formación, debiendo de adquirir conocimientos tanto de técnica ecográfica, incluido el manejo de Doppler – esencial en el estudio escrotal– como de toda la patología que puede asentar en la bolsa escrotal.

En el programa formativo de la especialidad de Radiodiagnóstico [ORDEN SCO/634/2008 de 15 de febrero de 2008], se considera que para adquirir unas competencias, conocimientos y habilidades mínimas, todo residente debe de haber realizado durante su formación del orden de 500 ecografías de aparato digestivo y génito-urinario en población adulta y 400 en pacientes pediátricos. Teniendo en cuenta la baja incidencia de patología escrotal, es fácil intuir los escasos conocimientos prácticos sobre este tipo de técnica ecográfica, aún a pesar de haber realizado un número adecuado de ecografías.

En la mayoría de las publicaciones se describe la técnica ecográfica correcta [Leung y cols 1984, Pearl y Hill 2007, Mirochnik y cols 2012, Appelbaum y cols 2013], incluyendo la colocación del paciente y del área de estudio, el inicio de la exploración por el lado sano, la sistematización de los cortes en diferentes planos, el ajuste de los parámetros técnicos del ecógrafo (como la frecuencia de la sonda que debe de emplearse, calibración de la escala de grises y del Doppler, etc.) o en qué pacientes combinar el estudio ecográfico con la palpación o con la maniobra de Valsalva.

Existen escasos libros de texto exclusivos de ecografía escrotal [Vilanova y cols 2012, Martin 1992, Sidhu y cols 2011, Mak y Tzeng 2012]. En otros casos la ecografía escrotal queda incluida en un amplio tratado de ecografía general, como en el caso de Rumack. La última edición [Rumack y cols 2015], contiene un capítulo de unas 50 páginas sobre este campo. Sin embargo, la revisión de estos textos clásicos tarda en realizarse, no es fácil editar nuevos volúmenes a la velocidad a la que sería deseable para estar realmente actualizados, de modo que a veces adolecen de una escasa puesta al día.

Con respecto a las publicaciones de artículos en las revistas médicas, éstos son muy variados, desde generales hasta aquellos que tratan la patología escrotal de forma muy especializada, por lo que no siempre son útiles a la hora de enfrentarse al

diagnóstico de una imagen o a establecer el diagnóstico diferencial en un paciente con una determinada clínica y unos hallazgos ecográficos concretos.

Una fuente principal de aprendizaje en la ecografía escrotal es la experiencia. Las exploraciones ecográficas escrotales que realizan los residentes en su fase de aprendizaje, debidamente tutorizadas, son claves en la adquisición de destreza en la técnica y de información en el manejo de las patologías más comunes. Esto, unido al estudio de los textos y artículos específicos, supone los pilares del conocimiento en ecografía escrotal. Sin embargo, los radiólogos con años de experiencia en este campo, tenemos la impresión de encontrarnos, ocasionalmente, alguna patología que no se describe en los libros y revistas que manejamos. Es entonces cuando echamos en falta un trabajo docente completo, documentado e ilustrado sobre toda la patología escrotal.

## **I.2. Multimedia y enseñanza *online***

### **I.2.1. Formación clásica en Radiología**

#### **I.2.1.1 Formación en pregrado**

Durante el periodo formativo pregrado, realizado en el ámbito universitario, la formación en Radiología (al igual que el resto de las materias que se imparten en las diversas asignaturas) se realiza siguiendo un patrón “clásico”, compuesto por clases teóricas, prácticas, enseñanza programada, seminarios, revisiones bibliográficas, talleres, etc.

Las **clases teóricas** son la forma más habitual de transmisión de la información entre el profesor o emisor de información [Manjón 2015] -que tiene un papel claramente activo- hacia sus alumnos, los cuales tienen una función más pasiva, secundaria, siendo receptores de los *conocimientos* explicados a través de clases “magistrales” producto de la experiencia del docente. Sin embargo, este sistema tradicional tiene numerosos detractores [Sendra 1992] tanto entre el profesorado como entre los alumnos. Actualmente sería más acorde denominar a estas lecciones como “teóricas” [Torales 2008], puesto que en la mayoría de los casos, el docente realiza una síntesis esquemática de la materia que ha revisado, de la que no posee

conocimientos enciclopédicos. La relación entre el docente y su alumnado es muy escasa en las clases teóricas, en parte debido al gran número de alumnos en cada aula.

Las **clases prácticas** son fundamentales en la adquisición de *habilidades*, que serán básicas en un futuro laboral. En ellas se realiza lectura de casos radiológicos, desarrollo de situaciones clínicas, etc. basándose en los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Para un mayor aprovechamiento de ellas, el alumno adquiere una función mucho más proactiva, principal, mientras que el docente tiene un papel más discreto, aunque es fundamental su supervisión en la formación del alumnado, por lo que el número de alumnos debe de ser reducido [Torales 2008].

La **enseñanza programada** se soporta en textos (libros, artículos, revistas), material audiovisual (videos), páginas webs, etc. Se caracteriza porque el profesor establece previamente unos objetivos, los cuales deben ser conseguidos por los alumnos, que se apoyan en el material suministrado.

Las actividades encaminadas a la **revisión bibliográfica** son útiles para reforzar los conocimientos tanto teóricos como prácticos adquiridos.

Los **seminarios** se caracterizan por el diálogo entre el docente y sus alumnos sobre un tema determinado, más especializado, estableciendo una relación y un *feedback* más estrecho entre ellos. Cada uno tiene una función bien diferenciada: el alumno debe de hacer un esfuerzo por sintetizar y aprender los conceptos aportados, y el profesor debe de ser el “catalizador” [Torales 2008] que inicie, estimule y regule el debate.

Los **talleres** también son elementales en la formación pregrado. Tienen el objetivo de facilitar la adquisición de habilidades prácticas por parte de los alumnos, tras una instrucción e indicaciones iniciales del profesor, que sin embargo, posteriormente tiene un papel secundario, aunque –al igual que en las clases prácticas- supervisa y controla la actividad de los discentes.

### ***1.2.1.2 Formación de postgrado***

La formación postgrado de Radiología se desarrolla en los hospitales. Cuando un nuevo residente acude por primera vez a su puesto de trabajo, debe de ser

orientado, informado y apoyado por su tutor, que es el equivalente al docente en el periodo pregrado y, por lo tanto, adquiere el papel de este.

Sin embargo, no hay que olvidar que la finalidad de la docencia en este ámbito sigue siendo que el alumno (ahora el residente) adquiera una serie de competencias, utilizando las herramientas disponibles [Vilar 2011], incrementando:

- Conocimientos, gracias al estudio continuo, mediante la elaboración de sesiones de actualización, monográficas, asistencia a congresos y cursos adaptados a su nivel de formación.
- Habilidades técnicas, tras realizar el número de estudios básicos definidos en el plan formativo, a través de la práctica cotidiana.
- Habilidades sociales y comunicativas, con pacientes, familiares, compañeros, etc.
- Actitudes y valores, a través del desempeño cotidiano.

En este nuevo ámbito, el tutor tiene que insistir en el **estudio personal** como fuente primordial para la adquisición de conocimientos. Ya no hay una figura activa (el docente) que imparte una clase “magistral” o “teórica” [Torales 2008], sino que el propio residente debe de ocuparse de su formación. Esta es facilitada por el tutor, planificando y orientando sobre los temas que deben ser estudiados, de modo similar a la formación programada en el periodo pregrado.

Los residentes deben de elaborar **sesiones** clínicas, monográficas, de revisión bibliográfica, etc. que consiguen dos objetivos: por un lado, que vayan afianzando sus conocimientos y habilidades en la comunicación, transmisión de información, selección bibliográfica, etc. y por otro lado, son muy valiosas para comprobar por parte del tutor cómo es el avance de su tutelado [Vilar 2011]. Tanto el tutor como el residente tendrían una estrecha interrelación, ejerciendo aquel la misma función dinamizadora o catalizadora que debe de tener un buen docente.

La formación teórica tiene que ser reforzada por la **enseñanza asistida por ordenador**. Se ha producido un cambio en la filosofía de la formación radiológica, en la que cada vez tiene un papel menor la memorización, y se está potenciando el

desarrollo de estrategias de automotivación de los estudiantes, que cada vez son más activos en su formación.

### **1.2.2. e-Learning**

El aprendizaje basado en computadores y recursos electrónicos, denominado e-Learning o CAI (*Computed-Aided Instruction*, Instrucción Asistida por Ordenador) es cada vez más empleado en la formación médica, tanto en el nivel de pregrado como durante la formación postgraduada. Permite el aprendizaje en cualquier momento y lugar, y el usuario de estas herramientas puede adaptar su experiencia formativa según sus propias necesidades, incrementando sus conocimientos de modo eficiente y adaptado al contexto laboral individual.

La instrucción ayudada por ordenador en Medicina tiene numerosas ventajas para el usuario [Jaffe y Lynch 1993], entre ellas la creación de un rápido *feedback*, la capacidad de proporcionar casos simulados, poco habituales o con un seguimiento largo, poco usuales en la práctica clínica y que facilitan el aprendizaje. Además, permite que cada usuario se adapte a sus intereses o inquietudes formativas.

En internet hay incontables páginas webs de Radiología. Pueden clasificarse [Sendra y Muñoz 2011] en función de sus contenidos (archivos docentes, bases de datos de imágenes, tutoriales, listas y foros, buscadores, congresos, portales y blogs, wikis, redes sociales, información para pacientes) o de los proveedores de los contenidos (hospitales, universidades, sociedades, revistas, empresas y webs personales).

El mejor directorio para localizar proyectos docentes en internet es la página del Dr. Carlos F. Muñoz Núñez, "Radiología en Internet" (<http://radiologiaeninternet.blogspot.com.es/>), una web completísima, documentada y permanentemente actualizada, que contiene cientos de enlaces a distintas páginas de contenidos de la especialidad. Como cita el propio autor, "este blog tiene como objetivo la publicación de enlaces de interés o cualquier otra información relacionada con la utilización de internet en la formación y la toma de decisiones clínicas en Radiología".

Podemos comprobar cómo la formación asistida por ordenador está cada vez más difundida en diversos campos de la enseñanza de la Radiología, tanto en el periodo universitario como en postgrado. El Departamento de Radiología y Medicina Física, Otorrinolaringología y Oftalmología de la Universidad de Málaga es pionero desde hace más de 2 décadas en el diseño, creación y difusión de programas formativos, proyectos y tutoriales docentes.

La primera tesis doctoral sobre una aplicación multimedia destinada a la formación en Radiología fue “Enseñanza asistida por ordenador en Radiodiagnóstico” [Pomés Talló 1993], tema de su tesis doctoral realizada en la Universidad Autónoma de Barcelona.

Los numerosos recursos electrónicos dedicados a la formación en Radiología suelen estar destinados tanto a formación universitaria en pregrado, como a la especializada, aunque algunos de ellos, no diseñados inicialmente para un grupo concreto, mostraron excelentes resultados cuando fueron empleados por otros usuarios, como comentaremos más adelante.

Dentro de los recursos educativos destinados a la formación docente en pregrado, desarrollados por el Departamento de Radiología y Medicina Física, Otorrinolaringología y Oftalmología de la Universidad de Málaga destacan “**Un paseo por la Radiología**” [Sendra 2010], que es un proyecto de prácticas de la asignatura de Radiodiagnóstico en el que se muestran 72 casos normales y 75 patológicos, en los que el alumno voluntariamente va familiarizándose con las imágenes normales y los hallazgos anormales de las diferentes técnicas radiológicas. En un inicio se utilizaba *offline* empleando CD-ROM y posteriormente, al disponer de versiones Flash, se ejecuta *online*. Está disponible en versiones en español, inglés, francés, alemán, italiano y portugués. El enlace a la página web del proyecto, es <http://www-rays.medicina.uma.es/eao/PaseoRX.htm>.

El proyecto “**AMERAM**” [Torales 2008] es una aplicación multimedia destinada a la enseñanza de Radiodiagnóstico a los alumnos de Medicina y, al igual que el proyecto anterior, también está destinado claramente a la formación radiológica en pregrado. Se basa en la elaboración de lecciones virtuales *online* en formato Flash con audio, con un esquema similar al de una clase presencial tradicional, que permite al alumno avanzar, retroceder y revisar una diapositiva cuantas veces lo precise. Los

usuarios pueden acceder a estas lecciones virtuales independientemente de las presenciales, de modo que se ha producido una modificación y dinamización de la exposición de las clases presenciales. Fue motivo de la tesis doctoral del Dr. Torales en 2008, denominada “Diseño y evaluación de una aplicación multimedia para la enseñanza de Radiología a alumnos de Medicina (AMERAM)”.

En los últimos años se ha desarrollado un nuevo proyecto de formación en pregrado, en un entorno virtual tridimensional o inmersivo denominado “**The Medical Master Island**”, en Second Life [Sendra y cols 2012]. Se realizaron talleres prácticos de 2 horas de duración, donde se efectuaba interpretación de radiografías simples de tórax, abdomen y musculoesquelético, y los alumnos y profesores interactuaban entre sí en forma de avatares. Los alumnos que participaron en esta experiencia la valoraron muy positivamente en su formación docente. Este tema ha sido objeto de análisis en la tesis doctoral “Creación, desarrollo y evaluación de un entorno inmersivo desatendido para el aprendizaje de Radiología basado en juegos 3 D” [Manjón 2015].

Otros proyectos fueron diseñados para docencia postgrado, aunque algunos obtuvieron resultados muy brillantes cuando fueron visualizados por estudiantes de Radiología. El proyecto “**AULAGA**” [Algarra 1998] fue diseñado como una aplicación multimedia destinada a la docencia de la tomografía computarizada de tórax a residentes. Sin embargo, al ser empleada por estudiantes de Medicina como grupo evaluador, demostró que el uso de esta aplicación incrementó llamativamente el nivel de conocimientos de los estudiantes, aunque en un principio no fuera diseñada para ser utilizada por usuarios con este nivel formativo. El proyecto AULAGA fue motivo de la tesis doctoral del Dr. Algarra en 1998, denominada “Una aplicación multimedia para la docencia de la TC de tórax”.

Otro de los trabajos multimedia más importantes desarrollados para ser empleado tanto en pregrado, como por residentes y radiólogos es el “**Álbum de signos radiológicos**” [Navarro 2005], tratado enciclopédico de semiología radiológica, que permite, a través de un menú principal, acceder a diferentes áreas anatómicas y a los signos correspondientes a estas. Además, aporta información sobre el signo, exploración a la que corresponde cada uno, imágenes adicionales y bibliografía. Consta también de un completo diccionario con más de 800 signos, desde donde se puede acceder a estos. Existe una versión del “Álbum de signos radiológicos”, mejorada y ampliada, disponible en la web, cuya dirección es

<http://album-de-signos-radiologicos.com>. Al igual que las originales herramientas multimedia anteriores, fue motivo de la tesis doctoral “Álbum de signos radiológicos. Aplicación multimedia con fines docentes sobre semiología radiológica” del Dr. Navarro.

Otro interesante proyecto es “**Radiotórax.es**”, desarrollado en la tesis doctoral “Radiotorax.es: una herramienta para la evaluación *online* de las capacidades interpretativas en radiografía de tórax” [Illescas 2015], en el que se emula una sesión de trabajo, donde hay que informar 40 casos radiológicos seleccionados de forma aleatoria de una base de 400, con una o dos proyecciones. Se trata de un proyecto educativo de interés en pregrado y en la formación continuada de postgrado (dedicado inicialmente a especialistas en Radiodiagnóstico, Neumología, Medicina de Familia, etc.) y que persigue como objetivo facilitar la autoevaluación en habilidades interpretativas de radiología de tórax. Está disponible en la dirección [www.radiotorax.es](http://www.radiotorax.es).

La mayor parte de los tutoriales multimedia disponibles en internet o en CD-ROM destinados a la docencia, son, sin embargo, casi sustitutos (atendiendo a sus contenidos) de libros de texto o revistas. Hay determinadas áreas del aprendizaje de la Radiología, como sucede con la ecografía, que son eminentemente prácticas, dependientes del operador que las efectúa, el cual debe de adquirir con su experiencia suficiente pericia para resolverla con solvencia. Este aspecto fue meticulosamente tratado en la tesis doctoral del Dr. Valdés “**Tutorial interactivo de ecografía pediátrica**” [2003] donde diseña y desarrolla un simulador interactivo para el aprendizaje práctico de esta técnica.

Debido al especial interés que mostramos sobre la ecografía escrotal, hemos realizado una revisión de páginas webs, buscando contenidos referidos exclusivamente a la patología escrotal. Consideramos las más interesantes:

- “**Testicular Ultrasound. Top 10 Testicular Diagnoses**”. Está avalada por el departamento de Radiología de la Universidad de Virginia y el Hospital Memorial Baptista de Memphis. Ofrece al usuario información sobre los objetivos que se tienen que alcanzar, recuerdo embriológico, anatómico y fisiológico -ilustrado con dibujos-, técnica ecográfica, 10 condiciones patológicas frecuentes, diagnósticos alternativos, 10 puntos clave y tests

posteriores a la visita de este sitio web. Aporta información sobre archivos formativos y bibliografía. Es accesible a través de la dirección: <https://www.med-ed.virginia.edu/courses/rad/testicularUS/index.html>

- **SonoWorld** es otra página web con material educativo sobre ecografía, de acceso libre, desarrollada en 1999. Actualmente hay más de 140.000 miembros registrados y recibe más de 150.000 visitas mensuales. Ofrecen videos, casos clínicos, capítulos de libros de texto, y cualquier otro material formativo relacionado con la ecografía. Con respecto a la patología ecográfica escrotal, ofrece revisión de casos clínicos. Se aporta un breve comentario clínico, una imagen ecográfica, la descripción de ésta, un listado de diagnósticos diferenciales, diagnóstico final, discusión y referencias bibliográficas. Su dirección web es: <https://sonoworld.com>.

Sin duda hay numerosas páginas webs con contenidos docentes sobre ecografía, aunque no hemos encontrado ninguna exclusiva de patología escrotal. Todos los contenidos se encuentran incluidos dentro de la patología abdominopélvica, y dentro de esta, reconocemos que en escasa proporción.

Desde luego, es posible que esta nueva forma de docencia asistida por ordenador sustituya en gran medida la figura del profesor, pero debe ser considerada un medio imprescindible para alcanzar un fin.

### 1.2.3. *m-Learning*

En los últimos años se ha producido un incremento de los dispositivos electrónicos inteligentes –en forma de smartphones, tablets, iPods, etc.– que son considerados una extensión de los ordenadores personales. Esto ha hecho que se hayan transformado en herramientas útiles en la formación, permitiendo el acceso a numerosos recursos educativos y material docente en cualquier lugar, lo que se ha denominado m-Learning (apócope de *mobile learning*, aprendizaje electrónico móvil). Las aplicaciones médicas descargables (apps) más usuales (libros de texto, de cálculos médicos, uso de fármacos, listado de diagnósticos, etc.) [Mosa y cols 2012] proporcionan material docente que permite un mayor aprendizaje y una rápida toma de decisiones, muy especialmente si los recursos son limitados [Chang y cols 2012].

Estas apps se caracterizan por tener un diseño eficaz, con un interfaz llamativo que favorece la interacción con el usuario, una presentación simplificada, disponen de un entorno vistoso y una clara jerarquía de los contenidos, todo ello producto de una clara estrategia empresarial, que las hace especialmente atractivas a los posibles usuarios.

Estos dispositivos inteligentes se han transformado en un accesorio habitual, y por su gran capacidad de almacenamiento (tanto en su memoria interna como en tarjetas externas), permiten recopilar información útil en el quehacer médico. Payne y cols [2012] hicieron una encuesta entre estudiantes de Medicina y residentes en una determinada área sanitaria del Reino Unido, sobre el porcentaje de ellos que disponían de un smartphone y del uso que le daban respecto a su formación. Entre los estudiantes, el 79 % disponía de uno de estos dispositivos, con un número de aplicaciones (apps) entre 1 a 5. El tiempo medio destinado a las consultas con intención formativa fue de menos de 30 minutos al día, y las más empleadas trataban sobre diagnóstico de enfermedades, tratamientos y empleo y dosis de fármacos. Entre los residentes, el 74,8% disponía de móvil y, al igual que los estudiantes, tenían descargadas entre 1 a 5 apps con fin docente, a las que consultaban menos de 20 minutos al día, siendo las consultas relacionadas sobre todo con scores y cálculos clínicos. Ambos grupos respaldaron ampliamente el uso de este tipo de apps para incrementar su educación. Otros autores [Cox 2011 y Franko y Tirrell 2012] aumentan considerablemente el número de facultativos con smartphones hasta más del 85%, empleando entre el 30-50% de ellos apps en su práctica clínica diaria. Sin embargo, según propia experiencia y observación del entorno de la autora, estas proporciones son aún más elevadas en nuestro medio, donde prácticamente todos los compañeros de trabajo disponen de 1 o 2 dispositivos inteligentes (habitualmente móvil y tablet) que consultan con frecuencia cada día, consumiendo más tiempo del mencionado por Payne, y con mayor número de apps disponibles, claramente relacionado con el crecimiento exponencial de este tipo de dispositivos en los últimos años.

Sin embargo, el empleo de estos dispositivos es tan amplio y tan arraigado en nuestra actividad cotidiana, tanto de recreo como profesional, que en el ámbito laboral puede crear problemas:

- Su empleo excesivo modifica la enriquecedora interacción con otros compañeros, equipos de trabajo, y por supuesto, con pacientes.

- Pueden ser motivo de distracción y de dependencia, generando problemas de profesionalidad.
- Al mismo tiempo, si la presencia permanente de estos dispositivos genera dependencia, pueden provocar un efecto paradójico, disminuyendo el interés por la retención mnémica personal de nuevos conceptos. Este punto, especialmente interesante, deberá estudiarse en un futuro.
- Hay una falta de regulación y de validación en la calidad y en los contenidos de las numerosísimas apps que tratan temas sanitarios. Usualmente son diseñadas por personal (diseñadores web) sin conocimientos médicos, lo que plantea dudas sobre su exactitud. Esto hace que en determinadas situaciones, los propios usuarios médicos comprueben la calidad de las apps confrontándolas con otros compañeros, comprobando si proceden de una sociedad médica reconocida o si están avaladas por alguna autoridad sanitaria. Hay algunas páginas que realizan recomendaciones para estudiantes de Medicina y residentes sobre las mejores apps. Son buenos ejemplos, entre otras muchas, las páginas [www.imedicalapps.com](http://www.imedicalapps.com) (destinada a profesionales sanitarios, en la que se informa sobre apps relacionadas con la salud, ampliamente respaldada por la comunidad científica) y la [www.studentapps.stanford.edu](http://www.studentapps.stanford.edu), que proporciona información sobre las apps desarrolladas en esta Universidad. El Royal College of Radiologist del Reino Unido ha editado también “iRefer”, una herramienta de investigación radiológica basada en evidencias y revisada por expertos. Se puede acceder a través de la dirección: <http://www.irefer.org.uk>.

A pesar de estos posibles inconvenientes, Wu y cols [2012], confirmaron que la mayoría de los estudios que habían evaluado la capacidad formativa a través de estos dispositivos (m-Learning) mostraban resultados satisfactorios.

El Radiodiagnóstico ha sido una de las especialidades que ha visto como se incrementaba el número de aplicaciones relacionadas con ella, en parte debido a la excelente calidad de las pequeñas pantallas de LCD de estos dispositivos inteligentes, que permiten el análisis de imágenes radiológicas con muy aceptable calidad, aunque no son comparables con las propiedades de las pantallas de nuestras estaciones de trabajo. Székely y cols [2013], analizaron las diversas aplicaciones de índole radiológica disponibles para los diferentes sistemas operativos (iOS, Android,

BlackBerry y Windows Phone), destacando con diferencia los dos primeros, especialmente el producido por Apple©. Encontraron 102 apps -rebatido posteriormente por Rodrigues y cols [2013a] en una carta al editor, que encontró efectuando una búsqueda similar, 321 apps- cuya finalidad podría resumirse en:

- Destinadas al diagnóstico.
- Libros.
- Enciclopedias interactivas.
- Algoritmos de decisión diagnóstica.
- Acceso a revistas especializadas.

Especial interés nos suscitan aquellas apps destinadas a la formación radiológica, que permiten al usuario -tanto a estudiantes de Medicina, residentes que empiezan a tener contacto con esta especialidad eminentemente visual, como a radiólogos más experimentados-, disponer de una herramienta al alcance de la mano, que les posibilita hacer tanto una lectura “pasiva” como la adquisición de habilidades diagnósticas, toma de decisiones y resolución de problemas. Habitualmente, este tipo de apps generan una interacción positiva con el usuario, potencian el reconocimiento de las lesiones (permitiendo aumentar o disminuir el tamaño de las imágenes), añadiendo palabras clave y una discusión final del tema. Dentro de las apps de contenidos radiológicos, las más difundidas son de radiología general, anatomía radiológica, tomografía y resonancia y son muy escasas las destinadas a técnica ecográfica o radiología pediátrica.

Revisamos la disponibilidad de apps en las plataformas de distribución más empleadas (Google Play para dispositivos con sistema operativo Android y App Store para los que soportan un sistema iOS), que trataran sobre ecografía escrotal o testicular, en el ámbito médico. Acotamos la búsqueda por “Categorías” y, dentro de éstas, “Medicina”, empleando como palabras clave “ecografía”, “ultrasonido”, “escroto”, “testículo”, “echography”, “ultrasound”, “scrotum”, “testicle”, “testis”, “small parts” y encontramos numerosas destinadas al ocio y entretenimiento. Entre las que tienen un contenido científico, había acceso a libros en formato app, como “Small Parts Ultrasound” de Ultrasoundpaedia®, donde, además de tratar sobre ecografía ocular, tiroides y mama, describen cómo debe de realizarse una ecografía escrotal. En sus

contenidos se detalla la técnica de exploración, imágenes normales y patológicas. Está avalado por el Instituto Australiano de Ecografía, y realizado por ecografistas. También había disponibles manuales de ecografía, que al igual que los libros de texto clásicos generales, tratan la patología escrotal en un pequeño capítulo, como “Manual Diagnostic Ultrasound” de Multirez®. Otras apps tienen formato de tarjetas con cuestiones de respuesta rápida, como “ARRT Ultrasound Flashcards”, en la que de 2.191 tarjetas, solo hay 54 sobre patología escrotal. Esta app está destinada a técnicos que desean superar el examen de ecografía de la ARRT (American Registry of Radiologic Technologist).

Entre las numerosas aplicaciones analizadas por la autora, no hay disponible ninguna que trate sobre ecografía escrotal con un formato interactivo, dinámico, que permita consultar directamente una patología concreta, o en una localización determinada.

En un futuro no lejano, veremos el desarrollo de este tipo de aplicaciones para dispositivos móviles y su influencia en la formación tanto de residentes en Radiodiagnóstico como en los radiólogos.

## II. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Los objetivos de la presente tesis son:

1. Desarrollar una aplicación multimedia denominada “**Tutorial de ecografía escrotal**”, sencilla y práctica, que permita al usuario familiarizarse con la técnica, la anatomía y los hallazgos ecográficos más relevantes de la patología escrotal.
2. Valorar su eficacia docente realizando dos encuestas mediante preguntas tipo test sobre patología escrotal a los usuarios que la han visitado, tanto residentes como radiólogos, españoles y extranjeros. La primera encuesta es previa a la visualización del *Tutorial*, y la segunda posterior a esta.
3. Evaluar la opinión de los usuarios acerca del “*Tutorial de ecografía escrotal*” mediante un cuestionario.
4. Elaborar una aplicación para teléfonos inteligentes y tabletas que permita una consulta rápida y un acceso permanente al “*Tutorial de ecografía escrotal*” sin necesidad de conexión a internet.

## III. MATERIAL Y MÉTODO

### III.1. Material empleado en la elaboración del Tutorial

#### III.1.1. Software

##### III.1.1.1 Sistema operativo

Hemos utilizado los sistemas operativos Windows 7 de Microsoft® (Redmond, Washington, Estados Unidos) y posteriormente Mac OSX de Apple® (Infinite Loop, Cupertino, California, Estados Unidos), por ser los más ampliamente difundidos en el ámbito de los ordenadores personales y cumplir con los requerimientos que precisan las aplicaciones multimedia. Se caracterizan por tener un interfaz de uso fácil para cualquier usuario con formación informática básica o media, y un ambiente gráfico muy agradable, además de ser los sistemas operativos para el hogar de uso más extendido.

##### III.1.1.2 Base de datos

Se realizaron dos bases de datos, una para registrar toda la información sobre la identificación de los pacientes y de la patología, y otra para organizar las imágenes.

Para el registro de datos se creó una primera base de datos con Access® (Office®) de Microsoft® con los siguientes campos: *número de historia clínica, fecha de nacimiento, fecha de la exploración, descripción de los hallazgos ecográficos, diagnóstico ecográfico y diagnóstico anatomopatológico* (Figura III.1).

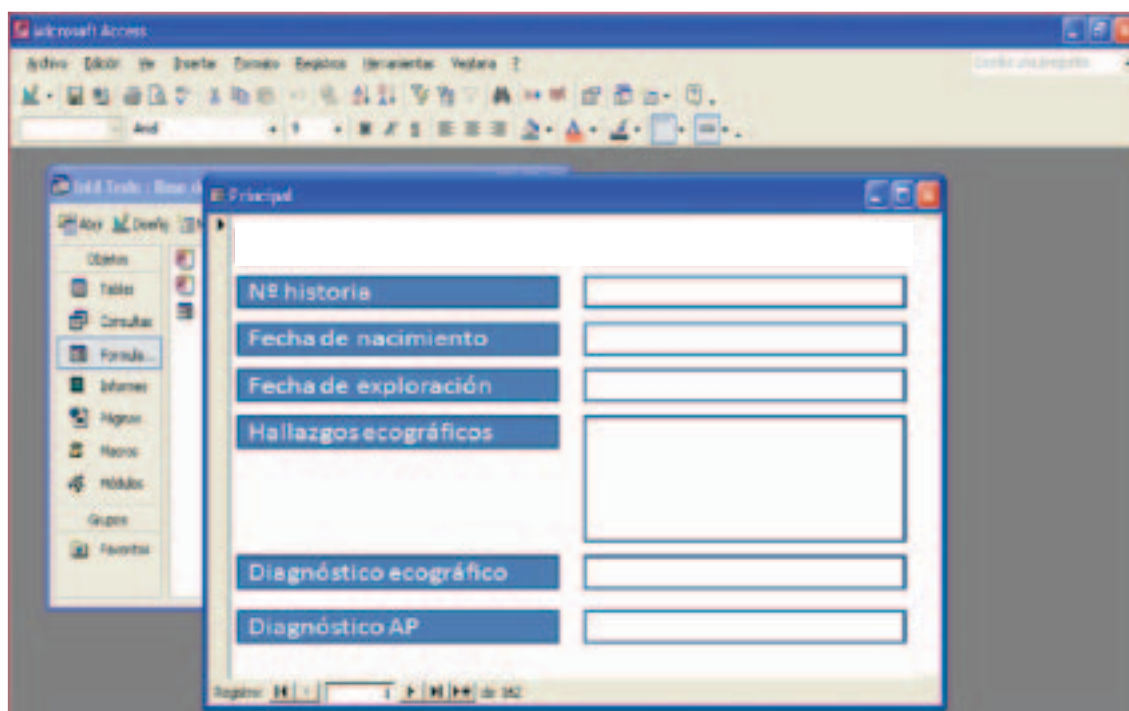


Figura III.1. Pantalla de la base de datos de Access®.

La segunda base de datos estaba destinada a almacenar las imágenes ecográficas de los casos más interesantes. Se creó una carpeta por paciente, denominada con el número único de historia de salud de Andalucía (NUHSA) y en la que se guardaron las imágenes más significativas en formato JPEG (*Joint Photographics Experts Group*, Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía). En algunos casos, en los que se había hecho seguimiento evolutivo, se crearon subcarpetas indicando la fecha de realización de cada ecografía.

Empleamos el formato JPEG por ser el que permite una mayor compresión de las imágenes manteniendo una buena calidad, sin que la modificación efectuada descarte información elemental.

### III.1.1.3 Hoja de cálculo

Se eligió para el registro de los datos y su posterior explotación estadística el programa Excel® 2007 de Office® (Microsoft®, Redmond, Washington, Estados Unidos) al inicio, y Excel® 2011 para Mac al final de la elaboración del *Tutorial de ecografía escrotal*, debido a la finalización del soporte extendido para Windows-XP® el 8 de abril de 2014.

Se crearon varias hojas de cálculo, una para el registro de los pacientes, otra con el registro de tumores escrotales exclusivamente, y una tercera con el de usuarios que solicitaban el acceso al *Tutorial* y lo visitaron. Posteriormente, para facilitar el análisis de los datos recogidos, esta última hoja de cálculo se dividió en tres: en la primera se seleccionaron los alumnos que había completado el test antes de ver el *Tutorial*, en la segunda se anotaron los que había rellenado el cuestionario después de verlo, y en la tercera se registraron aquellos que completaron su valoración.

Hemos utilizado el programa Excel® porque está ampliamente difundido, es de fácil manejo, puede ser utilizado como una base de datos sencilla para el registro de fichas de información clasificadas por campos y también como una hoja de cálculo que permite desde las operaciones más sencillas a la explotación más compleja de los datos, el análisis estadístico, la realización de gráficos y la edición de los mismos.

#### **III.1.1.4 Visión y tratamiento de imágenes**

Como programas para la visión de las imágenes se utilizaron Visualizador de fotos de Windows 7, y Photoshop 6.0 (Adobe® Systems, San José, California), que además se empleó como programa para el tratamiento de imágenes, de los dibujos y los esquemas.

#### **III.1.1.5 Presentación del Tutorial**

El programa utilizado para la elaboración del *Tutorial de ecografía escrotal* fue PowerPoint® 2007 (Office® de Microsoft®) al inicio, y se concluyó con PowerPoint® de Office® 2011 para Mac. Se trata del programa de presentaciones más difundido y más empleado en la divulgación científica. Es de fácil manejo tanto para el diseñador como para el usuario. Permite elegir los fondos, diseñar todos los elementos de la interfaz (rótulos, botones, paneles), incorporar textos –eligiendo los tipos de letras, tamaños y colores-, insertar imágenes y editarlas, hacer dibujos, añadir transiciones y animaciones, crear hipervínculos entre diapositivas, a otras presentaciones, a otros programas o a páginas webs.

Además, la experiencia previa de los autores en el uso de PowerPoint® para presentaciones y otros proyectos desarrollados en la Universidad de Málaga (“Álbum de signos radiológicos”), ha sido determinante en la elección de este programa.

#### **III.1.1.6 Procesador de textos**

Se utilizó el programa Word de Office® 2007, de Microsoft® para la confección de los textos (carta de presentación del *Tutorial*, bibliografía, lista de agradecimientos, cuestionarios de valoración y otros).

#### **III.1.1.7 Convertidor de PowerPoint**

Se empleó el programa iSpring®Pro7 (versión 7.1.0) para convertir el archivo único del *Tutorial de ecografía escrotal* de PowerPoint® a formato Flash con el fin de poder cargarlo en la red para que los usuarios accedieran a él y lo pudieran descargar fácilmente.

### **III.1.2. Estudios ecográficos**

Nuestra fuente de estudios de ecografías escrotales fue el PACS (*Picture Archiving and Communication System*, Sistema de archivo y comunicación de imágenes) del Hospital Regional Universitario de Málaga. Todas las búsquedas se hicieron en el PACS modelo Centricity PACS Radiology RA 1000Workstation, de General Electric® Healthcare (540 West Northwets Highway. Barrington, IL 60010. USA).

Este programa permite la exportación de imágenes hacia dispositivos de memoria y, además, no incorpora a las imágenes los datos de identificación de los pacientes.

Aunque las imágenes almacenadas en el PACS tienen un formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*, Imagen Digital y Comunicación en Medicina), la exportación se hizo en formato JPEG, que puede emplearse posteriormente tanto para su difusión en PowerPoint® como en internet.

## III.2. Metodología

### III.2.1. Génesis del proyecto

La idea de hacer el *Tutorial* surge en el desarrollo de la actividad asistencial cuando, en un plazo de pocos días, en dos estudios de ecografía escrotal diagnosticamos dos tumores testiculares. Creímos que podía hacerse una búsqueda de las ecografías escrotales a través del PACS para localizar otros casos de tumores testiculares con el objeto de una revisión y posterior publicación.

### III.2.2. Búsqueda de ecografías escrotales en PACS

Comenzamos así la búsqueda de ecografías escrotales a través del PACS. El sistema de búsqueda fue por fecha y por exploración. Todas las exploraciones radiológicas se archivan en el PACS con un código de prueba. Las ecografías escrotales se registran con distintos códigos, en función de si el estudio se realiza con Doppler (EC Escr./Testic. Dopp) o sin él (EC Escr./Testic) o es seguimiento (ECOGRAFIA TESTICULAR CONTROL). Usando estos filtros y acotando los rangos de las fechas entre las que realizábamos la búsqueda, revisamos más de 8000 ecografías escrotales.

En la Figura III.2 mostramos una captura de pantalla del PACS, en la que se aprecia la selección del tipo de estudio que se busca (en este ejemplo se trataba de ecografías escrotales y testiculares (EC Escr./Testic). Al seleccionar cada paciente, aparece en una pantalla inferior el tipo de estudios radiológicos a los que ha sido sometido, y el informe de la prueba elegida. Hemos ocultado deliberadamente la filiación de los pacientes para preservar su intimidad.

El plazo de búsqueda se hizo desde enero de 2006 (fecha de implantación del PACS en nuestro hospital) hasta abril de 2014. Todos los estudios revisados procedían, lógicamente, del área sanitaria del Hospital Regional Universitario Carlos Haya, lo que incluye el Pabellón General, el Pabellón Materno-Infantil y el Pabellón C – Hospital Civil-. Los registros pertenecían tanto a estudios programados como urgentes. El 75,6 % de los casos correspondían a ecografías escrotales en adultos y el porcentaje restante (24,4 %) a pacientes pediátricos.

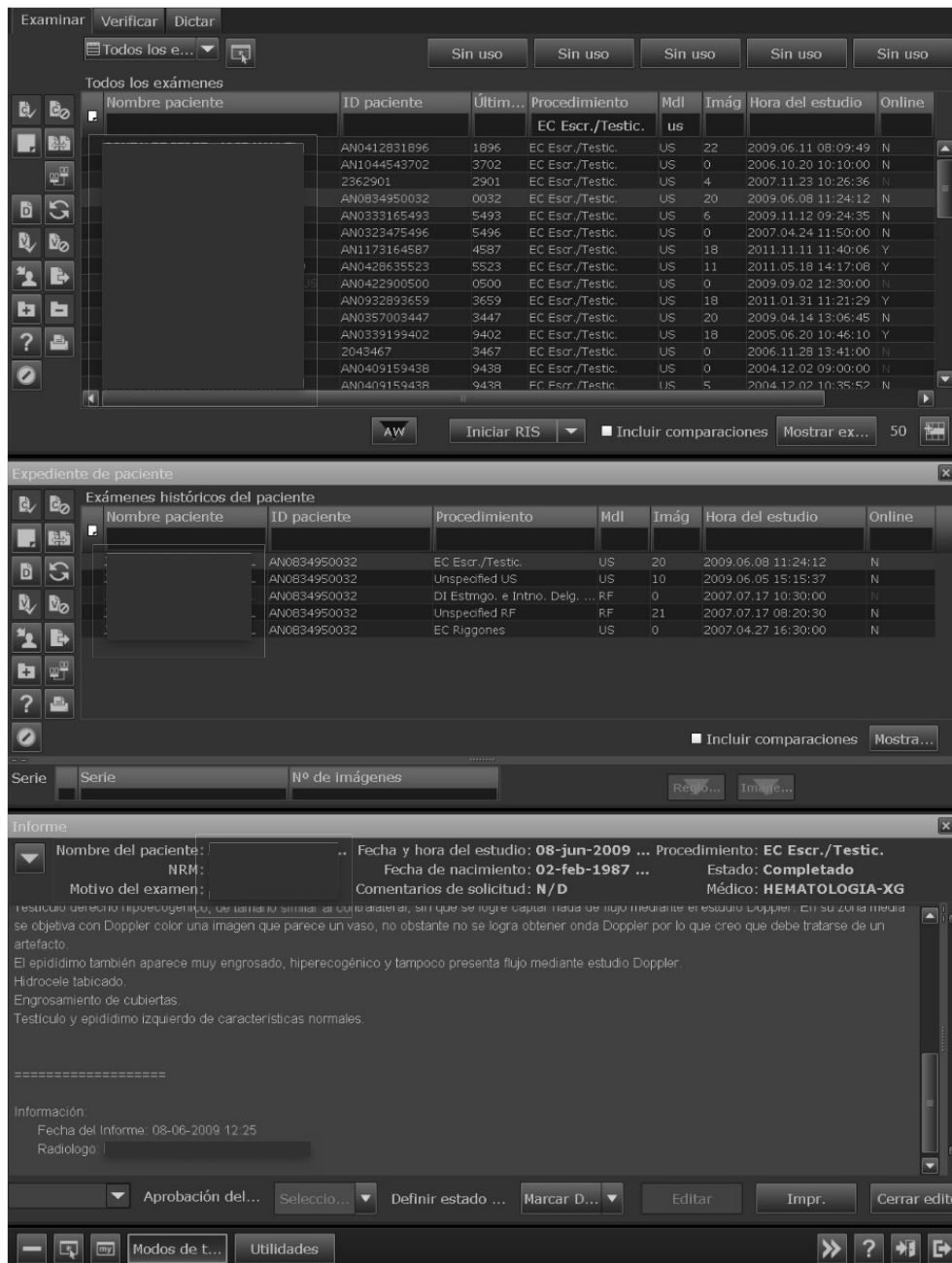


Figura III.2. Captura de pantalla de la búsqueda de pacientes en el PACS.

Se seleccionaron todos los estudios con diagnóstico de tumor testicular o intraescrotal. Se recopilaron también otros casos de patología escrotal frecuente (varicocele, quistes epididimarios, epididimitis,...) e infrecuente (varicocele intratesticular, restos adrenales,...). Cuando hubo un número significativo de casos de las patologías más usuales, se desecharon el resto.

Se revisaron y copiaron todos los informes radiológicos, anatomopatológicos (en los casos que se intervinieron) y se seleccionaron las imágenes más ilustrativas.

### III.2.3. Creación de registros

A medida que el volumen de registros fue creciendo, se hizo necesario crear una hoja de registros informática. Se utilizó Excel® 2007 de Microsoft® creando un archivo de registro con los siguientes campos:

- Número de caso
- Número único de historia de salud de Andalucía (NUHSA)
- Fecha del estudio
- Edad del paciente
- Identificación de la anatomía escrotal patológica
- Diagnóstico ecográfico
- Hallazgos ecográficos secundarios
- Marcadores tumorales, en los casos de neoplasias
- Descripción macroscópica de la pieza, en los casos en que se disponía de esta información
- Diagnóstico histológico, en los casos en los que se hizo tratamiento quirúrgico.

	E	F	G	H	I	J	K	L	
		FECHA ECO	EDAD	IMÁGENES	LOCALIZACIÓN	DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO	HALLAZGOS SECUNDARIOS	MARCADORES	AP MACROSCOPICA
1									
2		21/10/10	24	SI-PP	EPIDIDIMO	EPIDIDIMITIS AGUDA			
3		20/4/10	72	SI-PP	TESTICULO.CORD	AUMENTO DEL T Y E IZQ. ECTASIA	RETE TESTIS. VARICOCELE E		
4		9/1/08	54	SI-PP	CORDON	VARICOCELE			
5		8/6/10	56	SI-PP	ESCROTO	GRAN HIDROCELE			
6		13/3/08	36	NO DEL DIAC	TESTICULO	T. TESTICULAR	MASA RETROPERITONEAL. ECTASIA II		
7		28/9/06	28	SI-PP	CORDON	VARICOCELE	ORQUIALGIA CRÓNICA IZQUIERDA.		
8			40	NO LAS COP	TESTICULO	TUMOR. ORQUIECTOMIA DERECHA			NODULO DE 1,1 CM
9		27/11/08	45	SI-PP	TESTICULO	SEMINOMA VS LINFOMA EN HIV	VIH Y VHC. ADENOP RETROP.		TUMORACION HETEROC
10			33	SI-PP	TESTICULO	TUMOR TESTICULAR			TUMORACIONBLANQUE
11		10/11/06	73	SI-PP	ESCROTO	ESPERMATOCELE?	QUISTES INTRATESTICULARES. AUMENTO RETE TESTIS BILATERAL		
12		17/1/08	43	SI-PP	CORDON	HEMATOMA Y ENGROSAMIENTO C	HEMATOCELE QUE DESPLAZA EL TD		
13		3/5/10	60	SI-PP	TESTICULO Y EPI	CAMBIOS POSTORQUIEPIDIDIMITI	QUISTE CABEZ EPIDIDI		
14		21/10/05	80	SI-PP	EPIDIDIMO	EPIDIDIMITIS CON DILATACION RETE TESTIS			
15		2/2/09	73	SI-PP	TESTICULO Y EPI	ORQUIEPIDIDIMITIS	AUMENTO DEL T Y E IZQ. ENGRAS CUBIERTAS . PEQU HIDROCELE TABICADO.		
16		28/7/08	2	NO APARECE	CORDON	QUISTE DE CORDON			
17		28/11/06	26	SI-PP	EPIDIDIMO	QUISTES DE CABEZAS DE EPIDIDI	QUISTE DE 2 MM EN ED Y 6 MM EN EI		
18		14/1/09	62	SI-PP	TESTICULO. EPID	QUISTE ALBUGINEA QUISTES GIGANTES EN EPIDIDIMO. DILATACION RETE TESTIS. TESTE ESTRIADO.			
19		21/11/10	29	SI-PP	TESTICULO.EPIDI	ORQUIEPIDIDIMITIS CRÓNICA VS TUMOR VSLINFOMA-LEUCEMIA			
20			8	NO LAS COP	TESTICULO	SEMINOMA INTERVENIDO		keratina AE1-AE3	TUMOR SOLIDOBLANQU
21		4/6/10	20	SI-PP	TESTICULO.CORR	TORSION CRÓNICA	CUBIERTAS Y E D ENGROSADO		
22		10/11/08	39	SI-PP	EPIDIDIMO. ESCR	EPIDIDIMITIS FOCAL. ENGROSAMI	TRAUMA 1 SEM ANTES. TUMORACION DURA EN POLO INF TD.		
23			39	NO HAY FOT	TESTICULO	T. GERMINAL			
24			26	NO DEL DIAC	TESTICULO				TUMOR SOLIDO-QUISTI
25		26/9/06	57	SI-PP-2 CARI	TESTICULO	SEMINOMA RECIDIVADO	DUDAS ENTRE RECIDIVA VS PRÓTESIS EN ECOS SERIADAS		TUMOR HOMOG DE 12 C
26		21/4/10	30	SI-PP	ESCROTO	TRAUMATISMO ESCROTAL. HEMATOCELE. CUBIERTAS ENGROSADAS			
27		15/3/10	4		TESTICULO	INFILTRACION DIFUSA TESTICULO			
28		30/4/11	33		EPIDIDIMO	EPIDIDIMITIS DERECHA	TUMEFACCION Y DOLOR EN TESTE DERECHO		
29		30/4/11	33		EPIDIDIMO	EPIDIDIMITIS DERECHA	TUMEFACCION Y DOLOR EN TESTE DERECHO		
30		15/12/08	23	SI-PP	EPIDIDIMO	EPIDIDIMITIS FOCAL	QUISTE CABEZA EPI 6 MM. AUMENTO COLA DE EI POR EPIDI FOCAL		
31		29/11/10	40	SI-PP	ESCROTO	ENGROSAMIENTO DE CUBIERTAS	DEL TESTE IZQ Y DE LA RED VASCULAR PERITESTICULAR		
32		11/4/05	33	SI-PP	TESTICULO	TRAUMATISMO	TI PEQUEÑO, CON FOCOS HIPOEC SIN FLUJO ¿ISQUEMIA O HR POSTRAUMATICA?		
33		14/6/07	6	SI-PP	TESTICULO	SEMINOMA			
34		10/2/11	75		EPIDIDIMO	QUISTES EPIDIDIMO IZQ			
35		20/1/10	2	NO	TESTICULO.CORR	TORSION TESTICULAR IZQUIERDA			
36		28/1/09	16	SI-PP	ESCROTO.CORDI	OPERADO DE DETORSION	PEQUEÑO VARICOCELE POLO INF DE TI		
37			17	SI-PP-VARIAT	TESTICULO.CORR	TORSION EVOLUCIONADA	VER LOS INFORMES. IMPRIMIRLOS		
38		5/4/11	18		CORDON	VARICOCELE IZQ			
39		9/9/09	32	SI DE TAC 5I	TESTICULO. ABDI	TI HETEROGENO CON CALCIFICACI	AP: LUMBOCIÁTICA. TAC 8/8/2009: N1 RP.		TUMOR GERMIN/CD30 (+), HCG (+), AFP (-)
40		9/5/07	22	SI-PP	TESTICULO	ORQUITIS			

Figura III.3. Captura de pantalla de la hoja Excel® de recogida de datos de los pacientes.



En la Figura III.3 se muestra una captura de pantalla de la hoja Excel® de recogida de datos de los pacientes. Se ha ocultado el número de historia clínica de estos con el ánimo de proteger su identidad.

#### **III.2.4. Creación de carpetas de casos de imágenes e informes**

Se crearon carpetas –una por paciente– para guardar las imágenes y los informes ecográficos de los diferentes casos registrados. Estos fueron archivados por orden del número de caso. Solo se guardaron aquellas fotos suficientemente ilustrativas de la patología diagnosticada, con calidad desde el punto de vista fotográfico y docente.

Algunas imágenes fueron editadas con Photoshop 6.0 (recorte de la imagen, modificaciones en la escala de grises, brillo, contraste, cambio de tamaño, etc.).

#### **III.2.5. Búsqueda bibliográfica**

El siguiente paso fue hacer varias búsquedas bibliográficas sobre patología escrotal y sus hallazgos ecográficos. Se hicieron revisiones a través de los buscadores de las principales revistas radiológicas (Radiology, RadioGraphics, American Journal of Roentgenology, Radiologic Clinics of North America, Seminars in Ultrasound, CT and MRI, Emergency Radiology), urológicas (Urology, The Journal of Urology, European Urology, Archivos Españoles de Urología, British Journal of Urology,...) y otras, así como a través de PubMed.

Se seleccionaron unas 80 referencias bibliográficas.

#### **III.2.6. Creación del Tutorial en PowerPoint**

A pesar del elevado número de estudios ecográficos revisados y del abundante material copiado y registrado, estaba por decidir qué tipo de trabajo se iba a realizar con todos los casos. Se pensó en realizar un *Tutorial de ecografía escrotal* y se establecieron las directrices que debían cumplirse en el desarrollo del proyecto:

- a) Se trataba de crear un trabajo para el aprendizaje y la consulta de la patología escrotal y su estudio mediante ecografía.

- b) El contenido debería incluir toda la patología, de forma que el trabajo fuera una especie de enciclopedia de ecografía escrotal.
- c) El objetivo docente obligaba a una estructura clara y bien organizada de los contenidos, una cuidada redacción de los textos, una esmerada selección de las imágenes ecográficas y una descripción detallada de los hallazgos ecográficos de las mismas.
- d) La entrada al *Tutorial*, la navegación y la salida deberían ser fáciles para cualquier usuario.
- e) Con el objeto de que llegara al máximo número posible de usuarios, el *Tutorial* iba a estar disponible en internet e iba a publicitarse convenientemente.

Siguiendo experiencias previas de trabajos en el Departamento de Radiología de la Facultad de Medicina de Málaga, se eligió PowerPoint® como programa para la elaboración del *Tutorial*. El primer paso consistió en ordenar todo el material docente y clasificarlo en capítulos, para su mejor presentación. Se eligió un criterio anatómico para la partición de los contenidos, y así se crearon los capítulos de Cubiertas, Cordón, Epidídimo y Testículo. Cada capítulo se subdividió en apartados dependiendo de la patología específica de cada zona anatómica. Para la consulta de la clasificación completa de los contenidos puede consultarse el Anexo 1.

De esta forma se fueron desarrollando los archivos de patología escrotal. Se diseñaron los diferentes elementos de la interfaz y las herramientas de navegación. Se fueron insertando hipervínculos en los distintos botones para enlazar diapositivas y archivos.

Se fueron incorporando casos clínicos, seleccionando las fotografías y los textos explicativos para cada una de las patologías descritas. Se elaboraron esquemas con herramientas de dibujo de PowerPoint® para describir los hallazgos ecográficos de las distintas entidades nosológicas.

Cuando aparecían subcapítulos, a su vez divididos en nuevos apartados, se decidió colocar nuevos elementos de navegación para permitir al usuario saber en todo momento en qué parte del *Tutorial* se hallaba y como avanzar o retroceder por el mismo sin perderse en el recorrido. Esto es clave para evitar la distracción y fidelizar al usuario en la consulta del *Tutorial*.

A medida que el tamaño de los archivos fue creciendo, pensamos que una obra de semejante envergadura sobre ecografía escrotal quedaría incompleta si no existiera un capítulo de Anatomía y otro de Técnica ecográfica, por lo que se crearon los correspondientes archivos con textos, dibujos anatómicos e imágenes ecográficas de normalidad.

Asimismo, se pensó en incorporar un listado con toda la Bibliografía consultada. Más tarde se añadieron las diapositivas con la Información sobre el proyecto, los Autores, la Ayuda, así como la Página inicial y el Menú principal.

Finalmente, se decidió crear el archivo del Diccionario con los mismos contenidos docentes pero con una clasificación alfabética en lugar de anatómica.

La versión en inglés, con sus correspondientes archivos, se creó cuando se pensó remitir el *Tutorial* al 97th Scientific Assembly and Annual Meeting de la Radiological Society of North America (RSNA) en Chicago (Illinois, EEUU) entre el 26 de noviembre y el 2 de diciembre de 2011.

### **III.2.7. Revisión del Tutorial**

Una vez concluida la creación del *Tutorial*, el siguiente paso consistió en la revisión de todas las diapositivas. Los autores revisaron de forma independiente todos los archivos, anotando las erratas, los fallos de funcionamiento de los botones y las propuestas de mejora.

Fueron objeto de revisión:

- A) Los rótulos, los cuadros de texto y su contenido. Se corrigieron errores ortográficos y tipográficos. Se establecieron normas sobre la forma de escribir de la misma manera siempre que aparecieran determinados vocablos y expresiones (*rete testis*, en cursiva, por ejemplo). Se eligió escribir en negrita los nombres de la estructuras anatómicas y las patologías dentro de los cuadros de texto de cada diapositiva.
- B) Las fotografías. Se revisaron las imágenes y se valoró su calidad desde el punto de vista fotográfico, su claridad desde el punto de vista

ecográfico y su valor docente. Se eliminaron imágenes repetidas o innecesarias y se tomó nota de donde faltaban ejemplos adicionales.

- C) Fondos, colores y paneles. Se comprobaron los colores elegidos y la correcta ubicación de los paneles y de los diferentes botones.
- D) Hipervínculos. Se chequearon todos los enlaces, comprobando que al hacer clic sobre ellos llevaban a la página deseada. Se rectificaron los hipervínculos erróneos.
- E) Otras revisiones. Se repasaron las referencias bibliográficas, el orden en que estaban listadas, los dibujos y esquemas, la eliminación de las transiciones que PowerPoint® incluye por defecto, etc.

### **III.2.8. *Presentación en los congresos de RSNA 2011 y SERAM 2012***

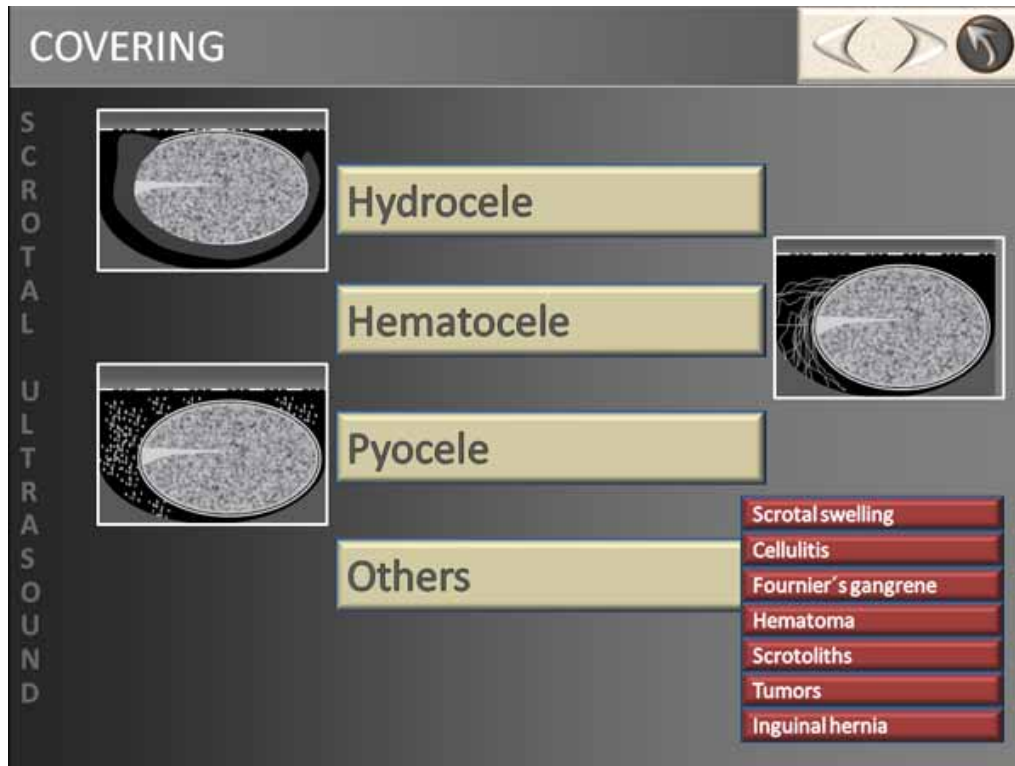
Para la presentación en el Congreso de la RSNA de Chicago (2011) se hizo una versión demo con tan solo 35 diapositivas, el máximo permitido por la organización para las presentaciones docentes. Con el objeto de aprovechar el escaso espacio, se hicieron modificaciones en la estructura del *Tutorial*, como aunar menús principales y secundarios en una misma diapositiva o reunir en una misma pantalla más de una patología, como se muestra en las Figuras III.4 y III.5.

La demo era un archivo de PowerPoint® guardado en modo presentación, autoejecutable, que volvía al inicio al concluir y que no requería la participación del usuario. Esta versión lógicamente estaba traducida al inglés.

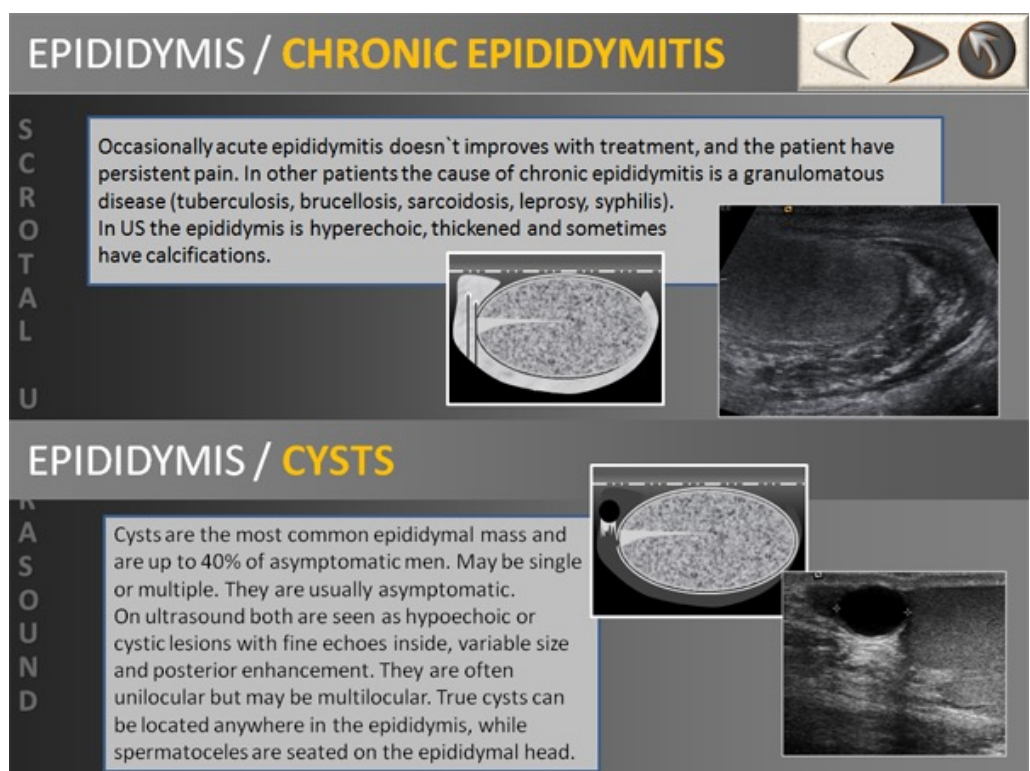
Por medio de un juego de animaciones con el que desaparecían los elementos de una pantalla y aparecían otros sin cambiar de diapositiva, se consiguió casi duplicar el número de pantallas sin superar las 35 diapositivas. A pesar de esto, la versión demo era solo un bosquejo del *Tutorial de ecografía escrotal*, limitado por el espacio.

Obsérvese en la Figura III.4 como se ha utilizado la pantalla del Menú de Covering para incluir el submenú de Others (Scrotal swelling, Cellulitis, Fournier's gangrene, etc.) así como esquemas de los hallazgos ecográficos de las patologías del Menú.

En la Figura III.5 se muestra una pantalla de la patología del Epidídimo en que se aúnan dos patologías que, en la versión original, ocupan dos diapositivas. Se abrevió el texto explicativo, se redujo el tamaño de la letra, de las fotos y el de los esquemas con los hallazgos ecográficos.



**Figura III.4.** Pantalla de la versión demo en inglés. El Menú de Covering y el submenú de Others se aunaron en una misma diapositiva.



**Figura III.5.** Pantalla de la versión demo en inglés. Se aunaron dos patologías (Chronic epididymitis y Cysts en la misma diapositiva).

El trabajo se presentó en el 97th Scientific Assembly and Annual Meeting de la RSNA, en Chicago, denominado como "Multimedia Application with Educational Purposes on Scrotal Ultrasound" y fue premiado con Certificate of Merit.

En el XXXI Congreso Nacional de la SERAM, el *Tutorial* fue presentado en forma de póster electrónico, a través del programa EPOS™ (*Electronic Presentation Online System*, Sistema de Presentación Electrónico *Online*). En el trabajo se describieron los pasos dados en la confección del proyecto (búsqueda de estudios ecográficos, recogida de datos, selección de imágenes,...), y se presentaron los contenidos del *Tutorial*, su organización y forma de navegación.

El póster, premiado con Certificado de Mérito, puede consultarse en la dirección:

[http://postereng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&pi=111741](http://postereng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&pi=111741)

### III.2.9. Creación de la versión online

Con objeto de dar a conocer el *Tutorial* con vistas a su evaluación por los usuarios, se hizo una versión disponible *online*. Con el programa iSpring®Pro7 (versión 7.1.0 build 8960 con copyright©2005-2015 iSpring Solution Inc.) se modificó el formato original de los archivos de PowerPoint® a un formato Flash y se hizo una prueba de funcionamiento. Como el formato original contenía varios archivos de PowerPoint®, al usarlo en Flash no funcionaban los enlaces entre ellos, aunque si los que conectaban unas diapositivas con otras dentro de un mismo archivo.

Para subsanar este problema se decidió aunar todas las diapositivas de los diferentes archivos iniciales en un archivo único en formato de PowerPoint® con 380 diapositivas. Se corrigieron todos los hipervínculos que enlazaban diapositivas de diferentes archivos o cerraban presentaciones, y se sustituyeron por enlaces a diapositivas del nuevo archivo común. Este único archivo se transformó en formato Flash y se cargó en internet, para hacer una nueva prueba de funcionamiento antes de difundirlo libremente. Una vez comprobado el funcionamiento correcto del *Tutorial de ecografía escrotal* en la versión *online* y de todos los enlaces desde los diferentes botones hacia las diapositivas correspondientes, y verificado que la navegación era fluida y libre a través del programa, se dio el visto bueno a esta versión.

El programa empleado iSpring®Pro7 permite la transformación de archivos de PowerPoint® en animaciones Flash sin variar el aspecto del archivo inicial, facilitando que se pueda emplear en cualquier entorno web. Realiza una compresión de las imágenes y dibujos sin que pierdan calidad, y consigue que la presentación pese menos. Su empleo es fácil, puesto que al instalarlo, se genera una nueva barra de herramientas en la pantalla de PowerPoint®, que permite transformar una sola o un grupo de diapositivas en el nuevo formato Flash. En las Figuras III.6 y III.7 se observan algunos de los pasos empleados en la transformación a formato Flash, y el aspecto final del archivo completo.

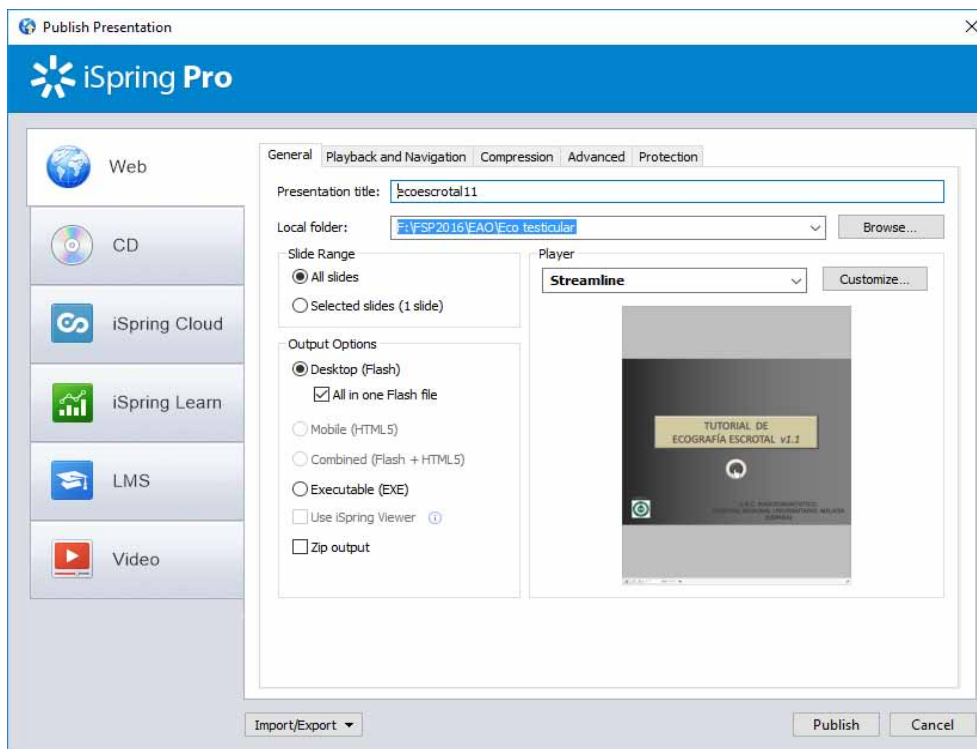


Figura III.6. Captura de pantalla del programa iSpring®Pro7 durante la transformación del archivo de PowerPoint® a Flash.

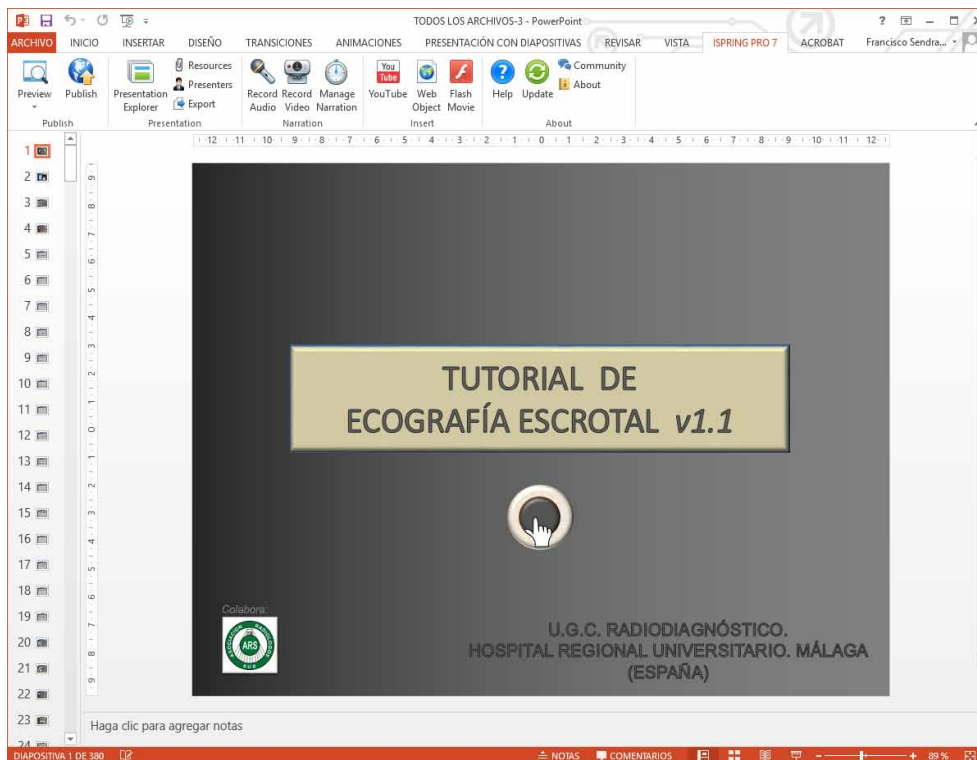


Figura III.7. Otra captura de pantalla del programa iSpring®Pro7 que muestra el aspecto final del archivo único en formato Flash.

Hubo que cambiar el nombre del hospital de los autores, que aparece en la página de acceso, ya que se había modificado, y se añadió el logo de la Asociación de Radiólogos del Sur (ARS) que apoyó la iniciativa. Además se modificó la marca de agua: en lugar de ECOGRAFÍA ESCROTAL escrito de arriba abajo en el margen izquierdo de las diapositivas, se prefirió el texto “Tutorial de Ecografía Escrotal v1.1”.

La dirección web de la versión *online* en internet es:

<http://www-rayos.medicina.uma.es/eoescrotal11/>

### **III.2.10. Hoja de evaluación previa y posterior a ver el Tutorial y la valoración**

Se elaboraron dos tests con el fin de evaluar los conocimientos de los usuarios del *Tutorial*, uno para realizarlo antes de tener acceso al mismo (test pre-Tutorial) y otro después de su consulta (test post-Tutorial). Además se elaboró un pequeño cuestionario sobre la valoración del *Tutorial*, con preguntas acerca del grado de formación radiológica de los usuarios, número de veces que han usado la aplicación, opinión sobre distintos aspectos del *Tutorial*, como el interfaz, entorno gráfico, navegación, contenidos, interés docente, valoración general, aspectos que le sobran, que le faltan, o qué le modificarían.

Cada uno de los tests incluía 20 preguntas, la mayor parte de ellas acompañada de una o más imágenes ecográficas. Se ofrecían cinco respuestas posibles y solo una de ellas era correcta. Tres radiólogos de forma consensuada acordaron la selección de las preguntas.

El test fue inicialmente creado como archivo de PowerPoint® y después fue convertido a Excel®, con el fin de hacer la corrección directamente sobre el archivo y obtener los resultados del análisis estadístico desde este mismo programa más ágilmente.

Las preguntas del test previo a ver el *Tutorial* se presentan en el Anexo 2, las del test posterior a ver el *Tutorial* en el Anexo 3 y las cuestiones sobre la valoración del *Tutorial* en el Anexo 4.

### III.2.11. Difusión

Los autores contactamos con diferentes personas y organizaciones con el fin de dar a conocer el *Tutorial de ecografía escrotal*, y permitir que estas participaran activamente en la difusión del mismo. Así, gracias a numerosos amigos, se contactó con la ARS (Asociación de Radiólogos del Sur) a través del Dr. Fernando Ruiz Santiago; con la SERAM (Sociedad Española de Radiología Médica) gracias al Dr. Pablo Valdés Solís; con la SEUS (Sociedad Española de Ultrasonidos) a través de los Dres. Enrique Remartínez, Dr. Miguel Ángel Méndez y Dr. José Luis del Cura, que nos apoyaron y animaron desde el inicio; con FAARDIT (Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante) gracias al Dr. Jorge Ahualli, y a través del correo electrónico con la Asociación Andaluza de Urología. Agradecemos muy especialmente a todos estos amigos el apoyo incondicional que nos prestaron. Esta fase fue especialmente gratificante, puesto que se consiguió una rapidez en la difusión que no esperábamos, y recibimos mensajes de aliento y admiración por nuestro trabajo que nos estimuló y animó a continuar.

En la página web de la SERAM se colgó una nota informativa con el enlace al *Tutorial*. Dicha nota puede consultarse en la siguiente dirección: <http://seram.es/modules.php?name=news&idnew=1230> (Anexo 5). Además, la directiva de la SERAM avaló la calidad científica del trabajo y nos permitió utilizar su logo en el *Tutorial* (Anexo 6).

Todas las entidades colaboraron activamente en la difusión con su aval y miembros destacados de ellas mostraron su apoyo expreso al proyecto realizando ellos mismos los tests e invitando a sus residentes a cumplimentarlos.

Además de la publicidad y colaboración de estas sociedades y asociaciones, también fue esencial la difusión a través de páginas web y blogs de eminentes radiólogos, que nos brindaron sus web amablemente y que consiguieron dar una publicidad global a nuestro *Tutorial de ecografía escrotal*.

La página web del Dr. Navarro Sanchis, de referencia en semiología radiológica, fue la primera que le dio amplia difusión al *Tutorial de ecografía escrotal*, y fue decisiva su publicación para darlo a conocer en más de 120 países. Se puede consultar en:

<https://album-de-signos-radiologicos.com>

La página web Radiología en Internet del Dr. Muñoz Núñez, una de las web más visitadas sobre los contenidos de Radiología en la red, publicó amablemente un anuncio sobre el *Tutorial*. Desde aquí, agradecemos al Dr. Muñoz su ayuda e interesantes consejos. Su web puede consultarse en la dirección:

<http://radiologiaeninternet.blogspot.com.es/search/label/Ecograf%C3%ADa/>

En las diferentes sociedades y web se insertó una nota informativa sobre el origen del *Tutorial de ecografía escrotal*, y se invitaba a los usuarios a participar en él, enviando previamente el primer test pre-Tutorial a un correo electrónico creado para comunicarnos con los participantes. El cuestionario se podía descargar de la dirección:

<http://www.radiologiabasica.org/cursos/quest-prev.xlsx>

La carta de presentación que se creó para dar a conocer el *Tutorial* en las distintas sociedades y web se puede consultar en el Anexo 7.

### **III.2.12. Creación de la dirección de correo electrónico. Recepción y envío de correos**

Para disponer de una vía de comunicación directa con los usuarios, se creó una dirección de correo electrónico exclusiva para este fin, en la compañía Google, usando su servicio gratuito de correo electrónico. A esta útil dirección la denominamos [tutorialecografiaescrotal@gmail.com](mailto:tutorialecografiaescrotal@gmail.com).

Todos los contactos con los usuarios, el envío de los cuestionarios y la recepción de estos una vez cumplimentados se hicieron a través de esta dirección de correo. Las notas que se enviaron junto con los tests, así como las de agradecimiento por haber participado, o la reclamación de las respuestas cuando la demora era excesiva, enviadas también a través de este correo, están recogidas en el Anexo 8. El listado de todos los participantes, está disponible en el Anexo 9.

Realizaron el test previo al acceso al *Tutorial* 362 participantes, de los que solo 107 completaron el test posterior al mismo, y 102 enviaron su valoración. A todos se les enviaron correos agradeciendo su participación, animando a enviar sus respuestas

cuando pasaba el tiempo y no obteníamos respuesta, y felicitándolos por haber concluido los cuestionarios. Además esta etapa de recopilación de tests fue muy interesante personalmente puesto que volvimos a tener contacto con antiguos compañeros que se encargaron a su vez de servir como altavoz de nuestro trabajo en sus centros de trabajo, con lo cual, la difusión conseguida creció de modo exponencial.

Para facilitar el análisis de los datos que estábamos recibiendo, volvimos a utilizar hojas de cálculo Excel®. En una recopilamos los alumnos que habían completado el test previo a ver el *Tutorial*; en una segunda aquellos que realizaron el test posterior al mismo, y en la tercera, registramos a los usuarios que habían enviado su valoración, anotando cuidadosamente sus respuestas y opiniones.

Todos los cuestionarios recibidos previos a ver el *Tutorial* se guardaron en una carpeta denominada “Test Pre-Visualización”. Al mismo tiempo se iba cumplimentando una hoja en formato Excel® en la que se registraba:

- Nombre del participante.
- Dirección de correo electrónico.
- Formación radiológica.
- Envío del test pre-Visualización.
- Fecha.
- Resultado.
- Envío del test post-Visualización.
- Fecha.
- Resultado.
- Evaluación.
- Fecha.
- Tests completos.
- Fecha.
- Variación en la puntuación.
- Comentarios del usuario en la valoración.
- Notas que se enviaron.

En la Figura III.8 se muestra una captura de pantalla de la hoja Excel® donde se iba anotando los distintos ítems mencionados.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	NOMBRE	MAIL	FORMACION	RECIBIDO	FECHA	RESULTADO	TEST POST	FECHA	RESULTADO	EVALL	FECHA	COMPLE	FECHA	VARIACION
2	CECILIA CASTRO BUENO	dulceleti@hotmail.com												
3	ANGELA RUZ DE AREVALO	gingibel@hotmail.com												
4	EDMUNDO ALEJANDRO PEREDA	edmundopereda@hotmail.com		si			no			si				
5	ANA ROMERO MARINA	aniroma75@yahoo.es		si										
6	JOSE MARIA DEL ROSAL	josedelrosal@telefonica.net		si										
7	CESAR JULIAN REYES ORTEGA	cejrok@gmail.com		si										
8	VIRGINIA JIMENEZ CORONEL	vjimenezcoronel@gmail.com	R3	si	1-abr-16 17B-3M		si	14-may-16 17 B-3 M		si	14-may-16	si	14-may-16	
9	ESTHER SANCHEZ SANZ	esthers8787@gmail.com		si										
10	CARLOS GUALDA SUAREZ	c.gualdasuarez@gmail.com		si										
11	JOSE LOPEZ ABRALDES	jose.lopezabraldes@gmail.com	R2	si	7-abr-16 15B-5M		si	17-may-16 15B-5M		si	17-may-16	si	17-may-16	
12	MAR MOLINERO CASARES	marmolinero@alceingenieria.net	FEA	si	9-ago-16 18B-1M-1 DOBI	SI		13-sept-16 19B-1M	SI		13-sept-16	SI	13-sept-16	más 1 B
13	PEPA VICENTE ROMO	jovic5.pepa@gmail.com	FEA	si	13-sept-16		SI	16-sept-16		SI	15-sept-16	SI	16-sept-16	
14	PEPE PREGO	pepeprego@hotmail.com												
15	EVA BRICEÑO GARCIA	evambriceno@hotmail.com												
16	VICTOR FEDERICO CACERES FILIPP	caceres.filippon@gmail.com	R4	si	7-abr-16 15B-5M		si	20-jun-16 19B-1M		si	20-jun-16	si	20-jun-16	más 4B
17	SONIA CLARET LOAIZA	soniac1_87@hotmail.com	FEA	si	11-abr-16 17B-3M		si	21-jun-16 20B		si	21-jun-16	si	21-jun-16	más 3B
18	JUAN DIEGO GUERRERO BRAVO	juandiguerrero@gmail.com		si	29-abr-16 14 B-6 M									
19	LLARELLANO	llarellano@gmail.com		si										
20	MARIO SANCHEZ LEDESMA	veia23da@gmail.com	FEA	si	9-abr-16 16 B-4 M		si	11-abr-16 18 B-2 M		si	11-abr-16	si	11-abr-16	más 2B
21	FELIX SERRANO PUCHE	felixserranopuche@gmail.com	FEA-abdom	si	9-abr-16 16 B-4 M		si	28-abr-16 20 B		si	28-abr-16	si	28-abr-16	más 4B
22	LUIS FERNANDEZ OLLERO	lollero@telefonica.net		si										
23	ELVIRA PEREZ CUENCA	elvirapc@msn.com		si										
24	BLANCA VARGAS SERRANO	blancamvargas@gmail.com		si										
25	GERARDO MENA	gmena5@yahoo.com.ar		si										

Figura III.8. Captura de pantalla de la hoja Excel® de la recogida de datos de los usuarios del *Tutorial*.

También se fueron recopilando los tests posteriores a la visualización del *Tutorial*, en una carpeta llamada “Tests Post-Visualización” y las valoraciones, que se archivaron en la carpeta “Valoración”. Conforme se iban recibiendo los cuestionarios, se iba cumplimentando la hoja Excel®.

Al mismo tiempo, se iba efectuando una corrección de los cuestionarios recibidos. Esta labor fue muy simplificada debido a que se habían realizado en formato Excel®, y el empleo de las múltiples funciones que se pueden realizar con este tipo de archivos, como “Suma” o “Contar sí”, nos facilitó la -a priori-, tediosa tarea de la corrección.

Todos estos datos se emplearon posteriormente en el análisis estadístico.

## IV. RESULTADOS

### IV.1. Descripción del Tutorial

El *Tutorial de ecografía escrotal* es un trabajo que, en una fase inicial, estuvo formado por un conjunto de archivos de PowerPoint® vinculados entre sí. En una segunda fase para su presentación *online*, fue transformado en formato Flash con el programa iSpring®Pro7. Finalmente, existe otra versión para teléfonos móviles inteligentes y tabletas con extensión .apk (*Android Application Package*, Aplicación Empaquetada para Android) denominada EcoEscrotal, consistente en una aplicación generada con el framework Ionic y con Adobe Photoshop® (Adobe System, Inc. San José, California, EEUU) empleado en el tratamiento de las imágenes.

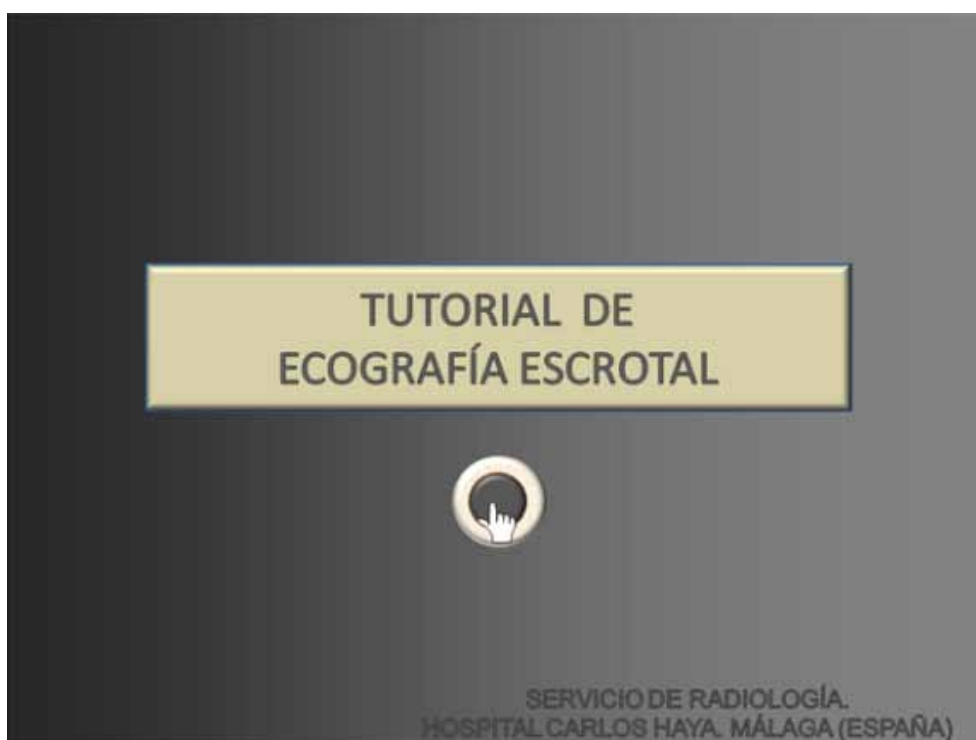
En la elaboración del *Tutorial*, la función docente de la aplicación ha estado presente en todo momento: en la elaboración de la estructura del trabajo, la selección de las imágenes, la confección de los esquemas, la redacción de los textos, el diseño de las interfaces y los elementos de navegación.

Además, se ha pretendido dar a todo el trabajo una idea de conjunto. Para ello se han utilizado elementos de diseño –en los tipos de letras, en el aspecto de los botones, en formas, colores y composiciones- comunes o similares a lo largo de todo el *Tutorial*.

Para hacer más sencilla la descripción del *Tutorial* y su comprensión, este epígrafe lo dividiremos en los apartados que lo integran.

#### IV.1.1. Introducción

La pantalla de bienvenida a la aplicación muestra el nombre del trabajo (*Tutorial de ecografía escrotal*), el nombre del hospital de los creadores (Hospital Carlos Haya, de Málaga –actualmente Hospital Regional Universitario de Málaga-) y un dibujo de una mano sobre un botón que invita al usuario a hacer clic para entrar en el programa. El fondo es un gris neutro degradado de oscuro a claro de derecha a izquierda (Figura IV.1).



**Figura IV.1.** Pantalla de inicio del Tutorial de ecografía escrotal.

Tras esta pantalla inicial, aparece la *Home Page* o Página principal (Figura IV.2), que consta de una hilera de botones –a la izquierda- con hipervínculos a distintos apartados, una imagen de ecografía escrotal –a la derecha-, y un pequeño panel con los botones de navegación –arriba, a la derecha- que se ha de repetir en todas las diapositivas del archivo. Hay un botón de retroceso, con forma de flecha hacia la izquierda, otro de avance –flecha a la derecha- y un botón en forma de aspas para cerrar la aplicación. En esta pantalla principal, los botones de avance y retroceso están desactivados ya que la navegación se hace desde aquí eligiendo alguno de los siguientes botones:

- Menú
- Diccionario
- Autores
- Bibliografía
- Información
- Ayuda



**Figura IV.2.** Pantalla principal.

El botón de **Menú** da paso al contenido principal del *Tutorial*. El de **Diccionario** abre un bloque de contenido docente organizado por orden alfabético. El de **Autores** lleva a una pantalla donde se presentan los autores. El botón de **Bibliografía** conduce lógicamente al bloque de reseñas bibliográficas utilizadas en la elaboración de los contenidos docentes del *Tutorial*. Haciendo clic en **Información**, el usuario podrá conocer cómo se hizo el trabajo, el número de ecografías escrotales revisadas, la cantidad de fotografías seleccionadas, los programas empleados en su confección, y la producción científica que ha generado el *Tutorial*. Finalmente, el botón de **Ayuda**, muestra un apartado en el que el usuario podrá aprender acerca del uso del *Tutorial* y la navegación por el mismo.

#### **IV.1.1.1 Menú**

La pantalla de Menú (Figura IV.3) muestra una barra superior con el texto Menú, los botones de navegación en el ángulo superior derecho, y los seis apartados en los que se han organizado los contenidos docentes del *Tutorial*: Anatomía, Técnica, Cubiertas, Cordón, Epidídimo y Testículo. Existe un botón con un hipervínculo de acceso a cada uno de estos apartados. La barra superior es un elemento de

navegación que se repite en casi todas las diapositivas del *Tutorial* y que permite al usuario conocer en cada momento su ubicación dentro del mismo.



**Figura IV.3.** Pantalla del Menú con los apartados de los contenidos docentes.

Los botones de avance y retroceso de esta pantalla están también desactivados ya que la navegación se hace a través de los botones de acceso a cada apartado. Se ha elegido un color claro para los botones desactivados, similar al del panel. Para volver a la Página principal, puede hacerse clic en el botón del panel que contiene una flecha que apunta arriba a la derecha, queriendo indicar que se vuelve atrás hacia un nivel superior de la organización.

Los contenidos de estos apartados y la navegación por ellos será descrita más adelante.

#### **IV.1.1.2 Diccionario**

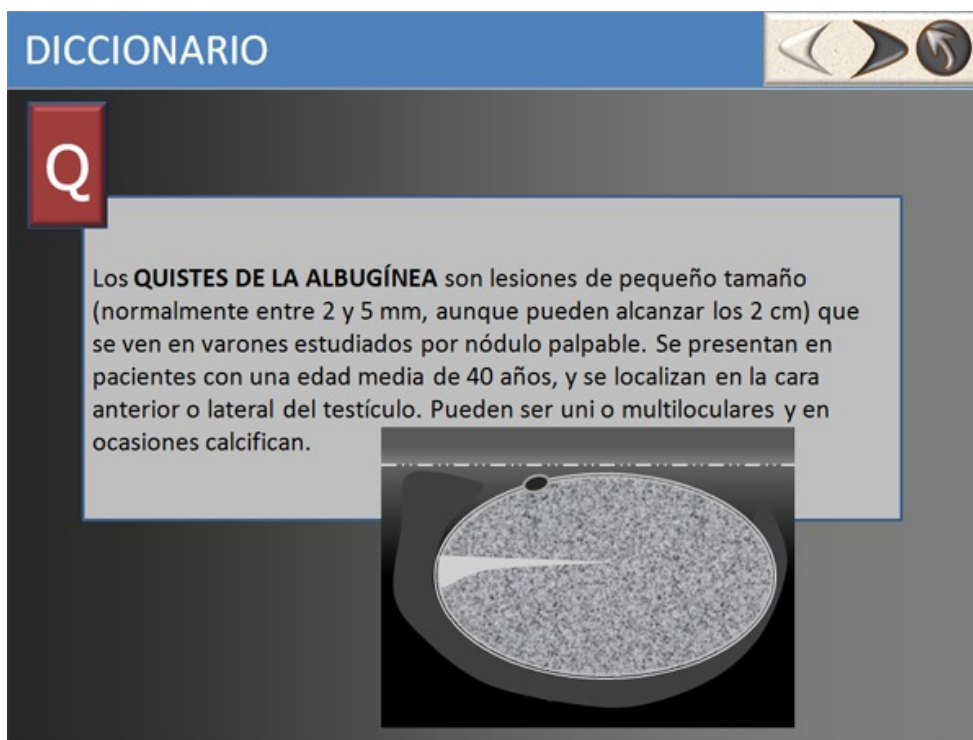
El apartado de Diccionario conduce a una primera pantalla (Figura IV.4) en la que aparece, arriba, la barra de navegación con el rótulo del apartado y el panel de botones, de nuevo con los botones de avance y retroceso desactivados. Las letras del alfabeto se ordenan en 27 cuadros, la mayor parte activos (se ha elegido un color rojo burdeos para el botón, con la letra en blanco) y algunos desactivados, ya que no hay

entradas del diccionario que comiencen con esas letras. Para los botones desactivados se ha elegido un color gris claro con la letra asimismo en gris, que ofrece al usuario la indudable impresión de inactividad de la función del botón.



**Figura IV.4.** Pantalla inicial del apartado del Diccionario.

Al hacer clic en uno de los botones activados se accede a las diapositivas con los contenidos docentes pero esta vez no organizados por anatomía y patología sino por orden alfabético. Por ejemplo, si elegimos la letra Q vamos a la diapositiva de la Figura IV.5, correspondiente a Quistes de la albugínea. Los elementos de navegación están de nuevo presentes: el botón de retroceso está inactivo ya que es la primera diapositiva de esta letra. Se puede seguir navegando a través de la letra Q del diccionario (botón de avance), o regresar a la pantalla inicial de este apartado mediante el botón de la esquina superior derecha, que conduce de nuevo a la pantalla de la Figura IV.4.



**Figura IV.5.** Primera pantalla de la letra Q con la definición de Quistes de la albugínea.

En cuanto al contenido, está limitado a una descripción de la patología que, en muchos casos, se acompaña de un esquema que ilustra los hallazgos ecográficos. En este apartado de Diccionario no se han incluido imágenes ecográficas ya que estas se han reservado para el bloque de contenido docente, como se describe más adelante.

#### **IV.1.1.3 Autores**

En este apartado, con tan solo una pantalla, se presentan los autores del *Tutorial de ecografía escrotal*, Eugenio L. Navarro Sanchis y Pilar Márquez Sánchez.

También están los elementos de navegación que se repiten en todos los apartados: la barra superior con el texto Autores y el panel de botones correspondiente.

#### **IV.1.1.4 Bibliografía**

Este apartado contiene catorce páginas con todas las referencias bibliográficas que se han consultado para la elaboración del *Tutorial*. La mayor parte de estas referencias son artículos de revistas radiológicas sobre ecografía testicular, aunque hay referencias sobre anatomía y patología del contenido escrotal.



Figura IV.6. Pantalla del apartado de Bibliografía.

En cada pantalla de este apartado (Figura IV.6), la palabra Bibliografía aparece en la parte superior, sobre una barra de navegación. En la imagen, los números 5/14 indican que la pantalla capturada en esta fotografía, es la página número cinco del total de catorce de este apartado de Bibliografía. Los botones de avance y retroceso tienen aquí un color gris oscuro que indica que la función está activada.

#### IV.1.1.5 Información

El apartado de Información consta solo de una diapositiva (Figura IV.7) en la que, además del rótulo, la barra y el panel de navegación, se muestra una descripción de cómo se hizo el trabajo, tal como se ilustra en la figura y se explica pormenorizadamente en el apartado de Material y Métodos. Finalmente, se añade la producción científica que ha generado el *Tutorial*, con la presentación en la 97th Scientific Assembly and Annual Meeting de la Radiological Society of North America (RSNA, Chicago 2011) y en el XXXI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM, Granada 2012) en los que se les otorgó sendos Certificados de Mérito.

En el panel de navegación solo está activo el botón de vuelta a la Pantalla principal.

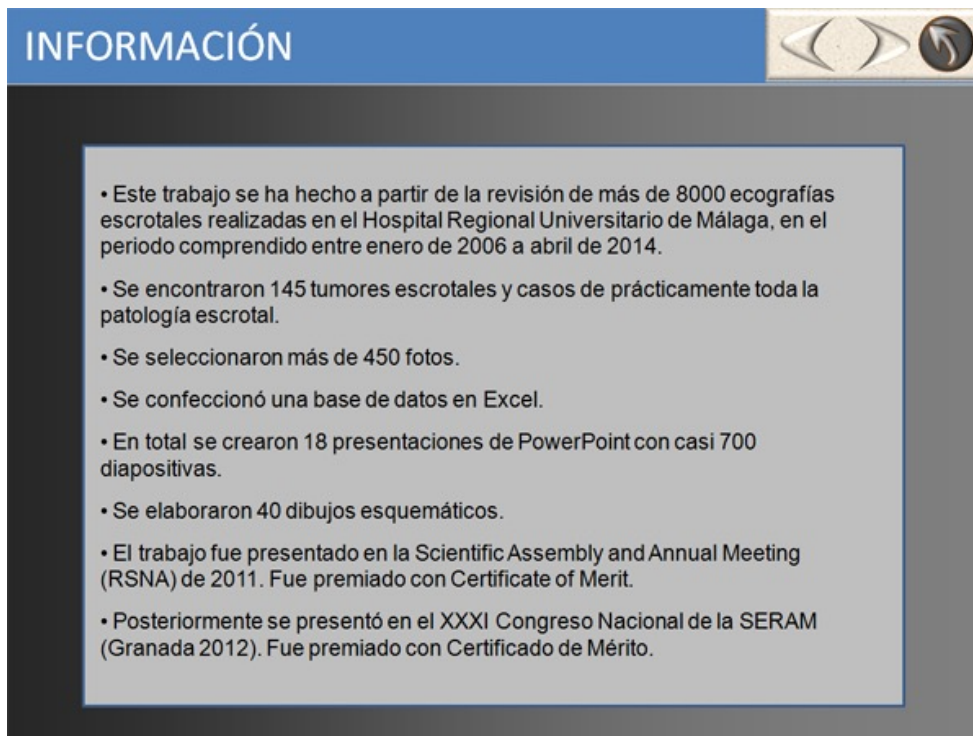


Figura IV.7. Pantalla de Información.

#### IV.1.1.6 Ayuda

La Ayuda es un apartado que consta de tres diapositivas en las que se ofrece al usuario la información sobre la estructura y navegación a través del *Tutorial*. En la Figura IV.8 se muestra una de las diapositivas de la Ayuda (la segunda de tres). De nuevo la barra, el rótulo y los botones permiten moverse sin pérdida a través de esta parte del *Tutorial*. En el contenido, como puede verse en la figura, se han puesto miniaturas de las diapositivas del bloque de patología (en este caso Testículo / Microlitiasis). El texto indica que a través del *Tutorial* el usuario encontrará explicaciones, esquemas ilustrativos de los hallazgos ecográficos y casos escogidos con fotografías de ecografías sobre la patología escrotal.

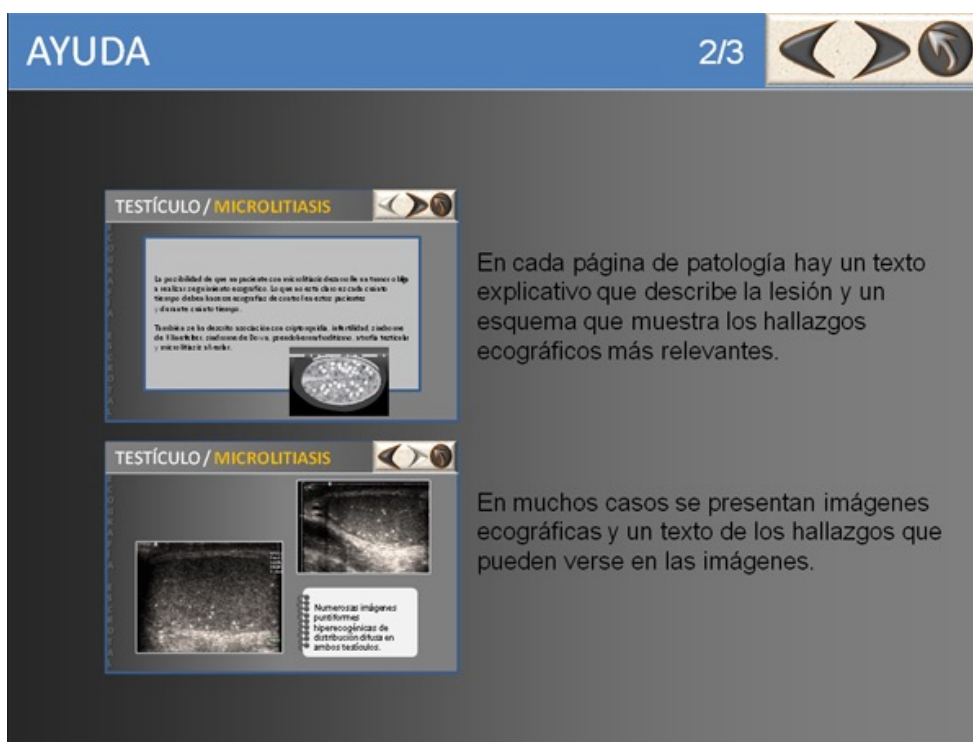
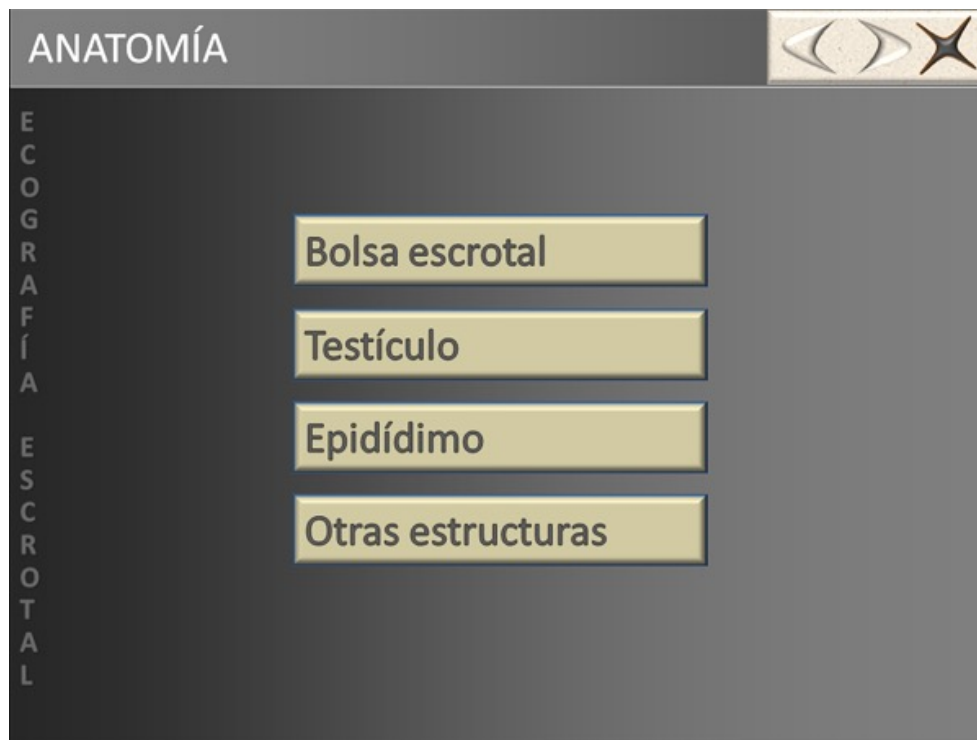


Figura IV.8. Pantalla de Ayuda.

### IV.1.2. Anatomía

El bloque de Anatomía consta de 11 diapositivas. La primera de ellas (Figura IV.9) es el Menú de Anatomía, que muestra elementos de navegación y cuatro botones, uno para cada uno de los capítulos en que se ha dividido este bloque: Bolsa escrotal, Testículo, Epidídimo y Otras estructuras. Para la barra de navegación se ha elegido otro color, con el fin de indicar al usuario que ha entrado en otra parte del *Tutorial*. El texto del rótulo (ANATOMÍA) conserva el tipo de letra y el color blanco de los demás rótulos para dar idea de conjunto al trabajo. Los botones de avance y retroceso están desactivados en esta pantalla porque la navegación se hace a través de alguno de los botones con texto. La salida de este Menú de Anatomía se hace con el botón en forma de aspas.



**Figura IV.9.** Pantalla del Menú de Anatomía.

En el margen izquierdo de todas las diapositivas de los contenidos docentes aparece el texto ECOGRAFÍA ESCROTAL en vertical, como una marca de agua de las páginas del *Tutorial*.

En la Figura IV.10 se muestra una de las páginas del apartado de Anatomía / Otras estructuras, donde se explican los apéndices de la bolsa escrotal. Se incluye un texto explicativo y un esquema anatómico realizado con las herramientas de dibujo de PowerPoint®.

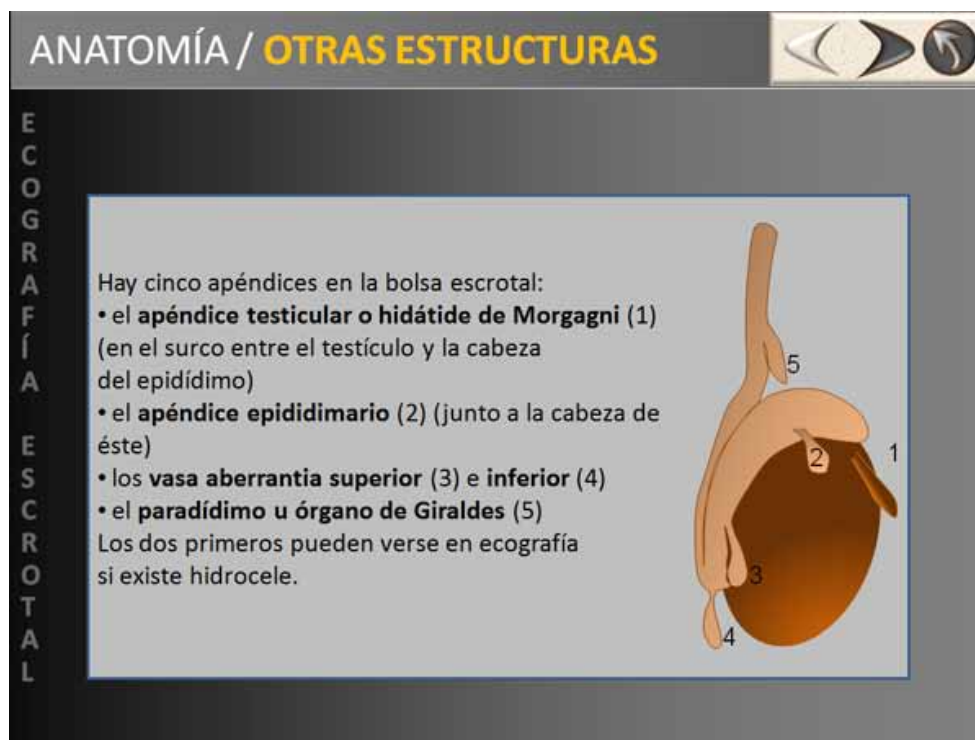


Figura IV.10. Pantalla del apartado Anatomía / Otras estructuras.

### IV.1.3. Técnica

Este apartado de Técnica contiene cinco capítulos: Colocación del paciente, El estudio, Imágenes normales, Informe e Indicaciones. La primera pantalla de este apartado es el Menú de Técnica, similar al del Menú de Anatomía de la Figura IV.9, lógicamente con rótulo de Técnica y los botones para los cinco capítulos referidos.

En el capítulo de Colocación del paciente se explica cómo debe posicionarse este para el estudio de ecografía escrotal, y se añade un dibujo ilustrativo. El capítulo de Estudio está dedicado a la elección de sonda, la sistemática de estudio con cortes axiales y longitudinales comenzando por el testículo sano, el uso del Doppler y técnicas adicionales como la palpación de un nódulo o la realización de la maniobra de Valsalva.

En Imágenes normales se muestran fotografías de estudios ecográficos con cortes axiales y longitudinales de las diferentes estructuras (cordón, epidídimo, testículo). En el capítulo de Informe (Figura IV.11) se especifica que los estudios deben documentarse gráficamente, las lesiones deben medirse, y el informe, con los

datos de filiación del paciente, la fecha, la descripción de hallazgos y el diagnóstico, debe quedar registrado en el historial médico del paciente.

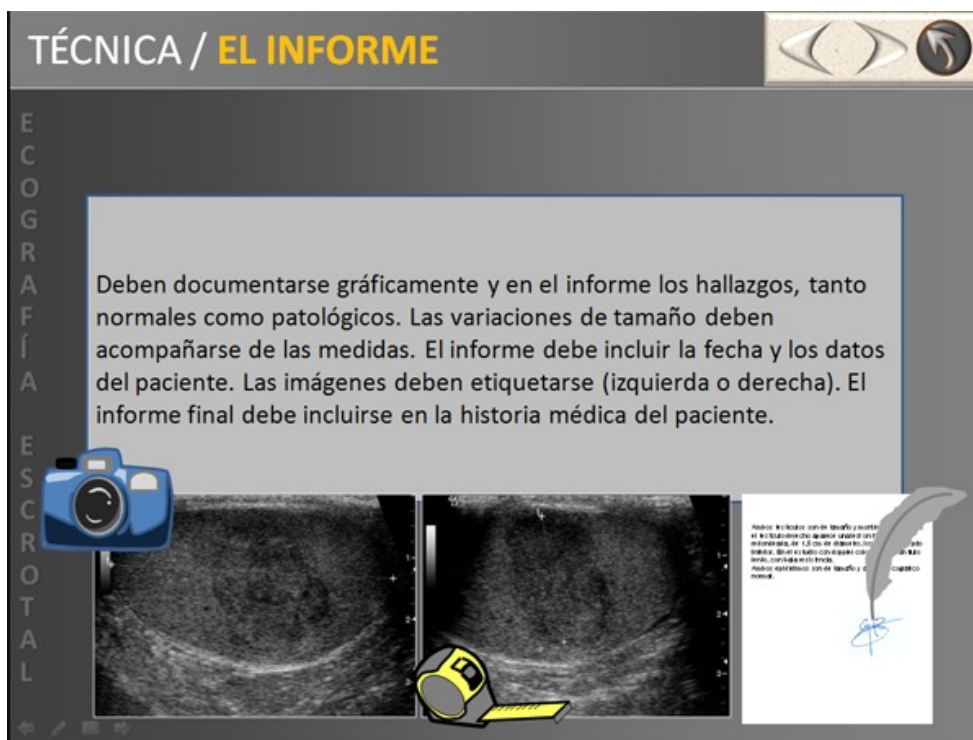


Figura IV.11. Pantalla de Técnica / El informe.

Finalmente, el capítulo de Indicaciones incluye el listado completo de los casos en que debe realizarse una ecografía escrotal.

#### IV.1.4. Cubiertas

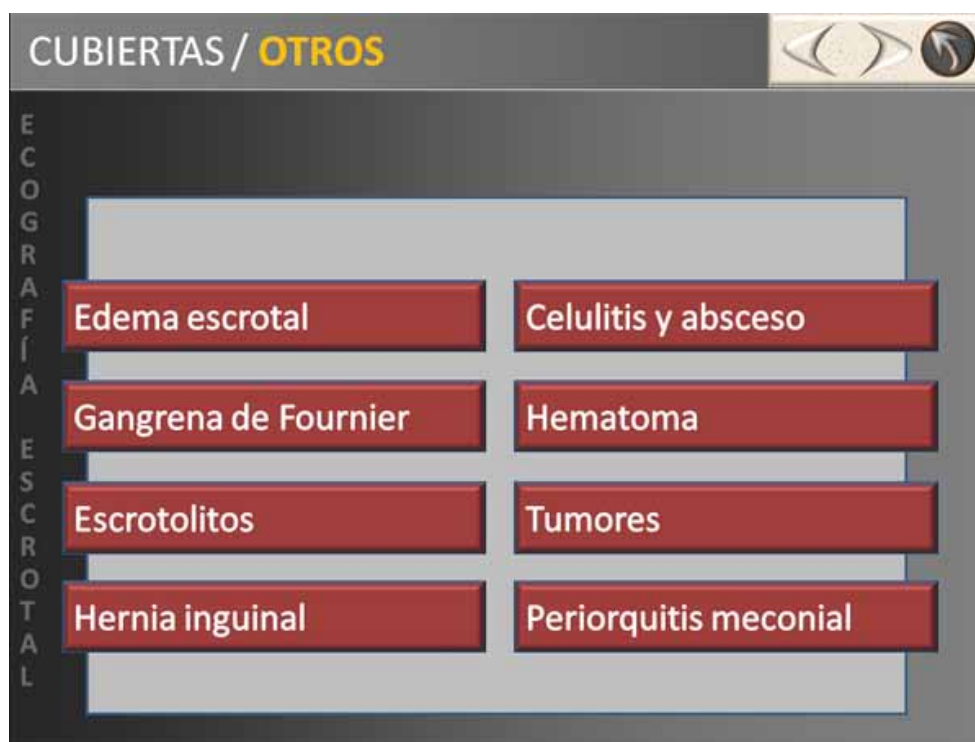
Este apartado se inicia con una pantalla con el Menú de Cubiertas similar al de la Figura IV.9, y consta de cuatro capítulos dedicados a Hidrocele, Hematocele, Picocele y Otros. En los tres primeros capítulos se explica la patología correspondiente. Por ejemplo, el capítulo dedicado a Hidrocele consta de seis diapositivas: una primera con texto que define la entidad, una segunda con parte de texto y un esquema con los hallazgos ecográficos, y cuatro diapositivas con casos.



**Figura IV.12.** Pantalla del capítulo de Hidrocele en el apartado de Cubiertas.

En la Figura IV.12 se muestra una de estas últimas diapositivas. Obsérvense los rótulos (con el nombre del capítulo destacado en amarillo), el panel de navegación, la marca de agua a la izquierda y el contenido con fotografías de ecografías escrotales en los pacientes con hidrocele. El texto explicativo para cada imagen se enmarca en un cuadro con aspecto de hoja anillada.

Si se hace clic en el botón del capítulo de Otros se accede a un Menú secundario (Figura IV.13) con varios subcapítulos: Edema escrotal, Celulitis y absceso, Gangrena de Fournier, Hematoma, Escrotolitos, Tumores, Hernia inguinal y Periorquitis meconial.



**Figura IV.13.** Pantalla del Menú de Otros dentro del apartado de Cubiertas.

Si se elige, por ejemplo, el botón de Gangrena de Fournier se accede al subcapítulo de esta patología. Aquí se repiten los elementos de navegación y se incluyen contenidos (textos, esquemas, imágenes de casos) como en el resto de capítulos. La novedad, tal como puede verse en la Figura IV.14, es que al tratarse de un subcapítulo, se introduce una segunda barra, esta vez en color rojo burdeos. De esta forma, se añade un nuevo elemento de información para la ubicación del usuario dentro del *Tutorial*.



**Figura IV.14.** Pantalla del subcapítulo Gangrena de Fournier dentro del capítulo de Cubiertas / Otros.

#### IV.1.5. Cordón

Este apartado contiene un total de 19 diapositivas: una inicial para el Menú de Cordón y el resto con los contenidos, divididos en cuatro capítulos: Funiculitis, Varicocele, Quistes y Tumores.

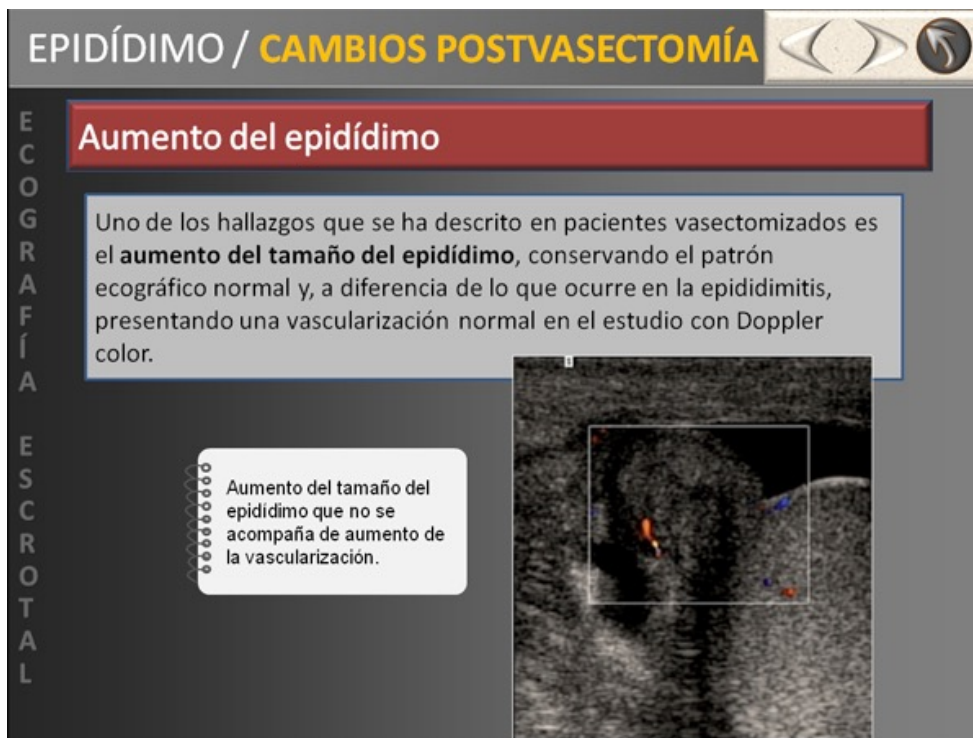
Ya que en este bloque se repiten los mismos diseños de las diapositivas, la estructura y los elementos de navegación, y solo cambian los contenidos, no creemos necesario describir nuevamente las características de estas diapositivas.

#### IV.1.6. Epidídimo

Este apartado, más amplio, consta de 48 diapositivas: el Menú de Epidídimo y el resto de contenidos, divididos en seis capítulos: Epididimitis aguda, Epididimitis crónica, Quistes, Lesiones traumáticas, Tumores y Cambios postvasectomía. Este último capítulo, a su vez, está dividido en ocho subcapítulos, así que hay una diapositiva de un Menú secundario similar a la de la Figura IV.13. Los subcapítulos son: Aumento del epidídimo, Ectasia tubular del epidídimo, Ectasia de la rete *testis*,

Quiste y espermatocelo, Granuloma, Hidrocele y varicocele, Rotación teste/epidídimo y Otros cambios. Este último subcapítulo en realidad está dedicado a las complicaciones postvasectomía: hematoma, epididimitis e isquemia.

En la Figura IV.15 se muestra una de las diapositivas de este bloque de Epidídimo, donde se repiten los elementos de diseño y navegación ya descritos.



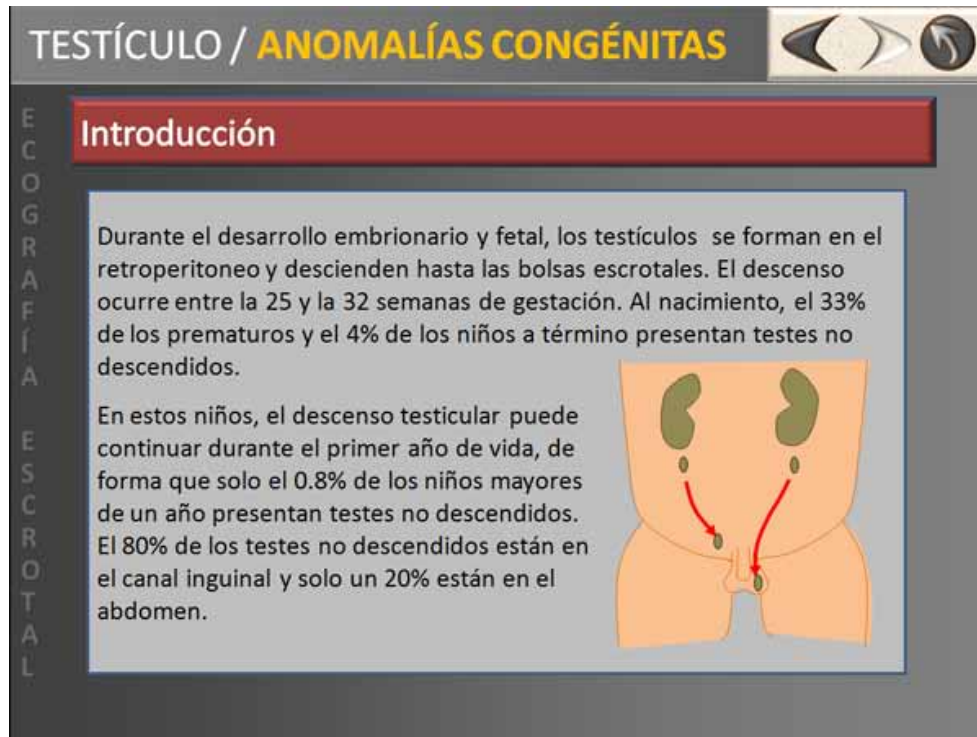
**Figura IV.15.** Pantalla del subcapítulo de Aumento del epidídimo dentro de Cambios postvasectomía, en el apartado de Epidídimo.

#### IV.1.7. Testículo

Este es el apartado más extenso del *Tutorial*, con 142 diapositivas. En la primera versión, hecha en PowerPoint®, en realidad estaba dividida en dos archivos, uno de 85 diapositivas para la parte general y otro de 57 para la parte de tumores y pseudotumores. En cuanto a los capítulos en que se divide el apartado de Testículo son ocho: Anomalías congénitas, Lesiones de la albugínea, Orquitis y absceso, Lesiones traumáticas, Torsión, Tumores y pseudotumores, Otras lesiones y Prótesis.

A su vez, alguno de estos capítulos está dividido en subcapítulos. Así, dentro de Anomalías congénitas hay cuatro subcapítulos: Introducción, Testículos no

descendidos congénitos, Testículo en ascensor y Poliorquidia. En la Figura IV.16 se muestra una pantalla de este capítulo.



**Figura IV.16.** Pantalla de la Introducción al capítulo de Anomalías congénitas del testículo.

El capítulo de Lesiones de la albugínea contiene tres subcapítulos: Quiste de la albugínea, Placas de la albugínea y Pseudotumor fibroso.

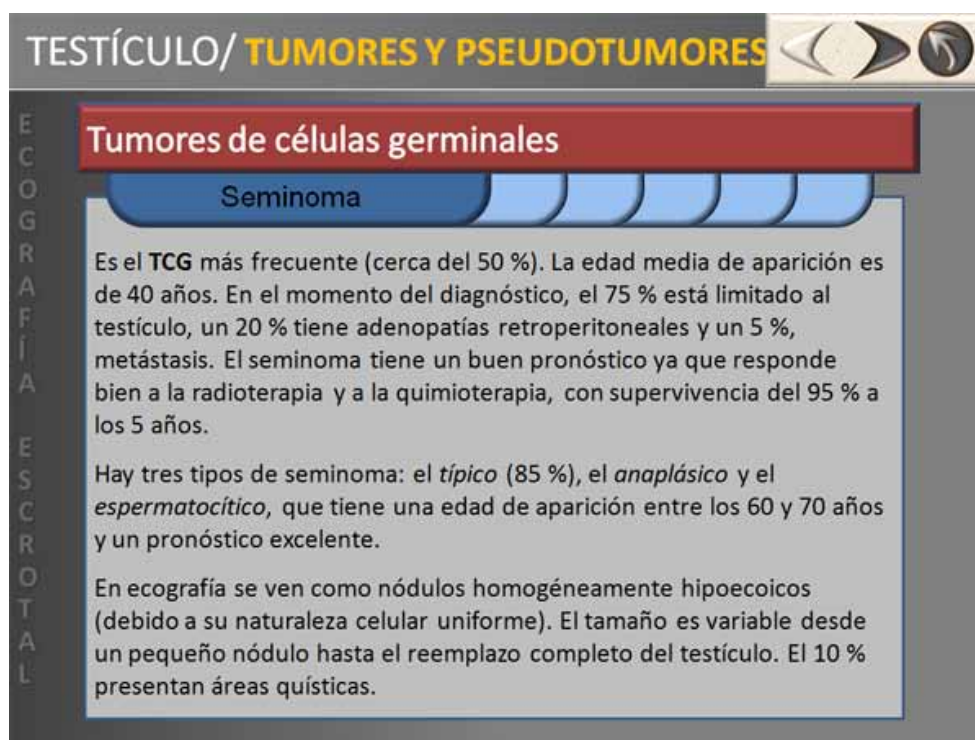
El capítulo de Lesiones traumáticas contienen seis subcapítulos: Introducción, Rotura, Hematoma, Dislocación, Torsión traumática y Pseudoaneurisma. La Figura IV.17 muestra una diapositiva de este capítulo.



**Figura IV.17.** Pantalla del subcapítulo de Hematoma dentro de Lesiones traumáticas del Testículo.

El capítulo de Tumores y pseudotumores se subdivide en: Introducción, Factores de riesgo, Tumores de células germinales, Tumores de células de los cordones sexuales y del estroma, Linfoma y leucemia, Otros tumores malignos, Otros tumores benignos y Pseudotumores. En el subcapítulo de Tumores de células germinales aparece un nuevo nivel de división, ya que los contenidos de este subcapítulo se han dividido en: Seminoma, Tumores no seminomatosos, Patrón de diseminación, Estadaje, Marcadores tumorales y Tumor de células germinales *burn out*.

Aquí, al aparecer un nuevo nivel de clasificación, había que añadir nuevos elementos de navegación (Figura IV.18). El problema se resolvió colocando una especie de solapas de carpetas en color azul con los nombres de cada uno de los nuevos apartados dentro de los Tumores de células germinales. En la Figura IV.18 puede verse el texto "Seminoma" en negro dentro de una solapa en azul oscuro. Hay otras solapas en azul claro para dar la impresión de inactivas. Al avanzar por el subcapítulo de Tumores de células germinales, la solapa siguiente se muestra en azul oscuro y la anterior se ve en azul claro. Así, el usuario tiene la impresión de ir recorriendo páginas dentro de este subcapítulo.



**Figura IV.18.** Pantalla del subcapítulo de Tumores de células germinales dentro de Tumores y pseudotumores del Testículo. Al aparecer en otro nivel de clasificación, se añadió una solapa con el texto "Seminoma".

Hay nueve diapositivas dedicadas al Seminoma. La de la Figura IV.18 es la primera, con información epidemiológica de los tumores, sus distintos tipos y los hallazgos ecográficos. El resto contiene diferentes casos con imágenes ecográficas y los textos explicativos correspondientes.

En la Figura IV.19, la solapa dedicada al Seminoma aparece en un segundo plano y con azul claro, con el aspecto de inactivada, mientras que destaca la siguiente solapa, con el texto T. no seminomatosos.

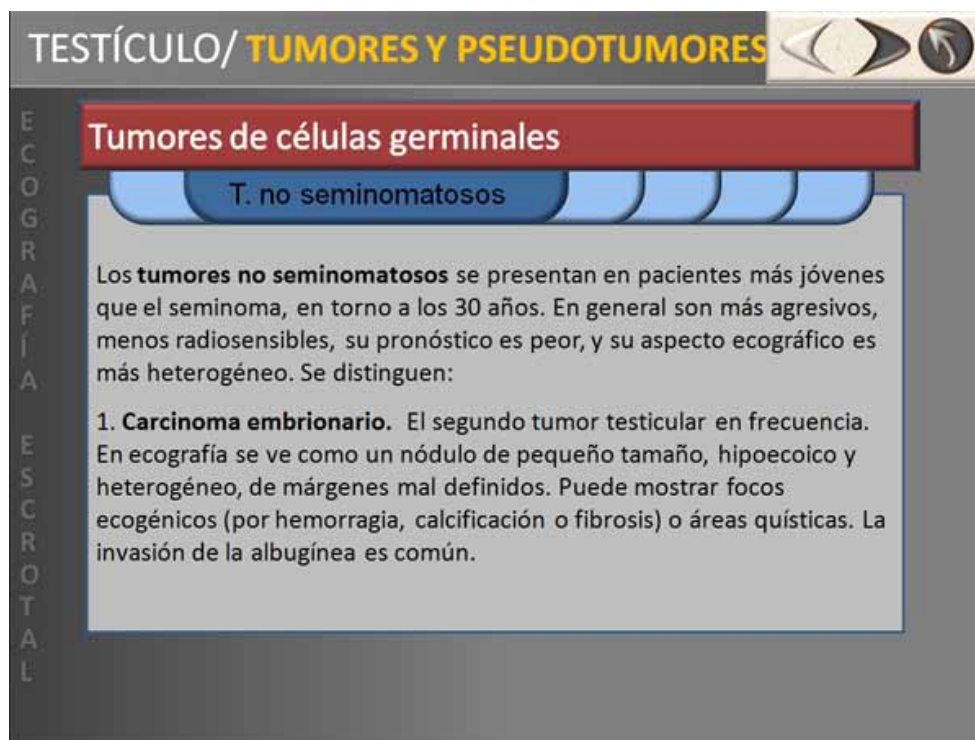


Figura IV.19. Pantalla de Tumores de células germinales no seminomatosos.

En el capítulo de Otras lesiones tienen cabida el Quiste simple, Quiste epidermoide, Dilatación de la *rete testis*, Varicocele intratesticular, Espermatocoele intratesticular, Isquemia e infarto, Microlitiasis, Calcificaciones y Patrón estriado.

#### IV.1.8. Organización de los contenidos y navegación

El *Tutorial* tiene una primera clasificación de los contenidos siguiendo un criterio anatómico (cubiertas, cordón, etc.) y una segunda, y en ocasiones adicionales clasificaciones hasta abarcar toda la patología escrotal. La arquitectura completa del *Tutorial* puede consultarse en el Anexo 1.

En la primera versión del *Tutorial*, hecha en archivos de PowerPoint®, el conjunto del trabajo constaba de nueve archivos:

- Eco escrotal, con la Página principal, el Menú y las diapositivas correspondientes a Autores, Bibliografía, Información y Ayuda
- Diccionario
- Anatomía
- Técnica

- Cubiertas
- Cordón
- Epidídimo
- Testículo
- Tumores

Como se ha comentado, el apartado de Tumores se hizo en un archivo independiente de Testículo ya que el gran número de diapositivas enlentecía el modo presentación del archivo.

La navegación a través de la aplicación es libre tanto en la versión para PowerPoint® como para la versión *online*. El primer archivo que se abre es el llamado Eco escrotal. Los botones de avance y retroceso permiten navegar a través de las diapositivas de ese archivo (Autores, Bibliografía,...). Si desde el Menú principal se hace clic en el botón de Cubiertas, por ejemplo, se abre el archivo correspondiente con el Menú de Cubiertas. Es decir, el botón en el primer archivo tiene un enlace que abre este segundo archivo. El usuario solo ve un cambio de pantalla igual que si estuviera en la misma presentación.

Si se elige el botón de Cubiertas el nuevo archivo se abre sobre el anterior. En el caso de seleccionar Testículo y posteriormente Tumores, quedan abiertos hasta tres archivos simultáneamente (los dos primeros ocultos por el tercero). Al salir del archivo Tumores quedan abiertos el de Testículo y el de Eco escrotal (éste oculto por aquél). Para abandonar el programa hay que salir primero de Testículo y finalmente de Eco escrotal con los botones en forma de espas que cierran dichas presentaciones.

De esta manera, con botones de enlace entre archivos y dentro de cada archivo se puede visitar todo el *Tutorial* de forma libre. Este sistema escalonado de archivos de PowerPoint® que abren sobre otros fue utilizado en la tesis "Álbum de Signos Radiológicos. Aplicación multimedia con fines docentes sobre semiología radiológica" [Navarro 2005].

Para favorecer la navegación por botones, en todas las presentaciones se ha inactivado el avance de página con el clic del ratón en cualquier punto de la pantalla que PowerPoint® ofrece por defecto, de forma que solo es posible navegar utilizando los botones de cada interfaz. Esta opción de configuración de la presentación -

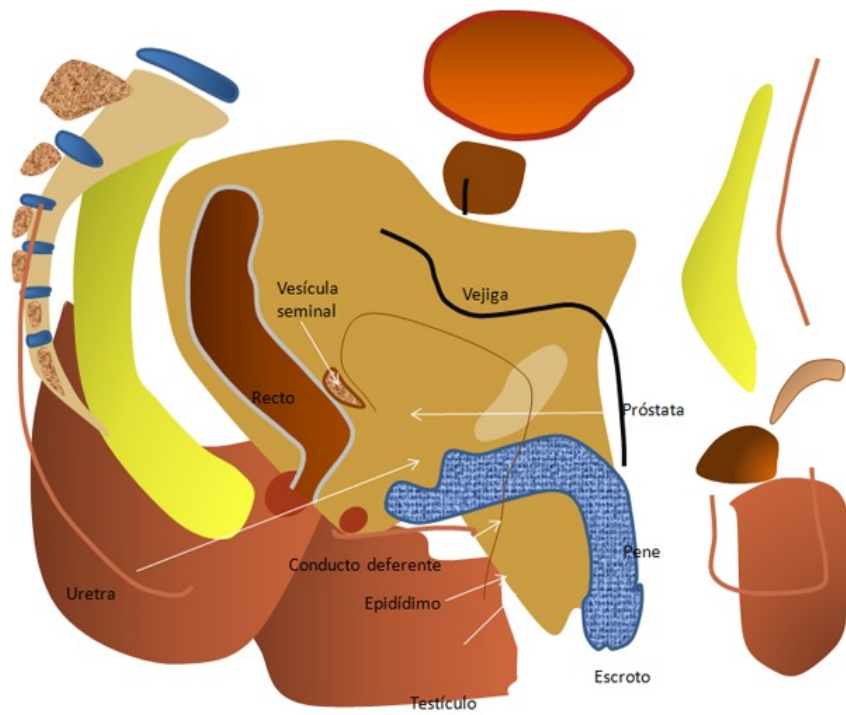
*examinada en exposición (pantalla completa)*- es preferible porque permite avanzar según la decisión al usuario de cuál será la siguiente página elegida en función del botón seleccionado.

#### **IV.1.9. Esquemas y dibujos**

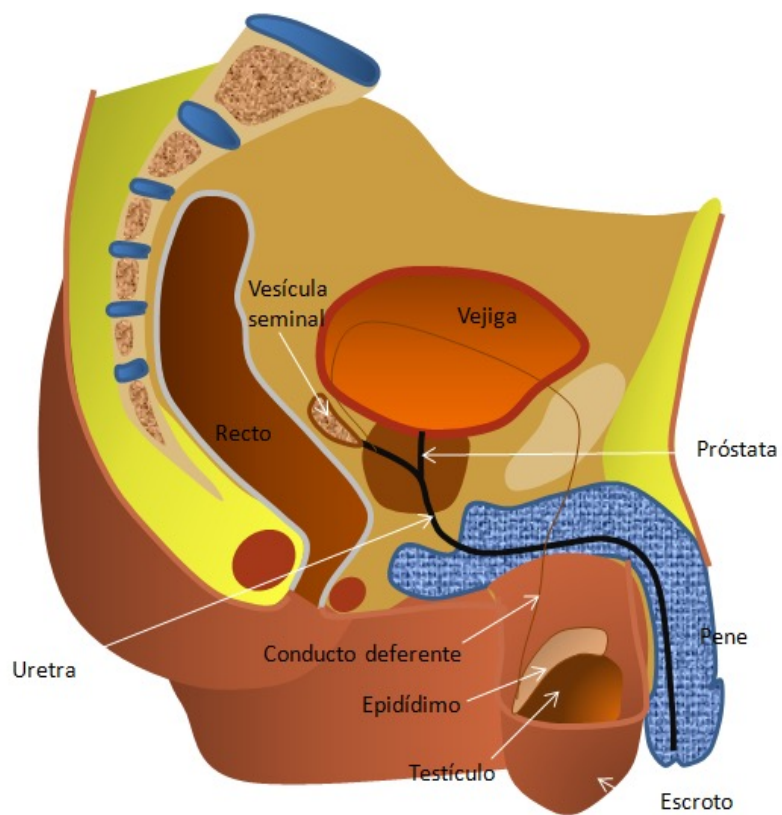
Uno de los elementos más destacados del *Tutorial* son los dibujos anatómicos y los esquemas con los hallazgos ecográficos de patología escrotal. Es indudable su valor docente de las imágenes y se han intentado añadir allí donde los textos se quedaban cortos para describir estructuras anatómicas o imágenes patológicas.

Todos los dibujos y esquemas han sido diseñados por los autores. También los botones de avance y retroceso y otros elementos de navegación. PowerPoint® tiene herramientas de dibujo de fácil manejo. A partir de elementos simples (líneas, círculos u óvalos, cuadrados y formas curvas de dibujo libre), a los que se añaden colores lisos o degradados, sombras, texturas, etc., se pueden formar figuras complejas a base de agrupar unas con otras. Las Figuras IV.20 y IV.21 muestran la creación de uno de los dibujos utilizados en el *Tutorial*. A partir de múltiples formas simples, adecuadamente colocadas y coloreadas independientemente, se crea un conjunto, se agrupan todos los elementos y puede después manipularse como un objeto único (copiar, pegar, aumentar o reducir de tamaño,...).

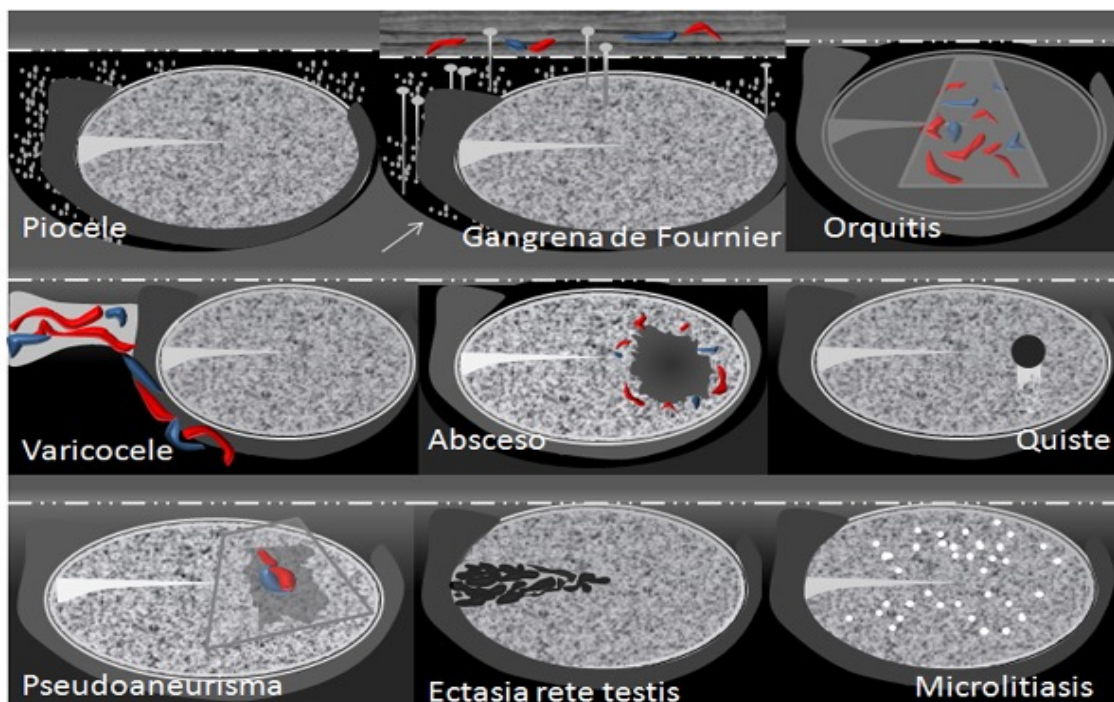
Los esquemas de hallazgos ecográficos se crean con las mismas herramientas, aunque utilizando tonos de grises y negro para simular la imagen ecográfica. Se han empleado rojos y azules para la recreación de estructuras vasculares. En la Figura IV.22 pueden verse algunos de los esquemas con hallazgos ecográficos creados para el *Tutorial*.



**Figura IV.20.** Dibujo hecho con PowerPoint®. Creación de elementos independientes para formar un conjunto.



**Figura IV.21.** Creación de un dibujo a partir de las formas simples de la figura anterior.



**Figura IV.22.** Esquemas con hallazgos ecográficos realizados con las herramientas de dibujo de PowerPoint®.

#### IV.1.10. Versión en inglés

Para la presentación del *Tutorial de ecografía escrotal* en el 97th Scientific Assembly and Annual Meeting, Radiological Society of North America (RSNA), Chicago (Illinois) en noviembre de 2011, se hizo una versión en inglés. Para ello se crearon nuevos archivos de PowerPoint® (Anatomy, Technical, Covering, Cord, Epididymis, Testis and Tumors). En estos nuevos archivos se duplicaron los fondos, barras y paneles de navegación, marca de agua, dibujos, esquemas y cuantos elementos se hallaban en la versión en español. Se sustituyeron los textos originales por textos en inglés para los rótulos, botones, bibliografía, explicaciones y pies de fotos. La traducción de la versión inglesa fue hecha por Ian Johnstone, a quien expresamos nuestro agradecimiento desde aquí.

Para el acceso a la versión inglesa desde la pantalla de inicio se hizo una modificación en esta, sustituyendo el botón redondo con el enlace (Figura IV.1) por dos botones con los textos Versión en español y Versión en inglés, y unos dibujos de las banderas española, británica y de Estados Unidos (Figura IV.23).



**Figura IV.23.** Pantalla de inicio para acceder a la versión del *Tutorial* con dos versiones idiomáticas.

El Diccionario de patología escrotal no fue inicialmente incluido en la versión inglesa. Las diapositivas correspondientes a los apartados de Autores, Bibliografía, Información y Ayuda de la versión inglesa se incluyeron en el archivo Eco escrotal, sin necesidad de duplicar este archivo.

#### **IV.1.11. Versión online**

Con objeto de dar a conocer el *Tutorial* con vistas a su evaluación por usuarios, se hizo una versión disponible *online*. Con las modificaciones ya descritas en el apartado III.2.9. referentes a la unificación de todos los archivos de PowerPoint® en uno solo con 380 diapositivas, al cambio de programa (de PowerPoint® a Flash), cambio de nombre del hospital, y con la revisión de todos los enlaces y la comprobación del buen funcionamiento del Tutorial, se procedió a vincular al archivo a una dirección web de la Universidad de Málaga para que estuviera disponible en internet. Dicha dirección es:

<http://www-rayos.medicina.uma.es/ecoescrotal11/>

Para la versión *online* se corrigió el nombre del hospital de los autores, que se había modificado (de Hospital Carlos Haya pasó a llamarse Hospital Regional Universitario de Málaga). En la Página de inicio se añadió el logo de la Asociación de Radiólogos del Sur, que apoyó la iniciativa. Además se modificó la marca de agua: en lugar de ECOGRAFÍA ESCROTAL escrito de arriba abajo en el margen izquierdo de las diapositivas, se prefirió el texto “**Tutorial de ecografía escrotal v1.1**”, quedando esta versión como definitiva para ser visitada por los usuarios.

#### **IV.1.12. Versión aplicación para móviles**

Por último, ante la sugerencia de numerosos usuarios de la versión *online*, que deseaban disponer del *Tutorial de ecografía escrotal* sin necesidad de recurrir a una dirección de internet, se ha creado una versión disponible para teléfonos móviles inteligentes y tabletas denominada EcoEscrotal.

Se ha realizado un archivo con extensión .apk (**Android Application Package** - Aplicación Empaquetada para Android) que ha sido generado con el framework denominado Ionic. Para el tratamiento digital de las imágenes se ha empleado el programa Adobe Photoshop y los lenguajes de programación utilizados para la creación de la aplicación han sido HTML5, CSS3, jQuery, Angular JS y Cordova.

Esta aplicación móvil –en adelante app- está disponible hasta la fecha para plataforma de distribución de Play Store y en dos idiomas, castellano e inglés.

El icono de acceso directo en el escritorio del dispositivo móvil donde se ha instalado muestra un cono truncado blanco, en un fondo verde, a modo de barrido ecográfico.

Al pulsarlo, se accede a una Pantalla de bienvenida de fondo blanco, en la que se repite el dibujo del icono de acceso, bajo el cual se muestra el título de la aplicación TUTORIAL DE ECOGRAFÍA ESCROTAL, la unidad de gestión clínica y el nombre del hospital de los autores, el Hospital Regional Universitario de Málaga (Figura IV.24).



**Figura IV.24.** Pantalla de bienvenida a la aplicación móvil.

En la esquina superior derecha se ubica un botón de navegación, simbolizado con tres líneas paralelas en color negro, que al pulsarlo desplaza parcialmente la pantalla de inicio hacia la izquierda, descubriendo una Pantalla principal u Home page. Esta es de fondo gris, mostrando una barra superior blanca con el nombre de Ecoescrotal a modo de denominación más breve del *Tutorial*, en la que el término Eco está escrito en un tono gris, y Escrotal en verde, dando uniformidad al haber empleado el mismo tono que el icono de inicio de la app (Figura IV.25).

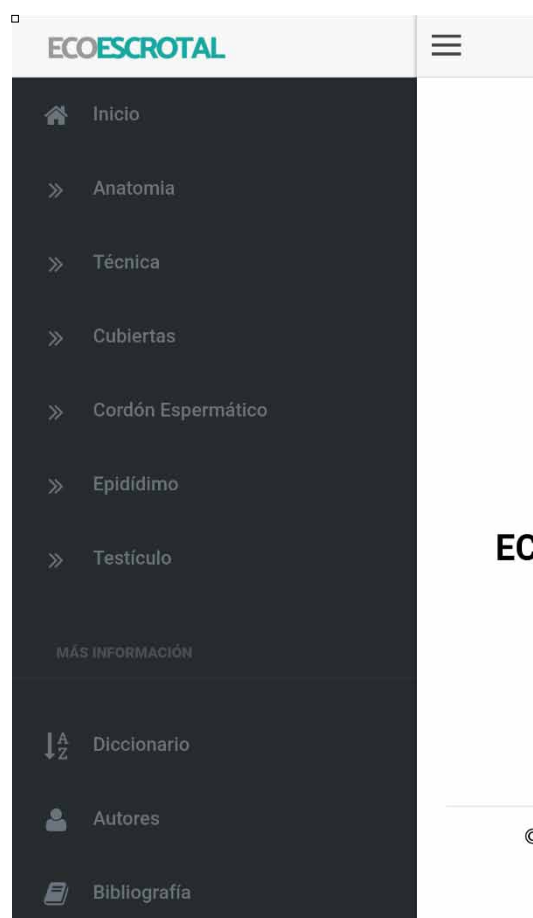
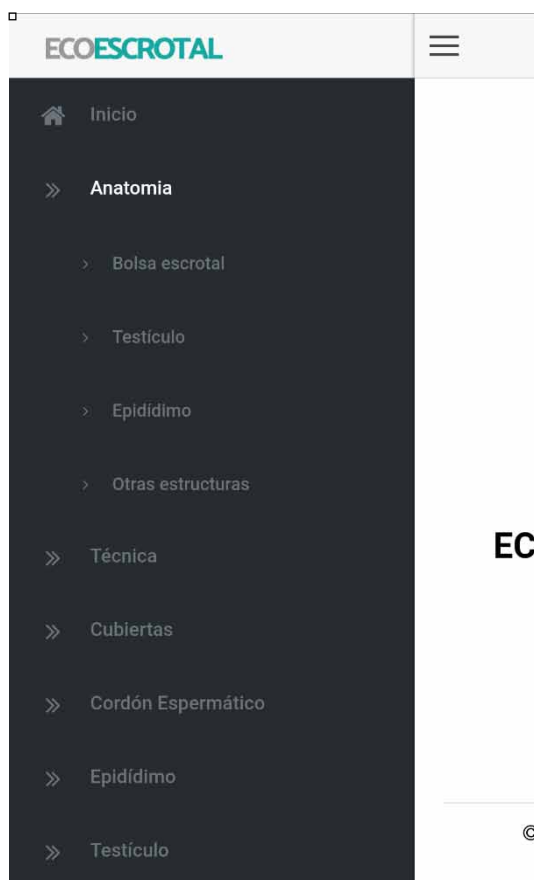


Figura IV.25. Página principal de la aplicación móvil.

En esta Página principal, y sobre fondo gris oscuro, se nombran los distintos menús de los que consta la app: Inicio, Anatomía, Técnica, Cubiertas, Cordón espermático, Epidídimo, Testículo. Bajo un epígrafe denominado Más información, aparecen otros contenidos denominados Diccionario, Autores y Bibliografía. Al pulsar cada uno de estos términos, se permite la navegación a los diversos submenús que los componen. El texto es de un tono gris más claro que el fondo, pero se transforma en blanco cuando ha sido seleccionado, indicando al usuario que está activado y destacando llamativamente sobre el fondo.

El primero de los apartados, **Inicio**, precedido por una figura representando una casa, nos devuelve a la Página de bienvenida. Al pulsar sobre el término **Anatomía**, aparece un desplegable con los contenidos tratados en este: Bolsa escrotal, Testículo, Epidídimo y Otras estructuras, como se muestra en la Figura IV.26. El término seleccionado aparece en letra de color blanco, destacando sobre el fondo y del resto de términos de búsqueda.



**Figura IV.26.** Desplegable tras seleccionar el menú Anatomía.

Al seleccionar cada uno de estos submenús, la información aparece en una nueva ventana que se desliza de izquierda a derecha. En esta aparece rotulado en tono verde Anatomía -facilitando la ubicación en la app del usuario- y bajo este, en negro, el término de búsqueda que se ha seleccionado; en el ejemplo mostrado en la Figura IV.27, Bolsa escrotal. También aparece la información contenida en este apartado, que es visible completamente desplazando el dedo sobre la pantalla del dispositivo móvil. El texto del contenido de este apartado, al igual que en las versiones anteriores del *Tutorial*, se ilustra con imágenes ecográficas y dibujos esquemáticos efectuados con las herramientas de PowerPoint®. Bajo cada imagen ecográfica, hay un pie de página que describe los hallazgos más sobresalientes.

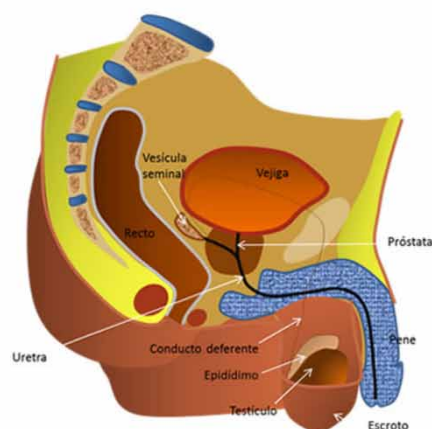


## Anatomía

### Bolsa escrotal

Las **bolsas escrotales** son un conjunto de envolturas que cubren y alojan a los testículos. Están compuestas por 6 túnicas de las cuales el escroto es la más exterior y la túnica vaginal (membrana serosa dependiente del peritoneo) es la más interior.

Cada bolsa escrotal es independiente ya que hay un septo que las separa.



**Figura IV.27.** Pantalla referente a la Bolsa escrotal, del menú Anatomía.

Al llegar al final de la pantalla, aparece en la esquina inferior izquierda un botón de navegación o scroll, que al seleccionarlo, nos desplaza al inicio de la pantalla. Este botón es redondeado con un color verde de fondo, volviendo a unificar los colores de la app, y con una punta de flecha en su interior de color blanco, sugiriendo que al pulsarlo se vuelve al principio de la ventana. En la esquina superior derecha, se localiza el botón de navegación que nos devuelve a la página de inicio. Al volver a pulsar el término Anatomía, se contrae el desplegable. Esta forma dinámica de navegación, con la extensión y contracción de los desplegables que caracterizan cada apartado, y el desplazamiento de pantallas de derecha a izquierda y viceversa, es común en el manejo de la aplicación.

En los demás bloques de **Técnica, Cubiertas, Cordón espermático, Epidídimo y Testículo**, se incluyen los mismos apartados que en la versión *online* del *Tutorial*, y las características del diseño y de la navegación en la app son idénticas a las descritas.

En el apartado de **Más información**, se incluye un Diccionario, información sobre los Autores y la Bibliografía empleada, precedidos de una pequeña figura alusiva a su contenido.

Cuando el usuario selecciona **Diccionario**, aparece una ventana con una doble barra de navegación en la parte superior donde se ubican las iniciales de los conceptos que tienen contenido. Cada letra es un botón de navegación que da acceso a los términos que empiezan por esa letra. La primera que aparece es la palabra Todas, que muestra todos los conceptos descritos (Figura IV.28).

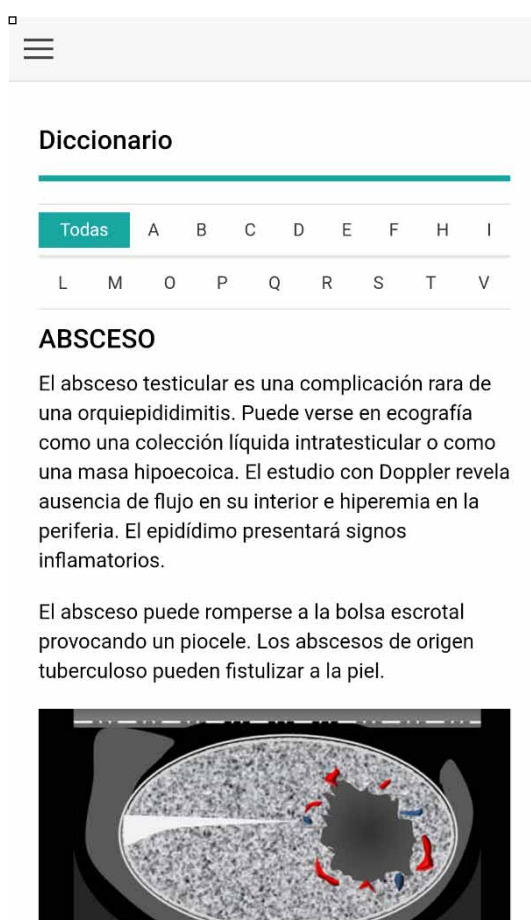


Figura IV.28. Aspecto de la ventana de inicio del Diccionario.

Sin embargo, el usuario puede hacer la búsqueda del término de su interés seleccionando su inicial. En el ejemplo mostrado en la Figura IV.29, aparece la primera definición si se selecciona la letra O. Se vuelve al nivel anterior pulsando el botón de la esquina superior derecha.



Figura IV.29. Pantalla de inicio de la letra O del Diccionario.

En el apartado de **Autores**, se informa sobre estos, sobre el material empleado en la confección del *Tutorial* que ha sido la base de la app, y sobre la producción científica derivada de este.

En **Bibliografía** están recogidos los artículos empleados en la preparación del *Tutorial*.

## IV.2. Evaluación de usuarios

Con el objeto de valorar la utilidad del *Tutorial de ecografía escrotal*, se solicitó a los participantes a través de los medios ya descritos en Material y Método que realizaran un test de 20 preguntas sobre patología escrotal antes y después de acceder al *Tutorial* y una encuesta en la que los usuarios debían evaluar diferentes

aspectos del trabajo. Con ello se valoraba el grado de aprendizaje tras la utilización del *Tutorial*. Desafortunadamente, no todos los participantes que realizaron el test inicial (362 usuarios) realizaron el test posterior ni rellenaron el cuestionario de valoración.

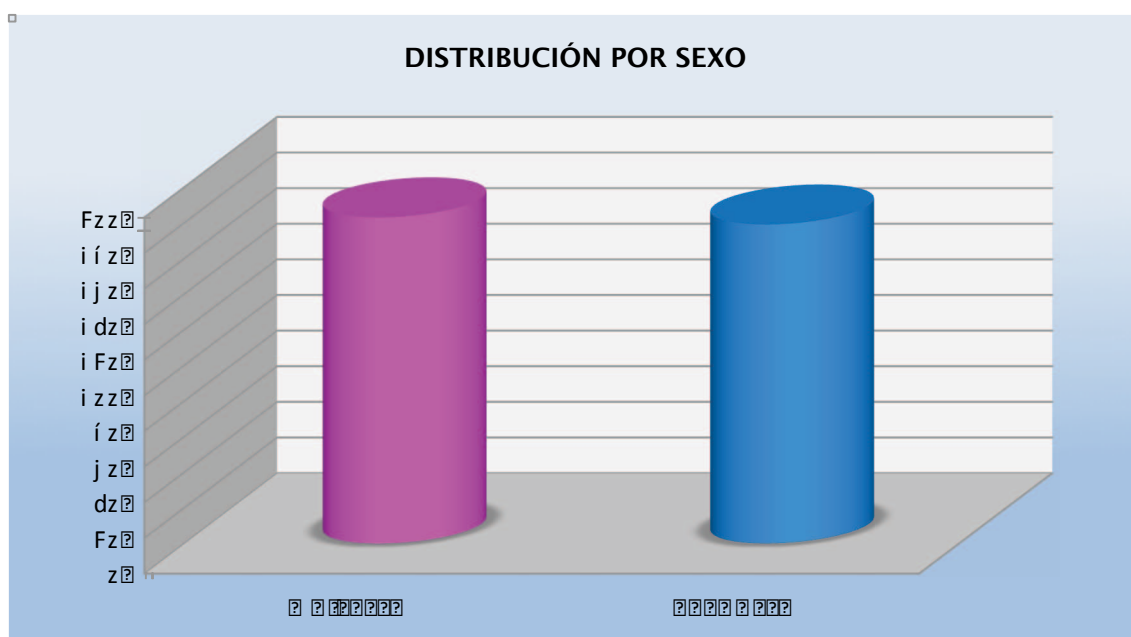
## IV.2.1. Resultados previos a ver el Tutorial

### IV.2.1.1 Número y distribución de participantes

Realizaron la primera evaluación un total de 362 personas, con la siguiente distribución por sexos:

Varones: 179 (49,44 %)

Mujeres: 183 (50,55 %)



Gráfica 1. Distribución por sexo de los participantes que realizaron el primer test.

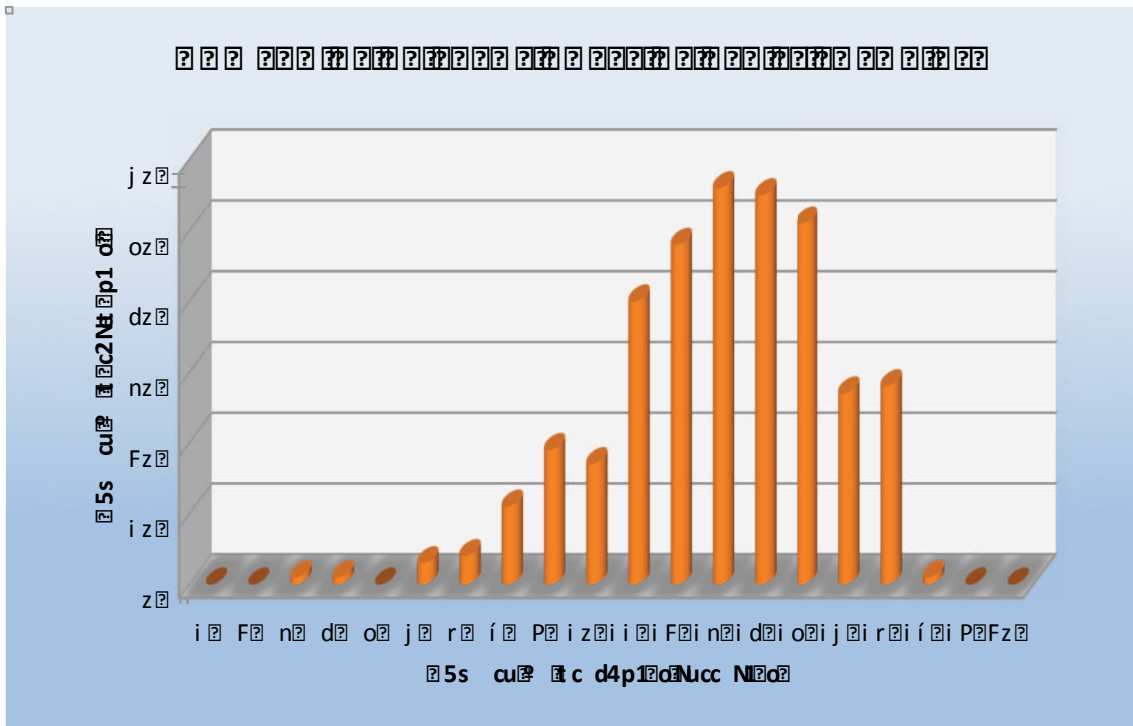
### IV.2.1.2 Número de respuestas correctas

En la Tabla 1 se relaciona el número de usuarios y el número de respuestas acertadas en el test previo a ver el *Tutorial de ecografía escrotal*. Los usuarios obtuvieron un promedio de  $12,95 \pm 2,57$  (media  $\pm$  desviación estándar) respuestas acertadas, con una nota mínima de 3 y una máxima de 18, siendo la mediana 13.

Tabla 1. Relación del número de usuarios y número de respuestas correctas.

6	E	R	O	D	A	C	I	T	S	EM
t	z	z	i	i	z	n	d	i i	i P	i r
6	EE	ER	EO	ED	EA	EC	EI	ET	ES	RM
dz	dí	oj	oo	oi	Fr	Fí	i	z	z	

En la Gráfica 2, se muestra la distribución de estos datos.



Gráfica 2. Distribución de aciertos antes de ver el *Tutorial de ecografía escrotal*.

**IV.2.1.3 Número de respuestas correctas de cada pregunta**

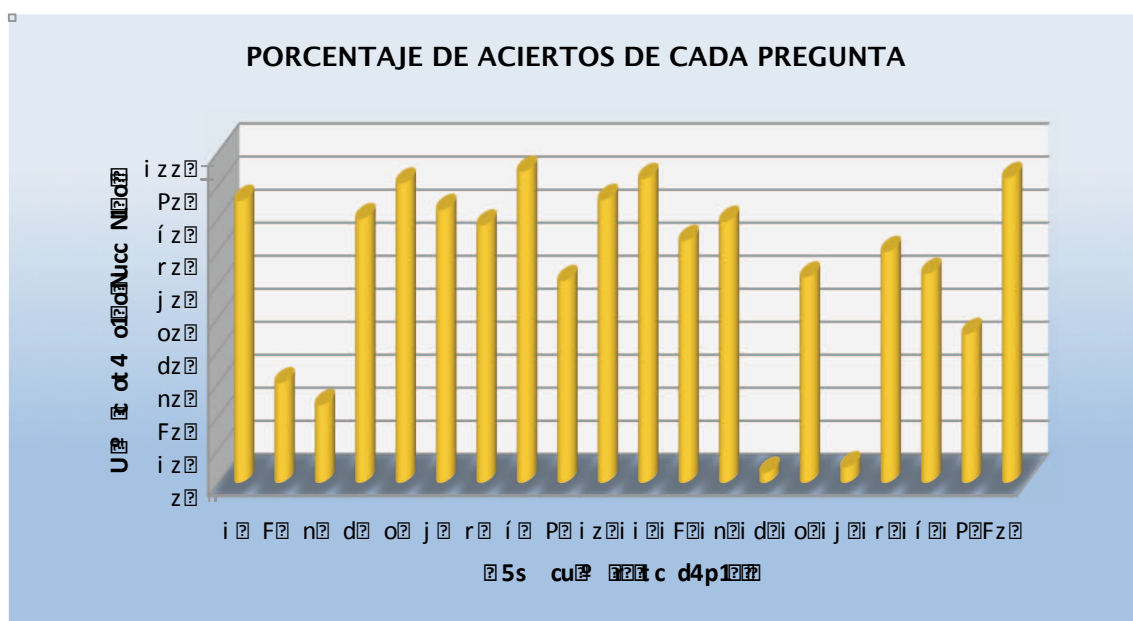
En la Tabla 2, se muestra el número de usuarios que han acertado cada pregunta. El promedio de aciertos por cada pregunta fue  $234,5 \pm 103,9$  (media  $\pm$  desviación estándar), lo que en porcentaje supone un  $64,8\% \pm 28,7\%$ . Algunas preguntas, como la 14 y la 16, tuvieron un escaso número de respuestas acertadas.



Tabla 2. Número de aciertos de cada pregunta.

Nº DE PREGUNTA	ACIERTOS	Nº DE PREGUNTA	ACIERTOS
1	309 (85,35%)	11	333 (91,98%)
2	109 (30,11%)	12	265 (73,2%)
3	85 (23,48%)	13	286 (79%)
4	289 (79,83%)	14	11 (3,03%)
5	328 (90,6%)	15	225 (62,15%)
6	299 (82,59%)	16	17 (4,69%)
7	282 (77,9%)	17	253 (69,88%)
8	341 (94,19%)	18	229 (63,25%)
9	221 (61,04%)	19	163 (45,02%)
10	310 (85,63%)	20	334 (92,26%)

En la Gráfica 3 se muestra mediante un diagrama de barras el porcentaje de aciertos en cada una de las veinte preguntas del test previo a ver el Tutorial.



Gráfica 3. Distribución en porcentaje de respuestas correctas de cada pregunta.

## IV.2.2. Resultados después de ver el Tutorial

### IV.2.2.1 Número y distribución de participantes

Completaron el cuestionario posterior a ver el *Tutorial de ecografía escrotal* un total de 107 participantes, lo que supone el 29,55% del total de usuarios. La distribución por sexos fue la siguiente:

- Varones: 52 (48,59%)
- Mujeres: 55 (51,4%)
- **Total: 107**

En la gráfica siguiente se representan los datos de distribución por sexo:



**Gráfica 4.** Distribución por sexo de los participantes que realizan el segundo test.

Los 107 usuarios que realizaron este segundo test corresponden a:

- 60 radiólogos (56,07%)
- 41 residentes (38,32%)
  - 10 R1
  - 7 R2
  - 12 R3
  - 12 R4

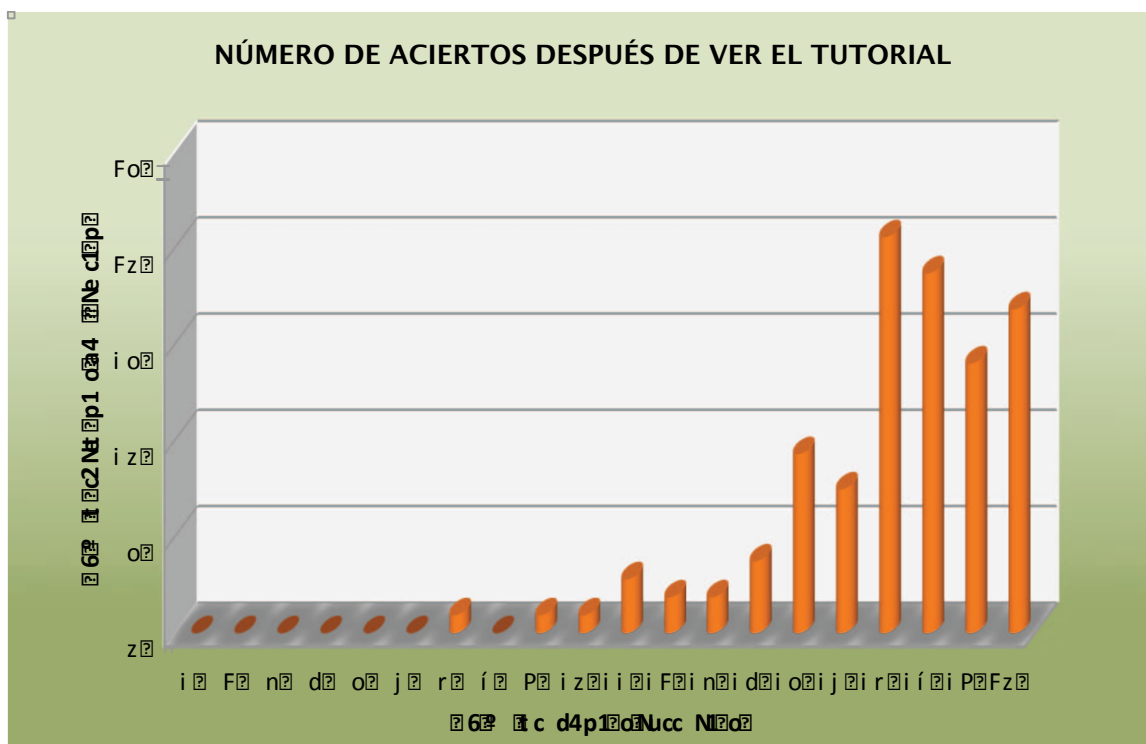
- 6 otros (5,61%)
  - 2 técnicos de radiología
  - 1 pediatra
  - 3 no lo indicaron

#### IV.2.2.2 Número de respuestas correctas

En la Tabla 3 se correlaciona el número de usuarios y el número de respuestas acertadas en el test posterior a ver el *Tutorial*. Los 107 usuarios obtuvieron un promedio de  $17,03 \pm 2,62$  (media  $\pm$  desviación estándar) preguntas acertadas, con una nota mínima de 7 y máxima de 20.

**Tabla 3. Número de participantes y número de respuestas correctas.**

<b>Nº de respuestas correctas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Nº de participantes</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<b>Nº de respuestas correctas</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Nº de participantes</b>	3	2	2	4	10	8	22	20	15	18



Gráfica 5. Distribución de aciertos después de ver el *Tutorial de ecografía escrotal*.

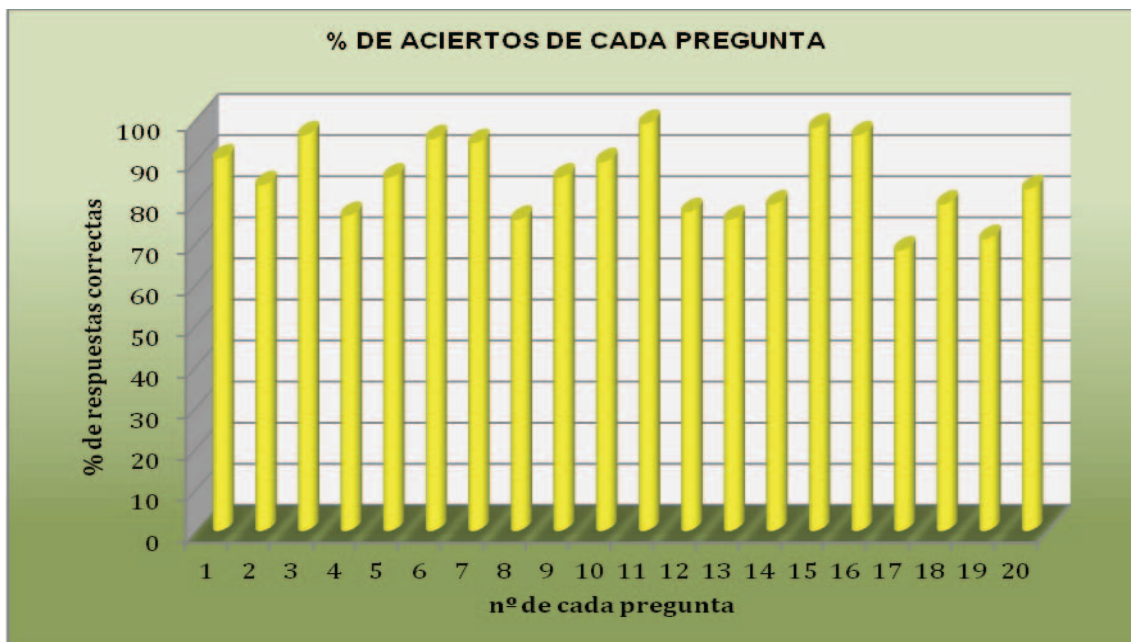
#### IV.2.2.3 Número de respuestas correctas de cada pregunta

En la Tabla 4, se refleja el número de veces que se ha seleccionado cada respuesta correctamente por los participantes. Las 20 preguntas fueron respondidas por un promedio de 91,10 usuarios (84,85%), con un rango de 73 (68,22%) a 106 (99,06%) aciertos por pregunta.

Tabla 4. Aciertos de cada pregunta en el test posterior a ver el *Tutorial*.

Nº DE PREGUNTA	ACIERTOS	Nº DE PREGUNTA	ACIERTOS
<b>1</b>	97 (90,65%)	<b>11</b>	106 (99,06%)
<b>2</b>	90 (84,11%)	<b>12</b>	83 (77,57%)
<b>3</b>	103 (96,26%)	<b>13</b>	81 (75,7%)
<b>4</b>	82 (76,63%)	<b>14</b>	85 (79,43%)
<b>5</b>	92 (85,98%)	<b>15</b>	105 (98,13%)
<b>6</b>	102 (95,32%)	<b>16</b>	103 (96,26%)
<b>7</b>	101 (94,39%)	<b>17</b>	73 (68,22%)
<b>8</b>	81 (75,7%)	<b>18</b>	85 (79,43%)
<b>9</b>	92 (85,98%)	<b>19</b>	76 (71,02%)
<b>10</b>	96 (89,71%)	<b>20</b>	89 (83,17%)

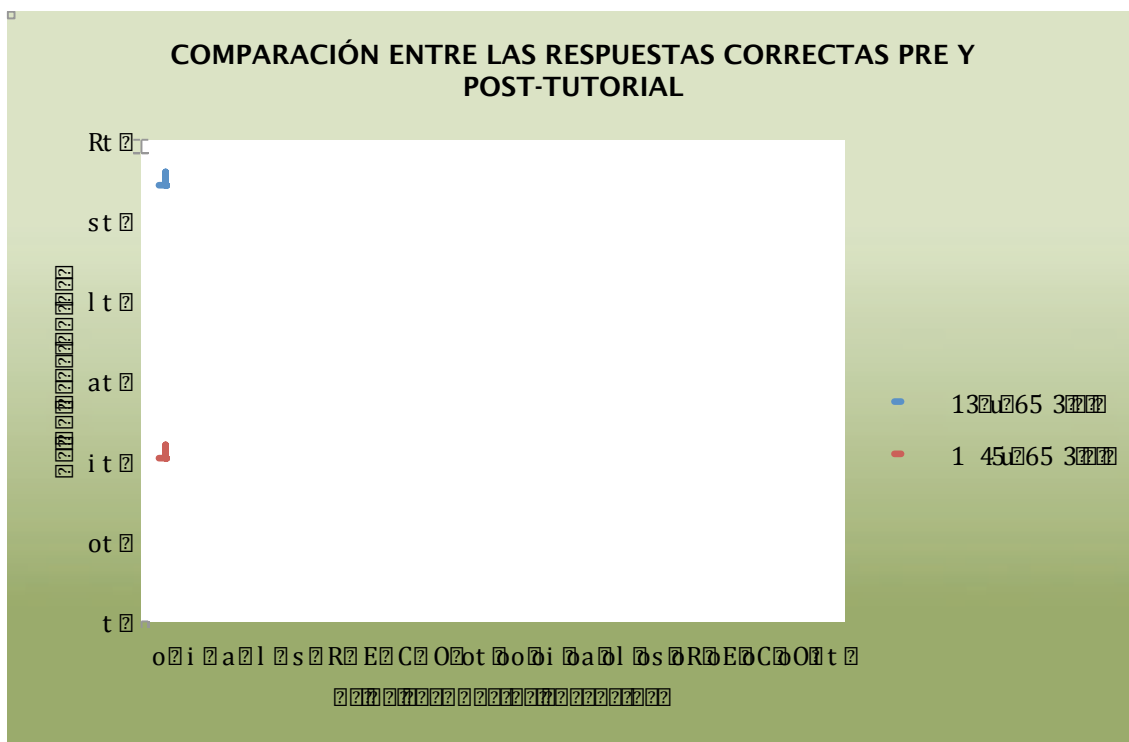
En la Gráfica 6, mostramos el porcentaje de aciertos para cada una de las 20 preguntas en el test posterior a ver el *Tutorial*.



Gráfica 6. Porcentaje de respuestas correctas de cada pregunta.

#### IV.2.2.4 Comparación de los tests de conocimientos pre- y post-Tutorial

En la Gráfica 7, mostramos la evolución en el número de respuestas acertadas de los alumnos antes y después de ver el *Tutorial*. Se puede comprobar fácilmente como tras ver el *Tutorial de ecografía escrotal*, ha habido un aumento de las puntuaciones obtenidas por los participantes, desplazándose la curva de la gráfica hacia la derecha, mostrando mayor número de aciertos. Las 20 preguntas fueron respondidas correctamente un promedio de 91,10 (84,85%) veces en el test post-Tutorial, frente a 70,50 (63,68%) veces en el test previo a ver el *Tutorial* ( $p < 0,001$ ).



**Gráfica 7.** Relación del número de aciertos antes y después de ver el *Tutorial*.

Si se analizan los 107 usuarios que realizaron ambos tests, pre y post-Tutorial, obtuvieron un promedio de  $17,03 \pm 2,62$  preguntas acertadas en el test posterior, con diferencia estadísticamente significativa respecto a las  $13,16 \pm 2,25$  que obtuvo el mismo grupo en el test pre-Tutorial ( $p < 0,001$ ). Se compararon los resultados previos y posteriores de residentes y radiólogos, sin encontrar diferencias significativas. Al comparar los resultados de los residentes junior (R1-R2) frente a los senior (R3-R4) tampoco se encontraron diferencias significativas en los tests previos ni en los posteriores al Tutorial. Estos datos se presentan resumidos en la Tablas 5, 6 y 7.

**Tabla 5.** Comparación de los resultados pre- y post-Tutorial de todos los usuarios.

USUARIOS	N	Nº de respuestas correctas		T de student
		Pre-Tutorial	Post-Tutorial	
<b>TODOS</b>	<b>107</b>	<b>13,16 ± 2,25</b>	<b>17,03 ± 2,62</b>	<b>P&lt;0,001</b>

**Tabla 6. Comparación de los resultados pre- y post-Tutorial de residentes frente a radiólogos.**

USUARIOS	N	Nº de respuestas correctas		T de student
		Pre-Tutorial	Post-Tutorial	
RESIDENTES	41	12,66 ± 1,84	16,95 ± 2,68	P<0,001
RADIÓLOGOS	60	13,33 ± 2,47	16,95 ± 2,68	P<0,001
T. student		P=0,119 (n.s.)	P=0,998 (n.s.)	

**Tabla 7. Comparación de los resultados pre- y post-Tutorial de residentes junior frente a senior.**

USUARIOS	N	Nº de respuestas correctas		T de student
		Pre-Tutorial	Post-Tutorial	
R1-R2	17	12,18 ± 1,74	16,24 ± 3,42	P<0,001
R3-R4	24	13,00 ± 1,87	17,46 ± 1,93	P<0,001
T. student		P=0,160 (n.s.)	P=0,153 (n.s.)	

### IV.2.3. Valoración del Tutorial de ecografía escrotal

#### IV.2.3.1 Número y distribución de participantes

Completaron el cuestionario sobre la valoración del *Tutorial de ecografía escrotal* 102 participantes, es decir, el 28,17 % del total de participantes y el 95,32 % de los que rellenaron el segundo test. La distribución por sexos de quienes rellenaron el cuestionario de valoración es la siguiente:

- Mujeres: 50
- Varones: 52

- **Total: 102**



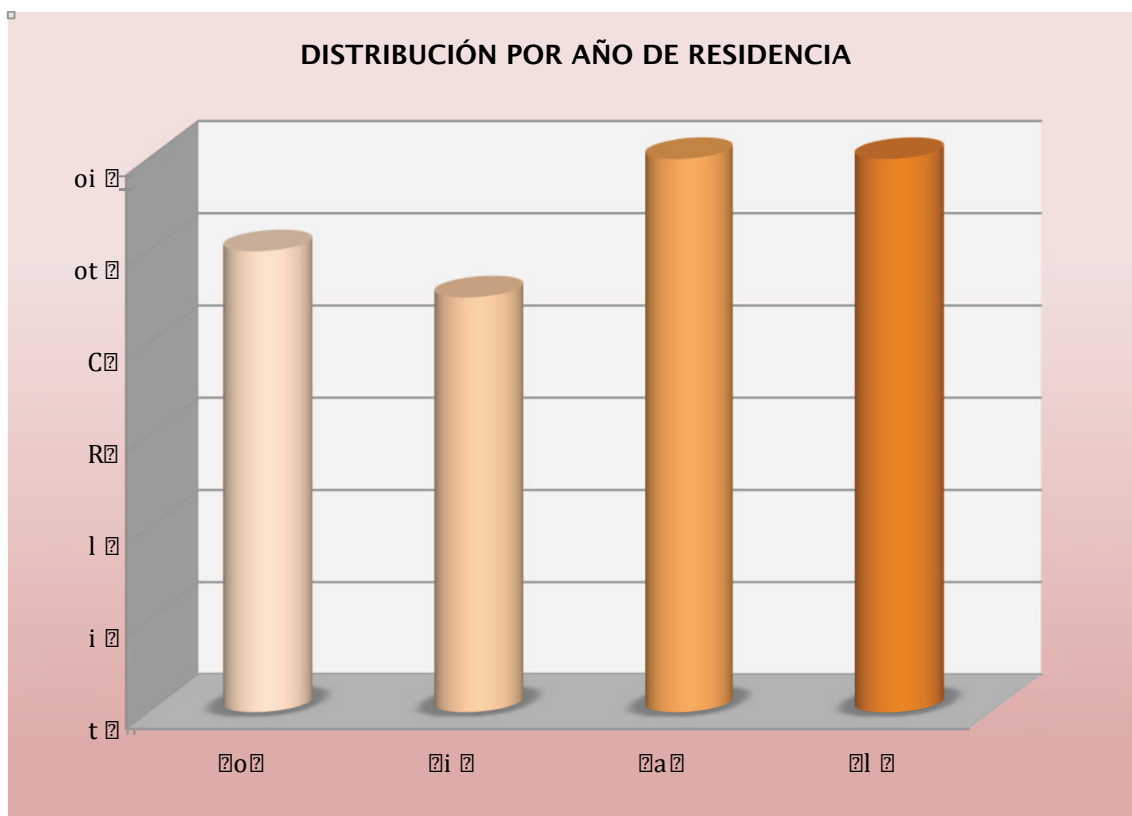
**Gráfica 8.** Distribución por sexo de los participantes que realizaron la valoración del *Tutorial*.

#### **IV.2.3.2 Número y distribución según el grado de formación**

Entre los participantes, la distribución según el nivel de formación fue la siguiente:

- Residentes: 43
- Radiólogos: 56
- Otros: 3





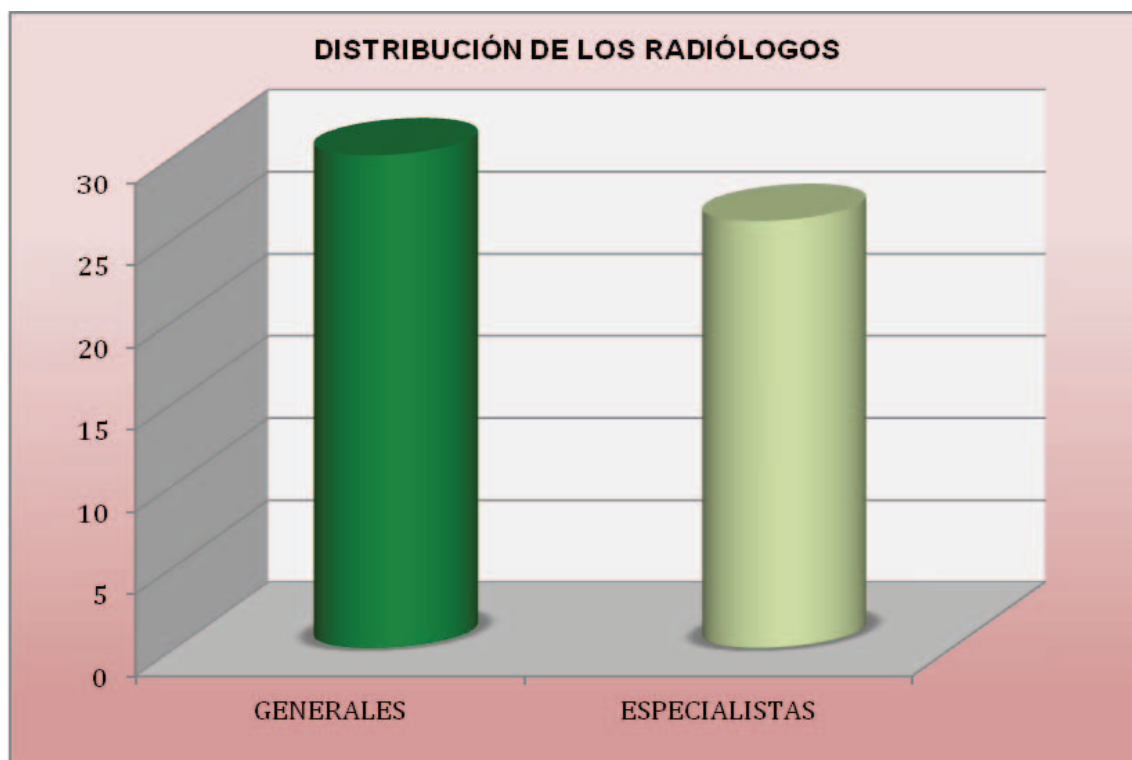
**Gráfica 10.** Distribución de los residentes según su año de formación.

#### **IV.2.3.4 Número y distribución de los radiólogos**

Entre los radiólogos que concluyeron el cuestionario sobre la valoración del *Tutorial*, se encontraban:

- Radiólogos generales: 30
- Radiólogos especialistas: 26
- **Total: 56**

Estos datos se representan en la Gráfica 11.



Gráfica 11. Distribución de los radiólogos según su formación.

#### **IV.2.3.5 Número y distribución de los radiólogos especialistas**

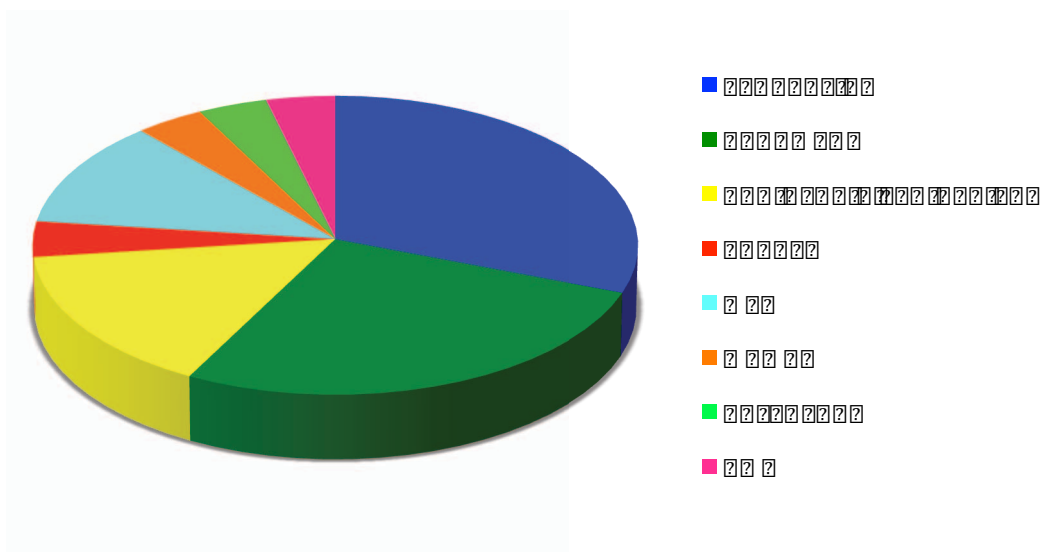
Entre los radiólogos especialistas, los había en distintos ámbitos radiológicos:

- En ecografía: 8
- En abdomen: 7
- En radiología pediátrica: 4
- En tórax: 1
- En musculoesquelético (ME): 3
- En mama: 1
- En vascular: 1
- En resonancia magnética (RM): 1

En la Gráfica 12, mostramos la distribución de las distintas especialidades.

□

### DISTRIBUCIÓN POR ESPECIALIDADES RADIOLÓGICAS



**Gráfica 12.** Distribución de los radiólogos según su especialización.

#### IV.2.3.6 Número y distribución de especialistas en otras áreas

También visitaron nuestro *Tutorial de ecografía escrotal* y completaron el cuestionario profesionales de otras áreas:

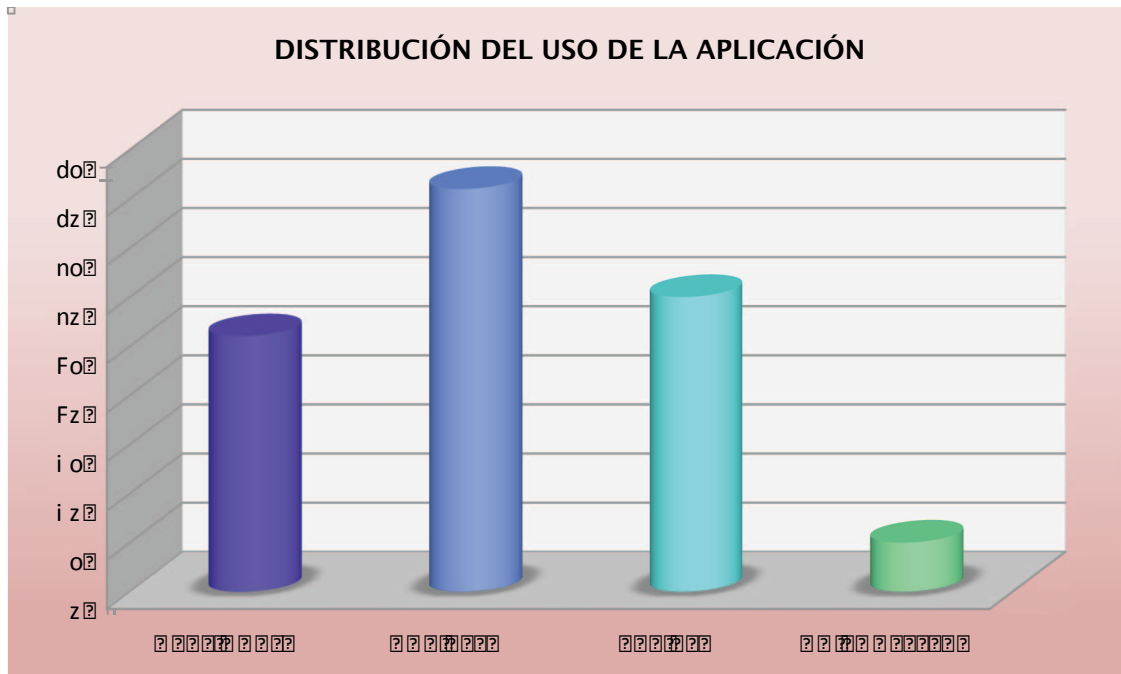
- Pediatra: 1
- Técnicos especialistas de radiología: 2
- **Total: 3**

#### IV.2.3.7 Número y distribución de las veces que se ha usado el *Tutorial de ecografía escrotal*

La distribución según el número de veces que los participantes afirman haber visitado el *Tutorial*, es la siguiente:

- Uso ocasional: 26 (25,49 %)
- Una vez: 41 (40,19 %)
- Varias ocasiones: 30 (29,41 %)
- No contestan: 5 (4,90 %)
- **Total: 102**

En la Gráfica 13, se representa el número de veces que el *Tutorial* ha sido consultado por los usuarios.



Gráfica 13. Distribución por frecuencia del uso del *Tutorial*.

En la Tabla 8 se indica el número de usuarios que han usado el *Tutorial* en varias ocasiones.

Tabla 8. Número de usuarios que han utilizado el *Tutorial* en más de una ocasión.

VECES	2	3	4	5	10	VARIAS <sup>1</sup>
USUARIOS	8	8	1	5	3	5

<sup>1</sup> 41 usuarios consultaron el tutorial 2 veces, 8 usuarios lo consultaron 3 veces, 1 usuario lo consultó 4 veces, 5 usuarios lo consultaron 5 veces, 3 usuarios lo consultaron 10 veces y 5 usuarios lo consultaron varias veces.

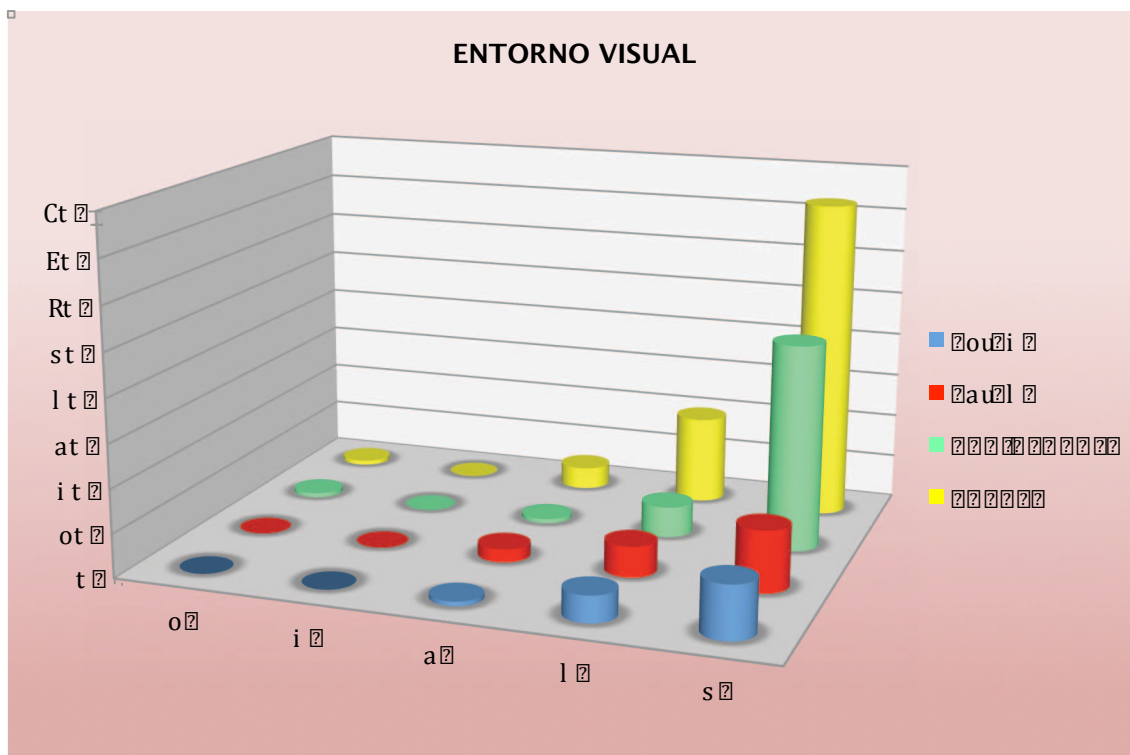


**IV.2.3.8 Valoración del interfaz, entorno gráfico y navegación**

a) *Respuestas a la pregunta: ¿Te parece que el entorno visual de la presentación es agradable y sencillo?*

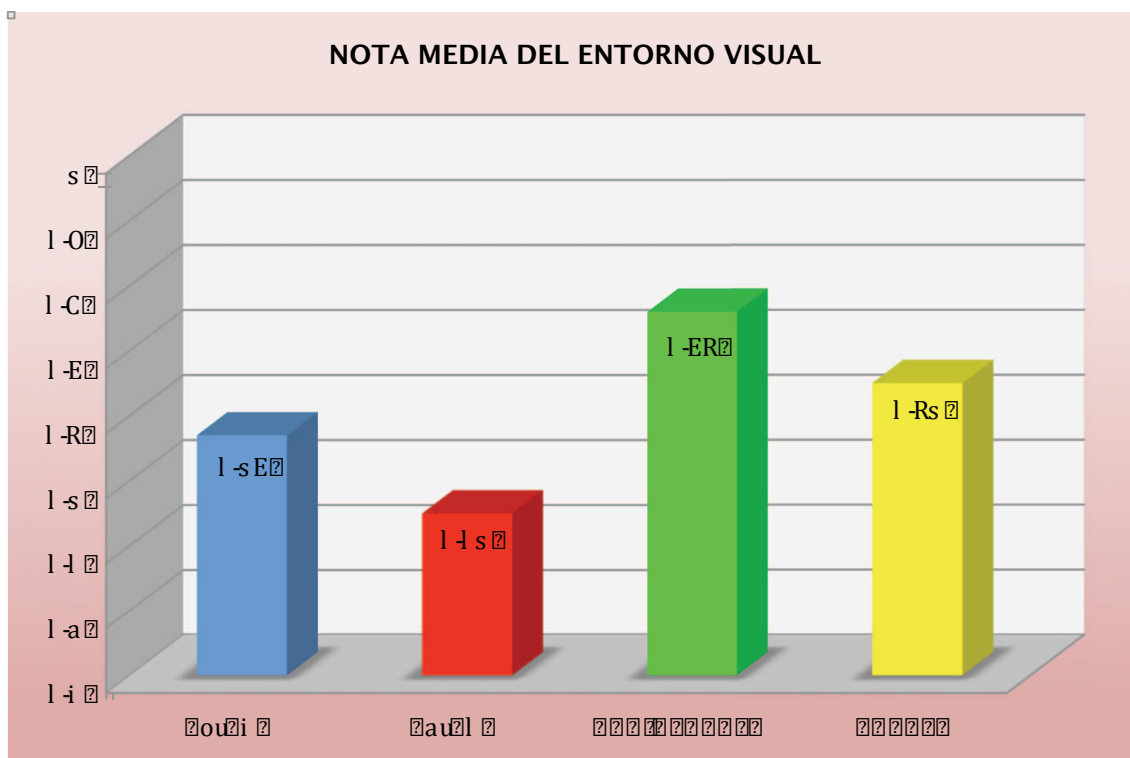
**Tabla 9. Puntuación de los usuarios al entorno visual.**

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,78%)	1 (1,01%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	1 (5,26%)	3 (12,5%)	1 (1,78%)	5 (5,05%)
<b>4</b>	6 (31,57%)	7 (29,16%)	7 (12,5%)	20 (20,20%)
<b>5</b>	12 (63%)	14 (58,33%)	47 (83,92%)	73 (73,73%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,57</b>	<b>4,45</b>	<b>4,76</b>	<b>4,65</b>



**Gráfica 14.** Valoración del entorno visual.



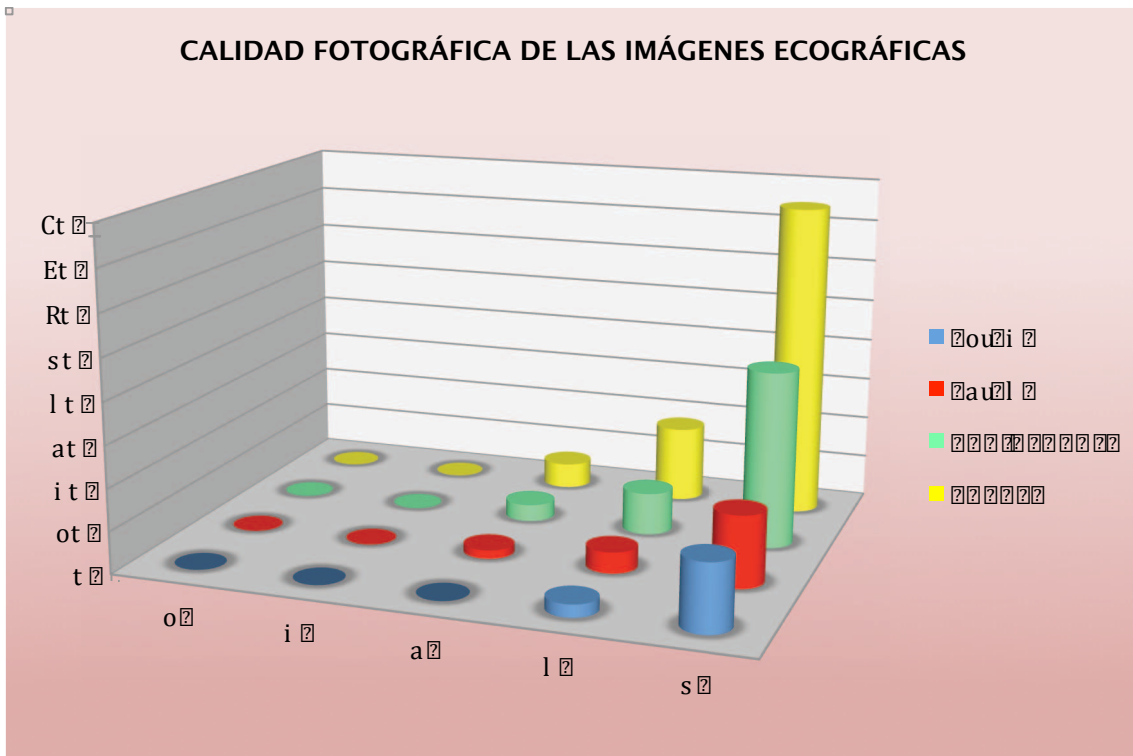


Gráfica 15. Nota media de la valoración del entorno visual.

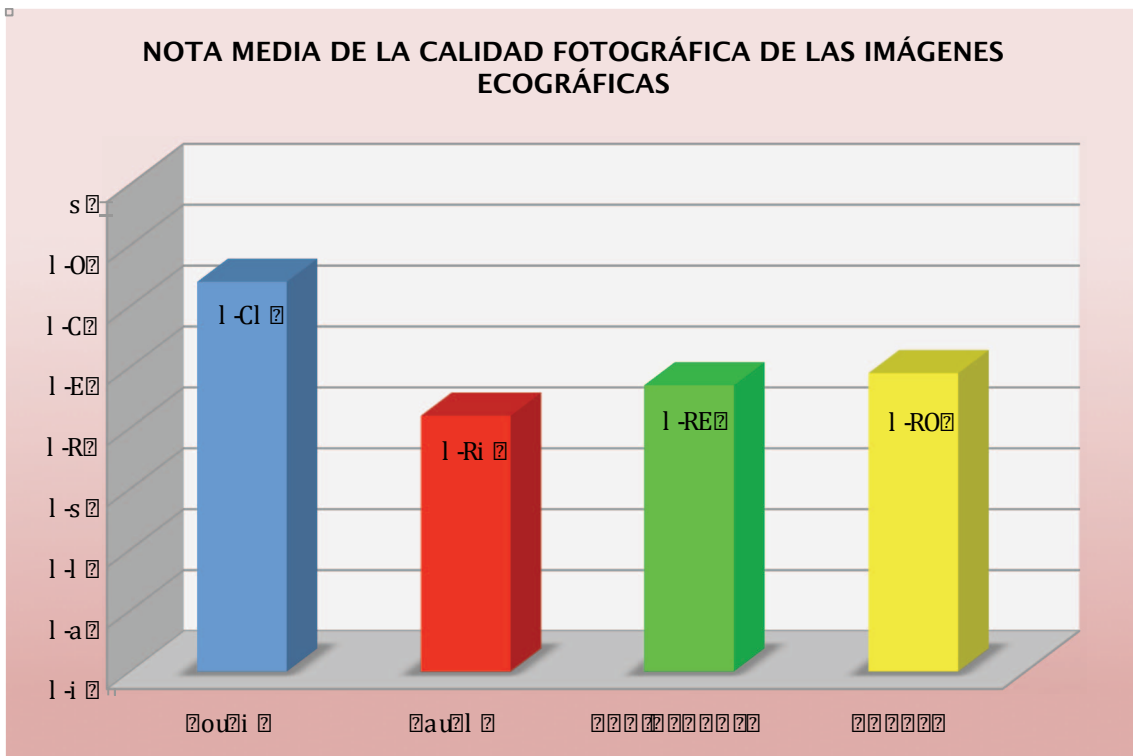
*b) Respuesta a la pregunta: ¿Las imágenes ecográficas te parecen adecuadas en cuanto a calidad fotográfica?*

Tabla 10. Puntuación sobre la calidad fotográfica de las imágenes ecográficas.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	2 (8,33%)	4 (7,14%)	6 (6,06%)
<b>4</b>	3 (15,78%)	5 (20,83%)	10 (17,85%)	18 (18,18%)
<b>5</b>	16 (84,21%)	17 (70,83%)	42 (75%)	75 (75,75%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,84</b>	<b>4,62</b>	<b>4,67</b>	<b>4,69</b>



Gráfica 16. Valoración de la calidad fotográfica de las imágenes ecográficas.

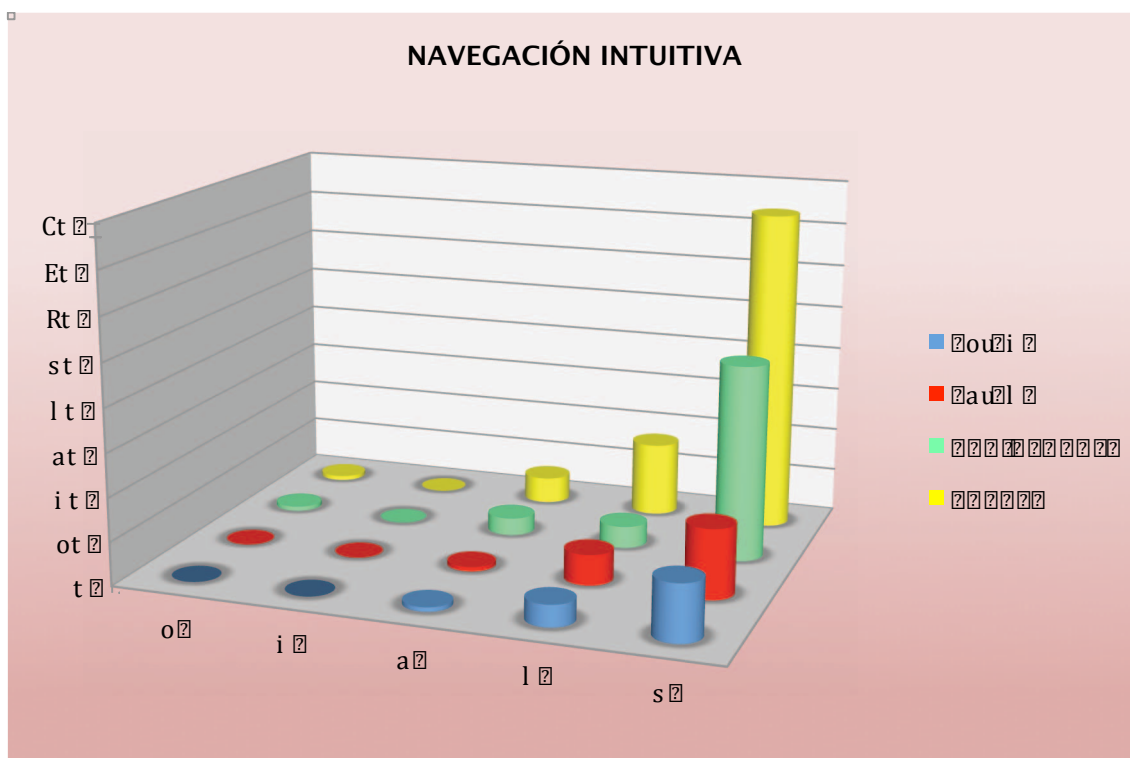


Gráfica 17. Nota media de la valoración sobre la calidad fotográfica de las imágenes ecográficas.

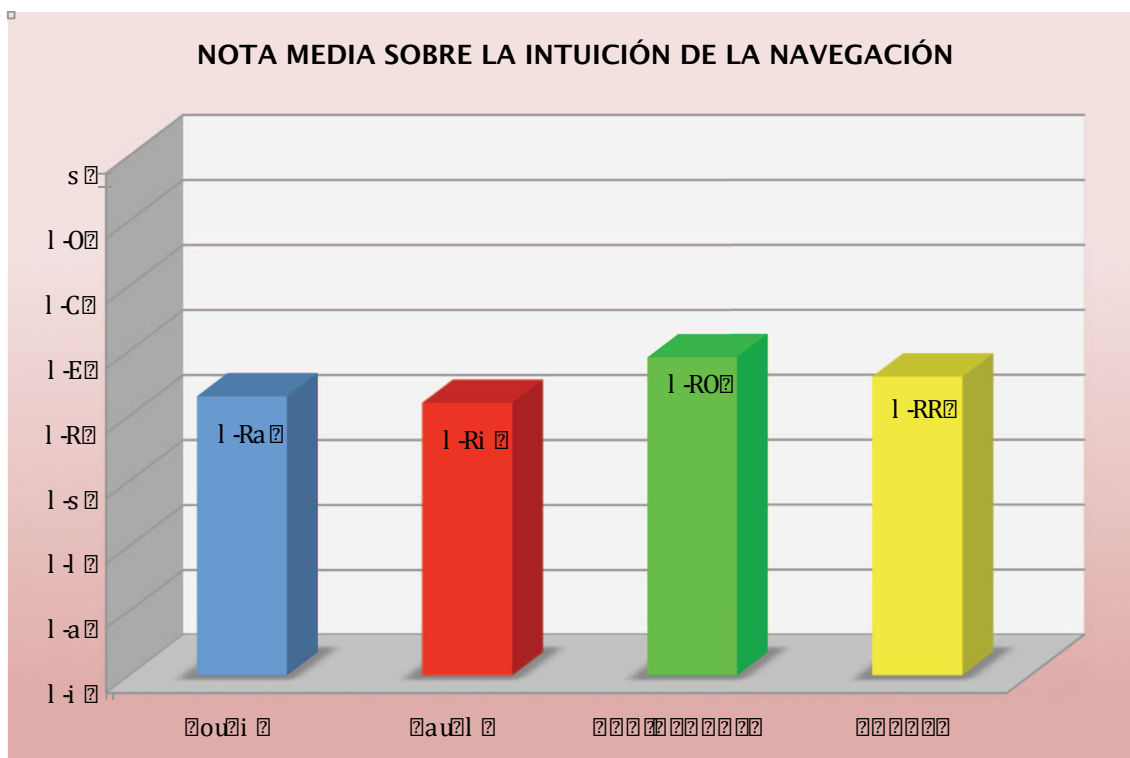
c) *Respuestas a la pregunta: ¿Te parece intuitiva la navegación a través de la aplicación?*

**Tabla 11. Puntuación sobre la navegación por la aplicación.**

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,81%)	1 (1,02%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	1 (5,2%)	1 (4,16%)	4 (7,27%)	6 (6,12%)
<b>4</b>	5 (26,31%)	7 (29,16%)	5 (9,09%)	17 (17,34%)
<b>5</b>	13 (68,42%)	16 (66,66%)	45 (81,81%)	74 (75,51%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,63</b>	<b>4,62</b>	<b>4,69</b>	<b>4,66</b>



**Gráfica 18.** Valoración sobre la intuición de la navegación en la aplicación.

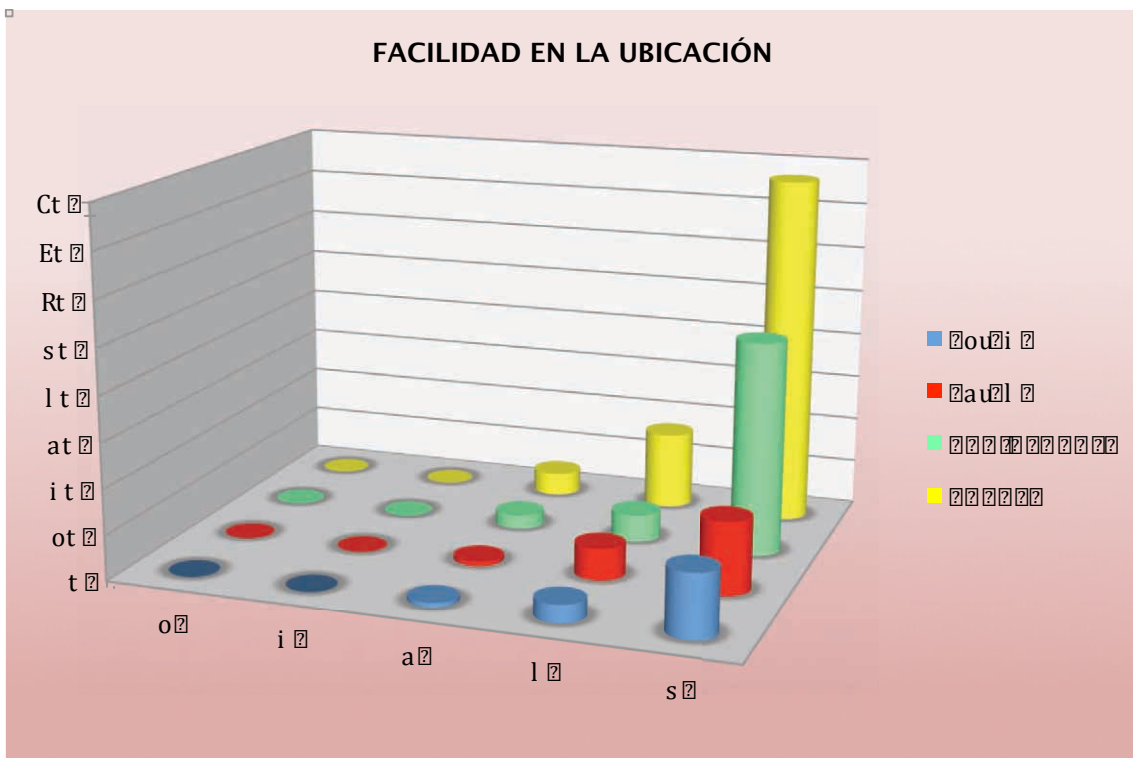


Gráfica 19. Nota media sobre si la navegación es intuitiva.

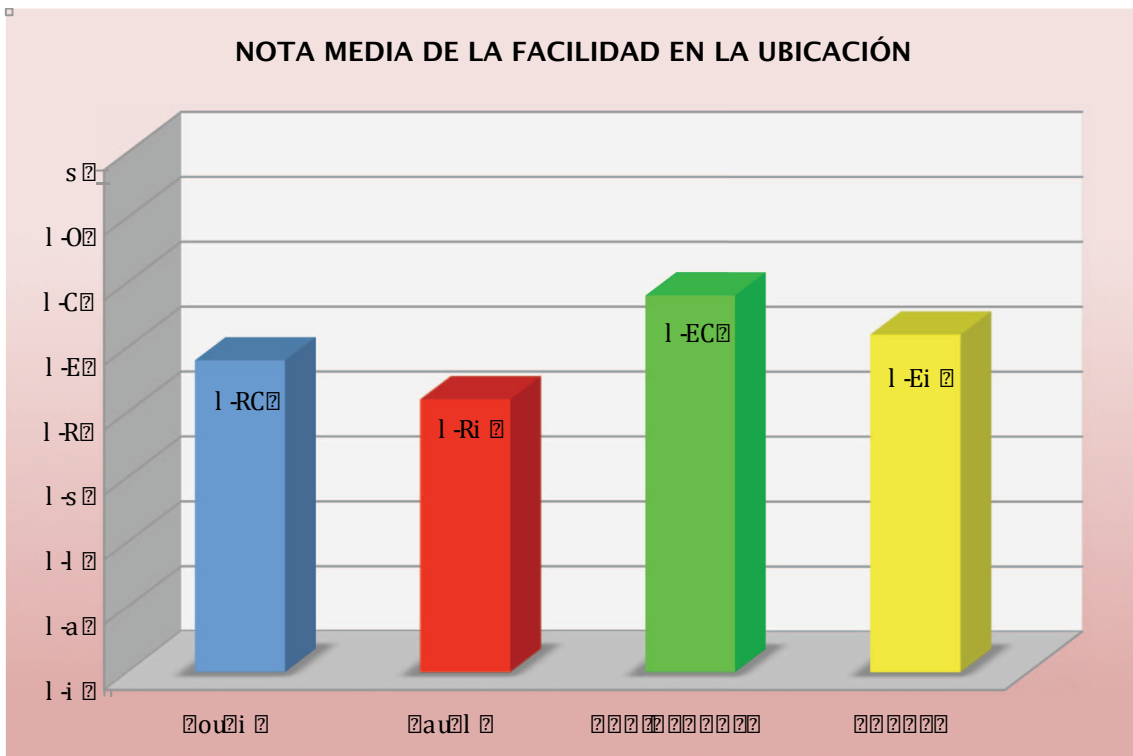
d) *Respuestas a la pregunta: ¿Te ha resultado fácil ubicarte en cada apartado de la aplicación?*

Tabla 12. Puntuación sobre la facilidad de la ubicación en la aplicación.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	1 (5,26%)	1 (4,16%)	3 (5,35%)	5 (5,05%)
<b>4</b>	4 (21,05%)	7 (29,16%)	6 (10,71%)	17 (17,17%)
<b>5</b>	14 (73,68%)	16 (66,66%)	47 (83,92%)	77 (77,77%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,68</b>	<b>4,62</b>	<b>4,78</b>	<b>4,72</b>



Gráfica 20. Representación sobre la facilidad de ubicación en la aplicación.



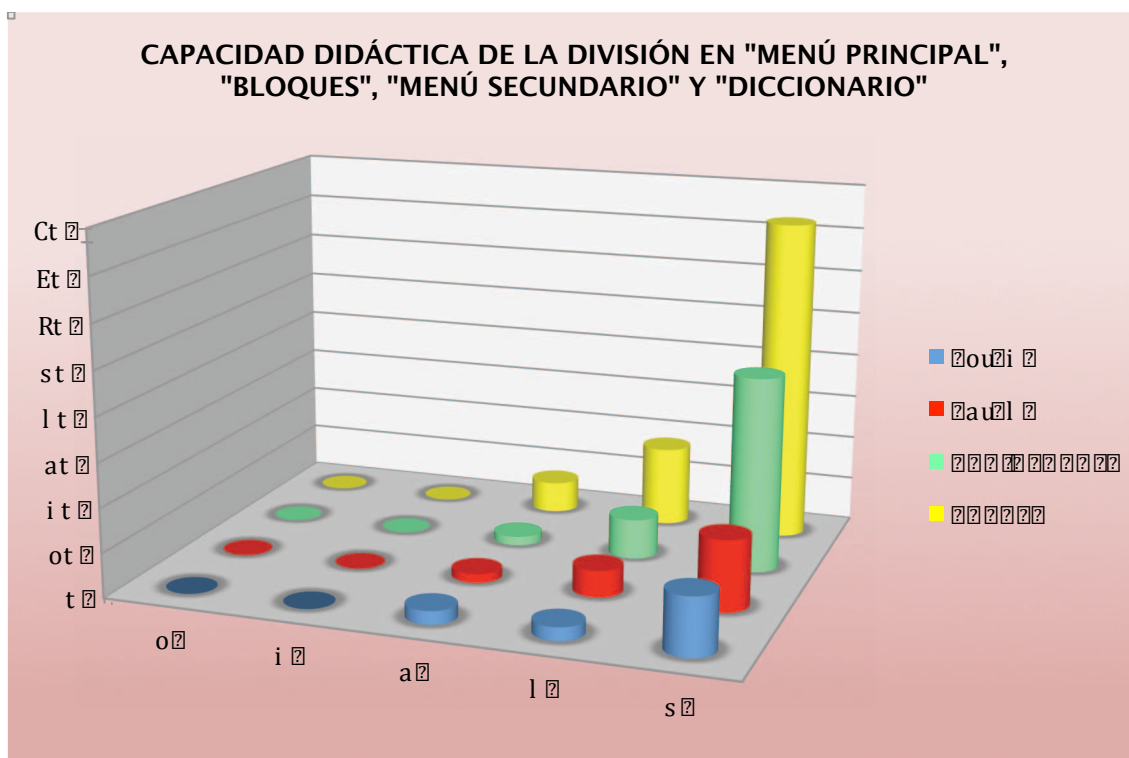
Gráfica 21. Nota media de la facilidad en la ubicación.

## IV.2.3.9 Valoración de los contenidos

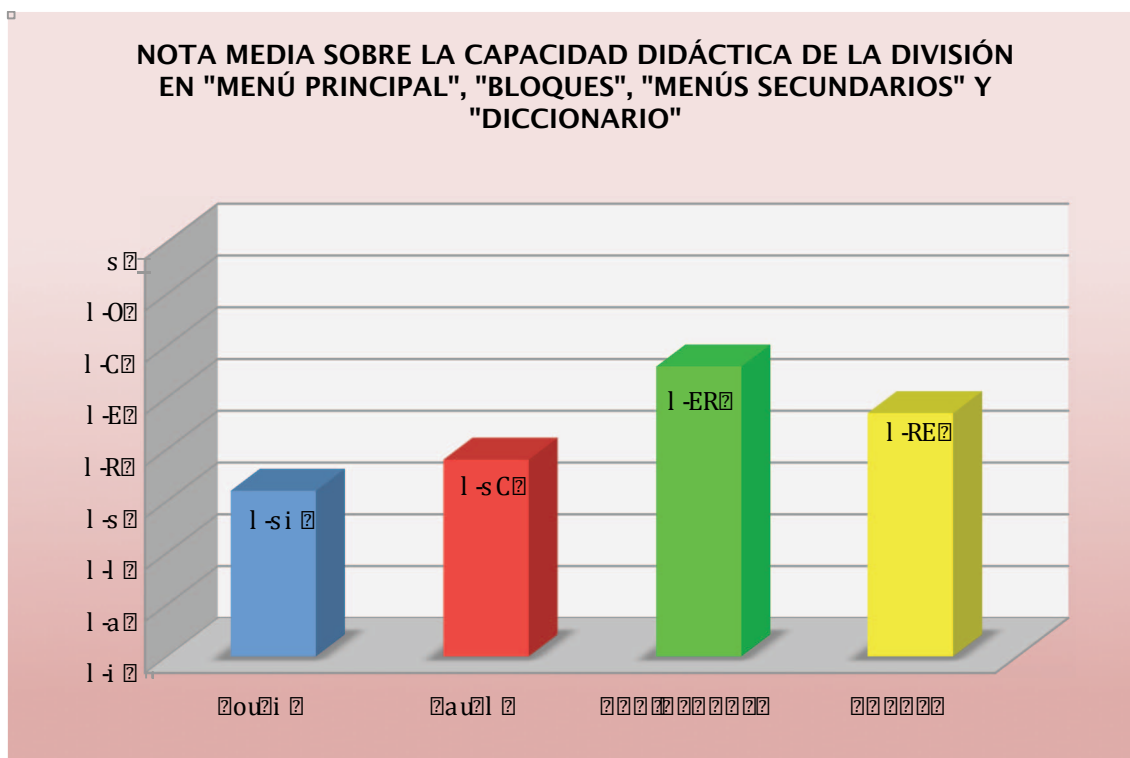
a) Respuesta a la pregunta: ¿Te parece didáctico dividir la presentación en “Menú principal”, “Bloques”, “Menús secundarios” y “Diccionario”?

Tabla 13. Valoración sobre la capacidad didáctica de la división en “Menú principal”, “Bloques”, “Menús secundarios” y “Diccionario”.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	3 (15,78%)	2 (8,33%)	2 (3,63%)	7 (7,14%)
<b>4</b>	3 (15,78%)	6 (25%)	9 (16,36%)	18 (18,36%)
<b>5</b>	13 (68,42%)	16 (66,66%)	44 (80%)	73 (74,48%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,52</b>	<b>4,58</b>	<b>4,76</b>	<b>4,67</b>



Gráfica 22. Representación de la capacidad didáctica de la división en “Menú principal”, “Bloques”, “Menús secundarios” y “Diccionario”.

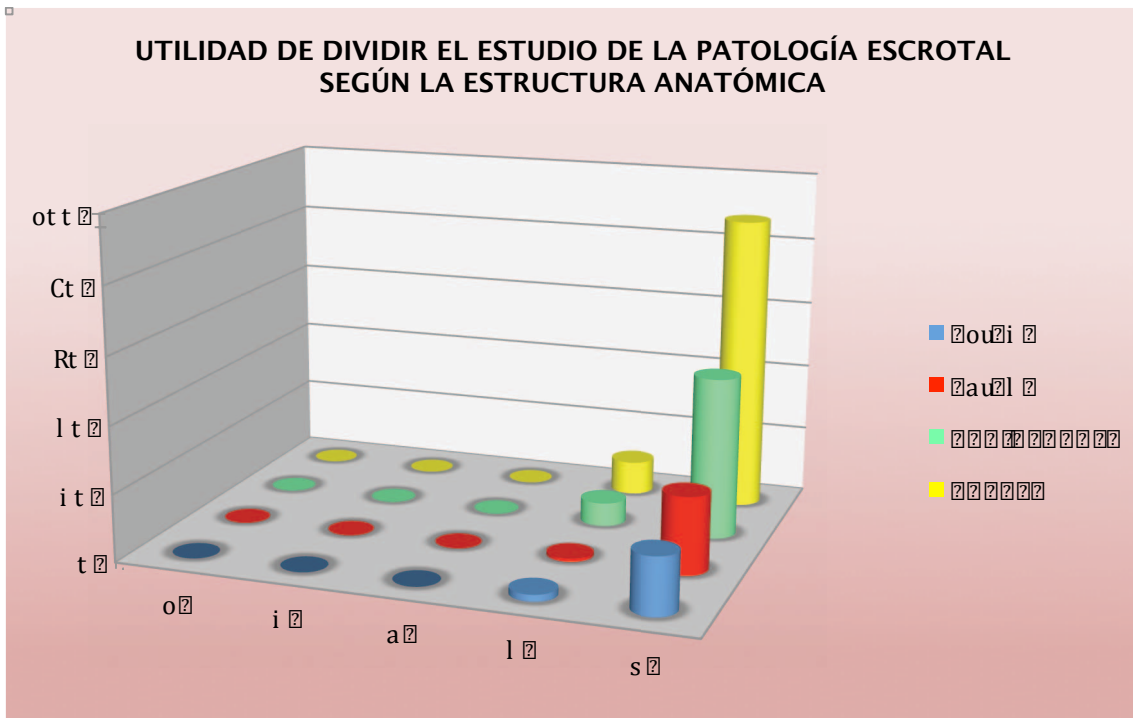


**Gráfica 23.** Nota media de la capacidad didáctica de la división en “Menú principal”, “Bloques”, “Menús secundarios” y “Diccionario”.

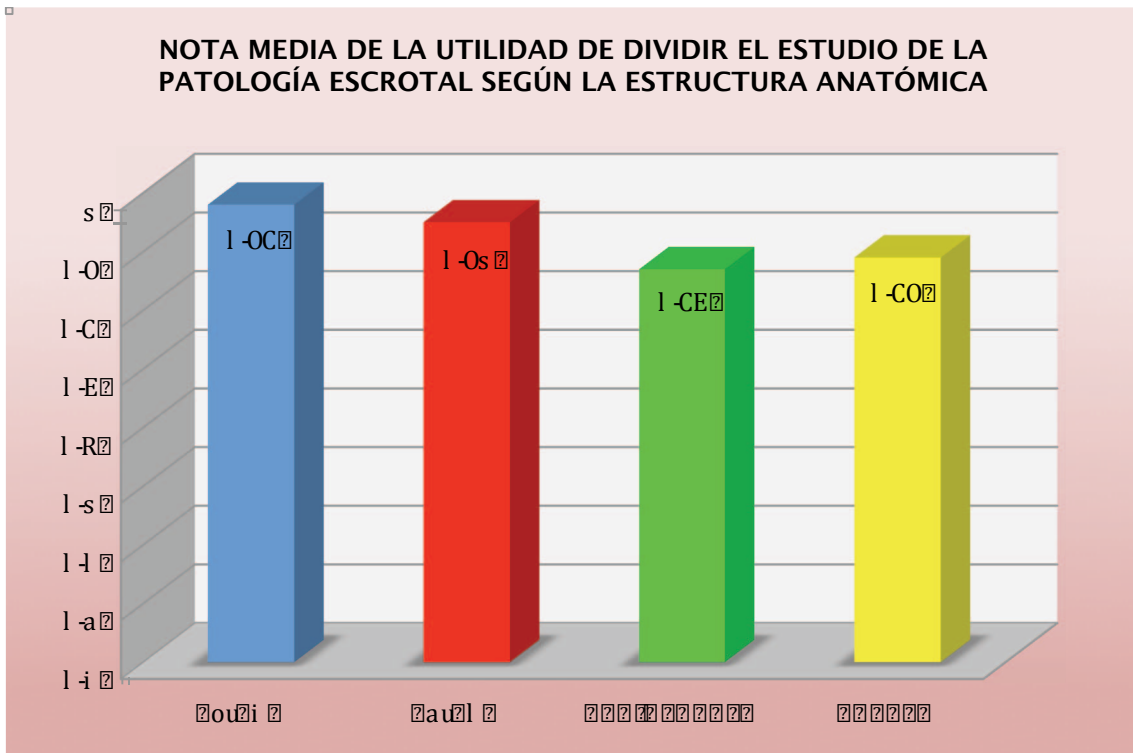
**b) Respuesta a la pregunta: ¿Te parece útil dividir el estudio de la patología escrotal según la estructura anatómica afectada?**

**Tabla 14.** Puntuación sobre la división de la patología escrotal según la estructura anatómica afectada.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>4</b>	2 (10,52%)	1 (4,16%)	7 (12,72%)	10 (10,20%)
<b>5</b>	17 (89,47%)	23 (95,83%)	48 (87,27%)	88 (89,79%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,98</b>	<b>4,95</b>	<b>4,87</b>	<b>4,89</b>



**Gráfica 24.** Representación de la utilidad de dividir el estudio de la patología del escroto según la estructura anatómica.

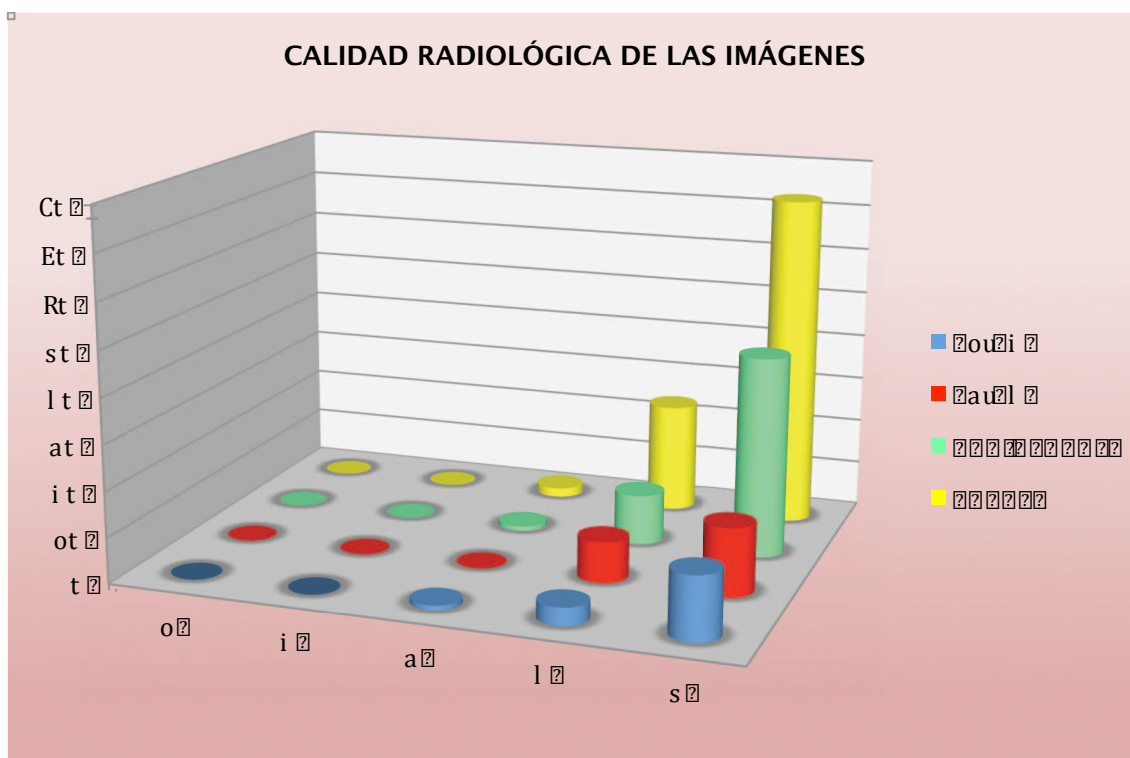


**Gráfica 25.** Nota media de la utilidad de dividir el estudio de la patología escrotal según la estructura anatómica.

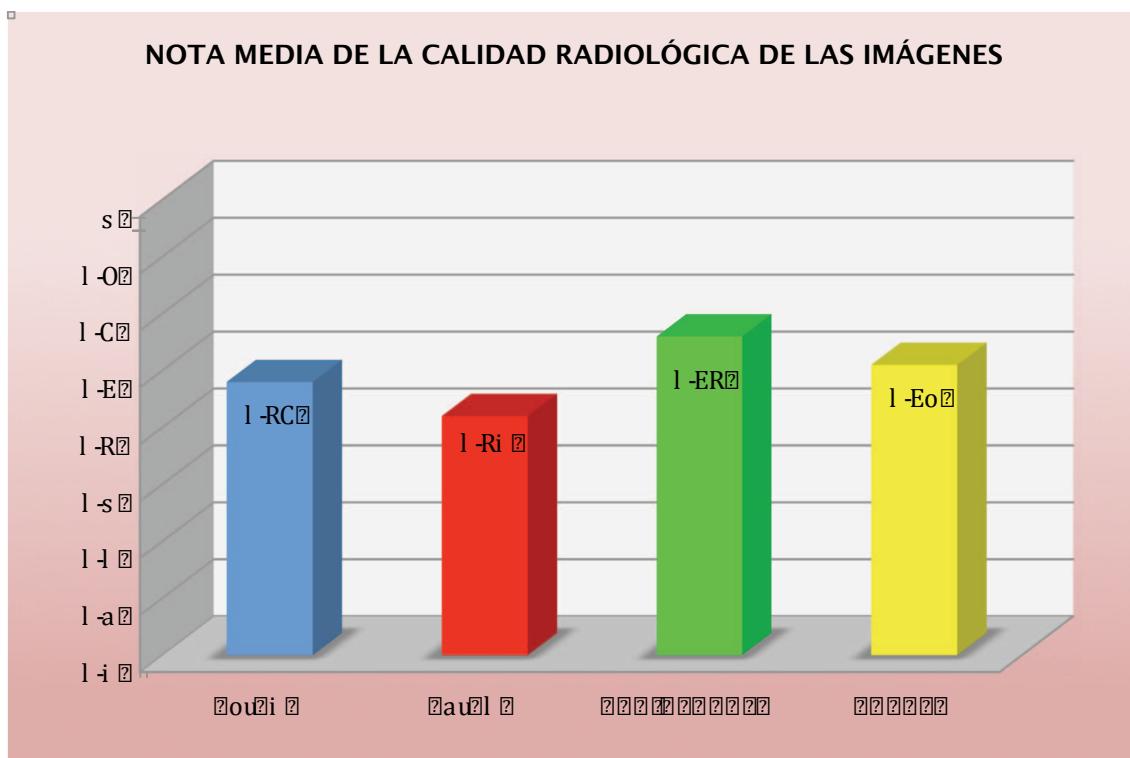
c) Respuesta a la pregunta: ¿Te parece buena la calidad radiológica de las imágenes?

Tabla 15. Puntuación sobre la calidad radiológica de las imágenes.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	1 (5,2%)	0 (0%)	1 (1,78%)	2 (2,02%)
4	4 (21,05%)	9 (37,5%)	11 (19,64%)	24 (24,24%)
5	14 (73,68%)	15 (62,5%)	44 (78,57%)	73 (73,73%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,68</b>	<b>4,62</b>	<b>4,76</b>	<b>4,71</b>



Gráfica 26. Representación de la puntuación dada a la calidad radiológica de las imágenes.

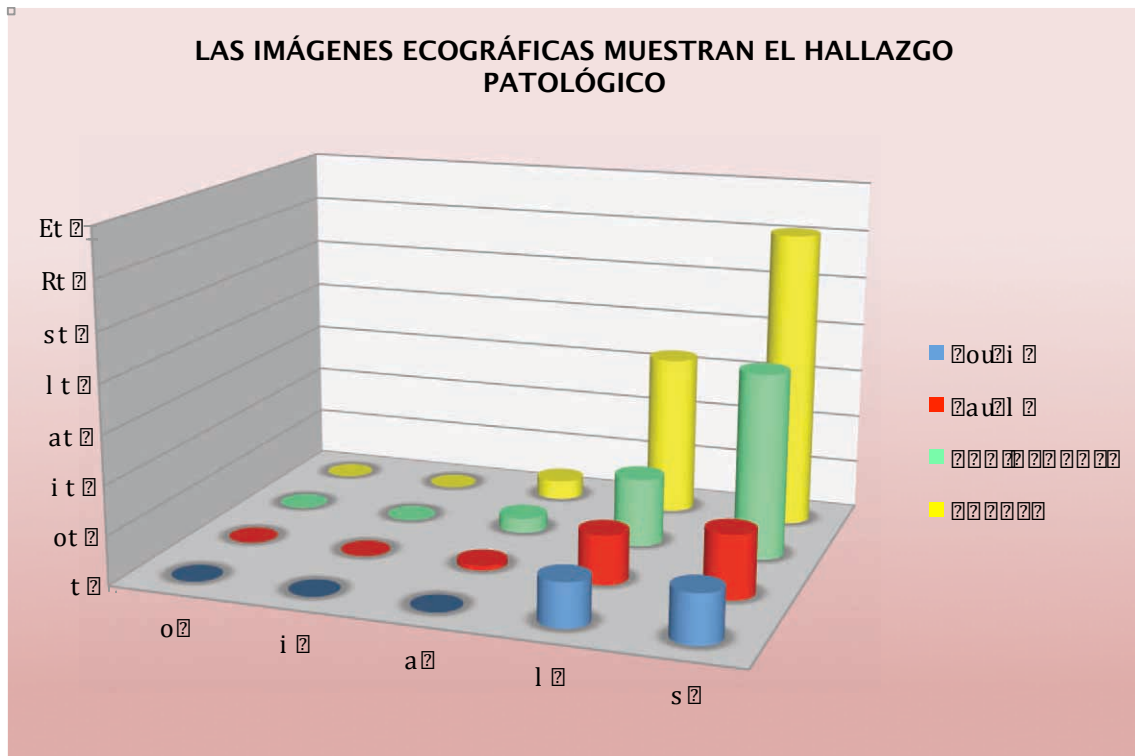


**Gráfica 27.** Nota media de la calidad radiológica de las imágenes.

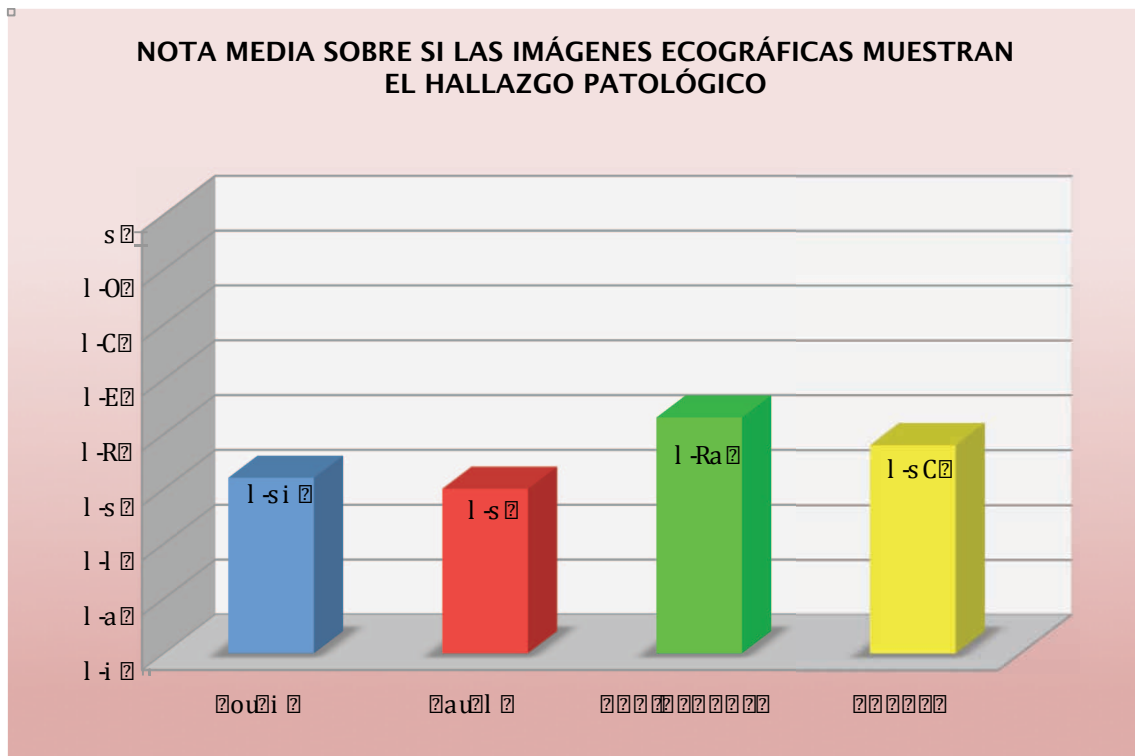
**d) Respuesta a la pregunta: ¿Las imágenes ecográficas muestran claramente el hallazgo patológico que se describe en el texto?**

**Tabla 16.** Puntuación acerca de si las imágenes ecográficas muestran el hallazgo patológico.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	1 (4,1%)	3 (5,45%)	4 (4,08%)
<b>4</b>	9 (47,36%)	10 (41,66%)	14 (25,45%)	33 (33,67%)
<b>5</b>	10 (52,63%)	13 (54,16%)	38 (69,09%)	61 (62,24%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,52</b>	<b>4,5</b>	<b>4,63</b>	<b>4,58</b>



Gráfica 28. Representación sobre la cualidad de las imágenes de mostrar el hallazgo patológico.

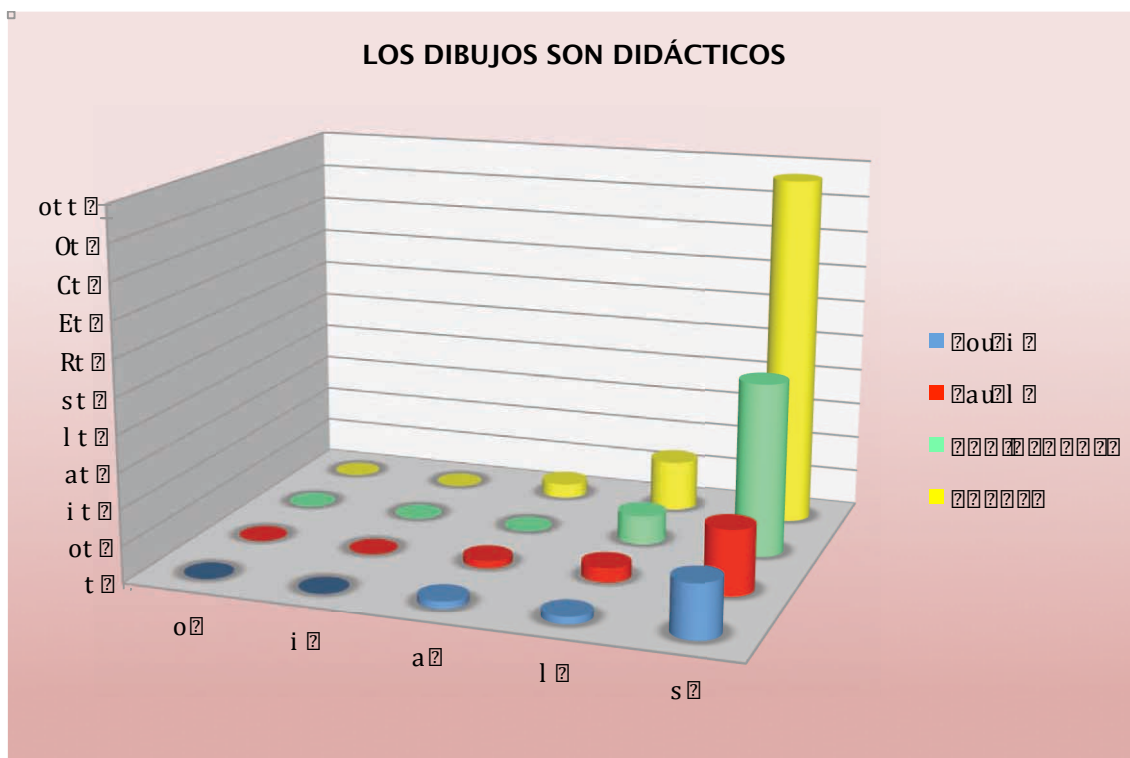


Gráfica 29. Nota media sobre si las imágenes ecográficas muestran el hallazgo patológico.

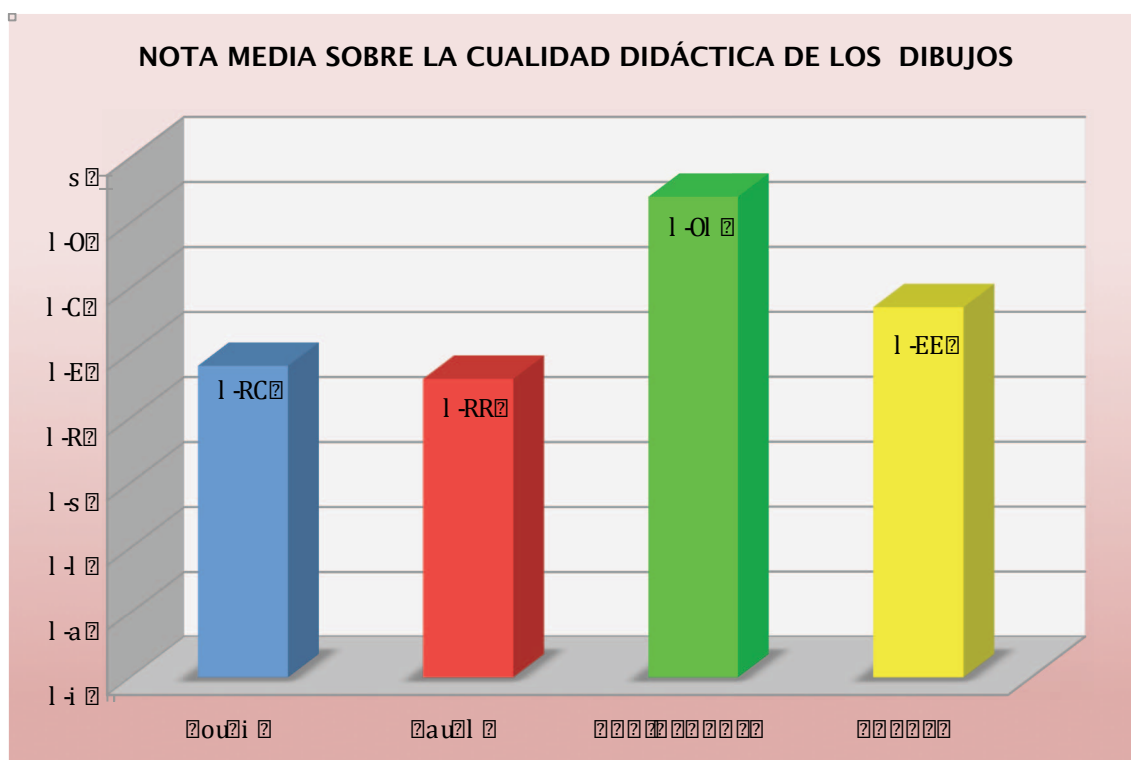
e) Respuesta a la pregunta: ¿Te parecen didácticos los dibujos explicativos?

Tabla 17. Puntuación acerca de la capacidad didáctica de los dibujos.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	2 (10,52%)	2 (8,33%)	0 (0%)	4 (4,04%)
<b>4</b>	2 (10,52%)	4 (16,66%)	8 (14,28%)	14 (14,14%)
<b>5</b>	15 (78,94%)	18 (75%)	48 (85,71%)	81 (81,81%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,68</b>	<b>4,66</b>	<b>4,94</b>	<b>4,77</b>



Gráfica 30. Representación gráfica sobre la cualidad didáctica de los dibujos.

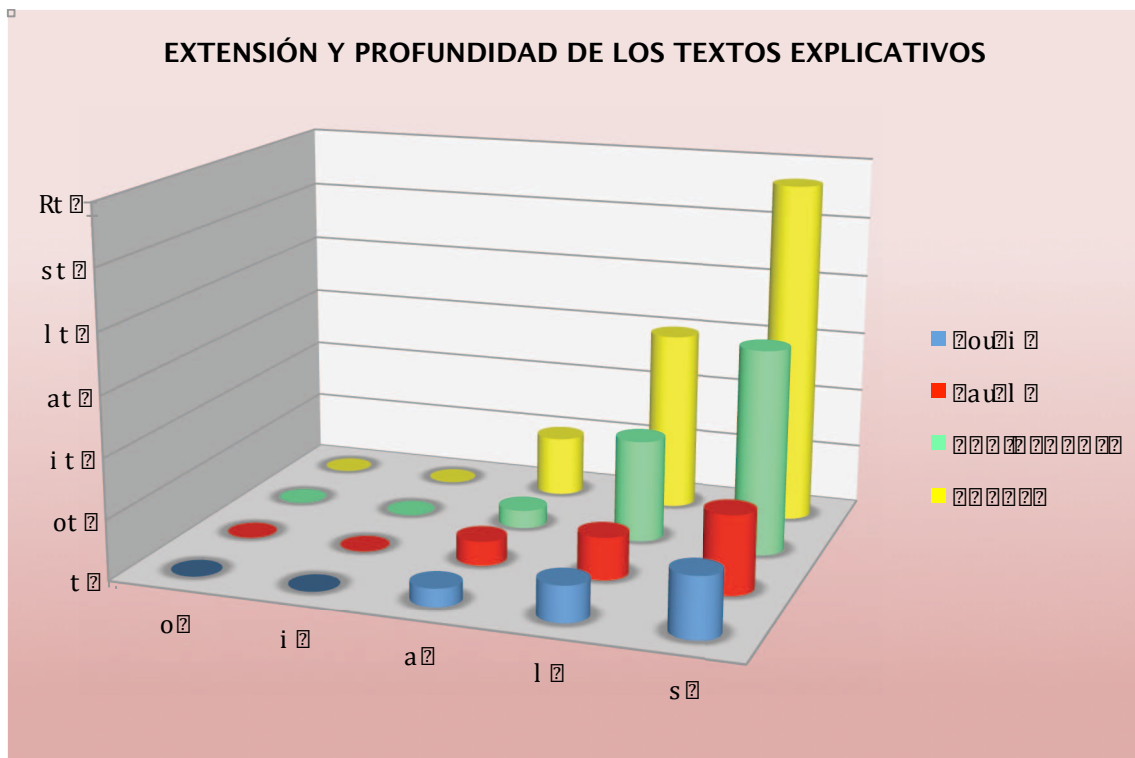


**Gráfica 31.** Nota media sobre la cualidad didáctica de los dibujos.

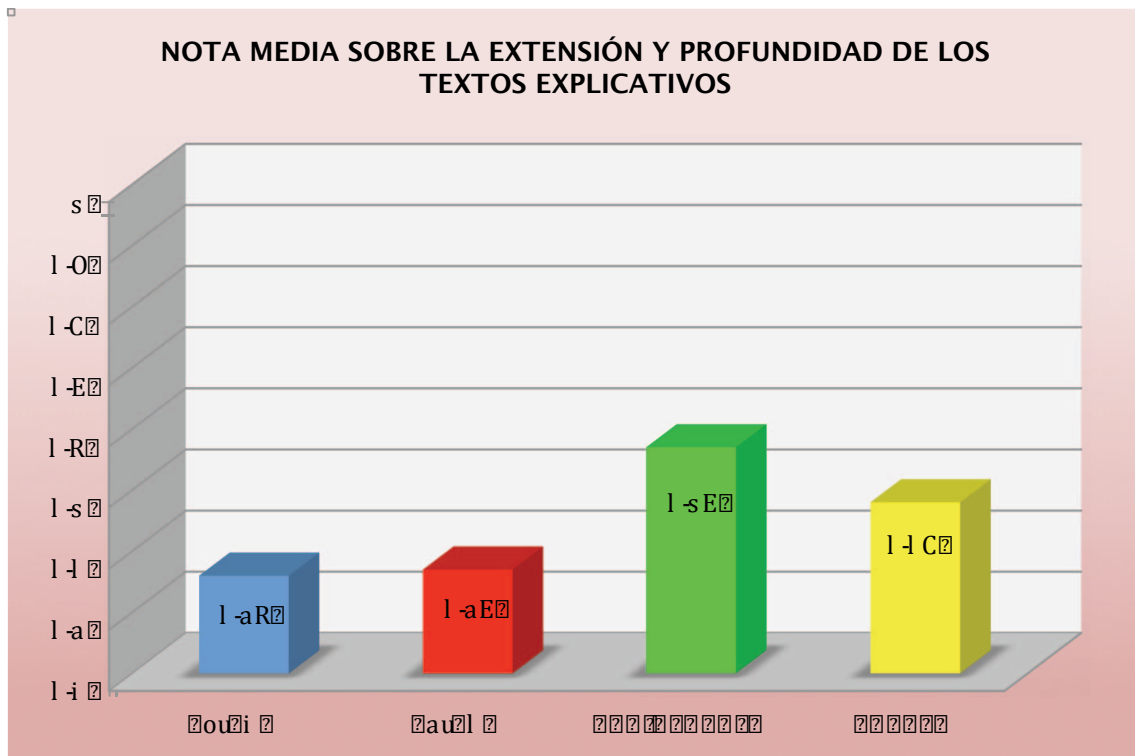
*f) Respuesta a la pregunta: ¿Crees que los textos explicativos tienen una extensión y profundidad adecuada para dar a conocer la patología correspondiente?*

**Tabla 18.** Puntuación sobre la extensión y profundidad de los textos explicativos.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	3 (15,78%)	4 (16,66%)	3 (5,55%)	10 (10,30%)
<b>4</b>	6 (31,57%)	7 (29,16%)	17 (31,48%)	30 (30,92%)
<b>5</b>	10 (52,63%)	13 (54,16%)	34 (62,96%)	57 (58,76%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,36</b>	<b>4,37</b>	<b>4,57</b>	<b>4,48</b>



**Gráfica 32.** Representación gráfica sobre la extensión y profundidad de los textos explicativos.

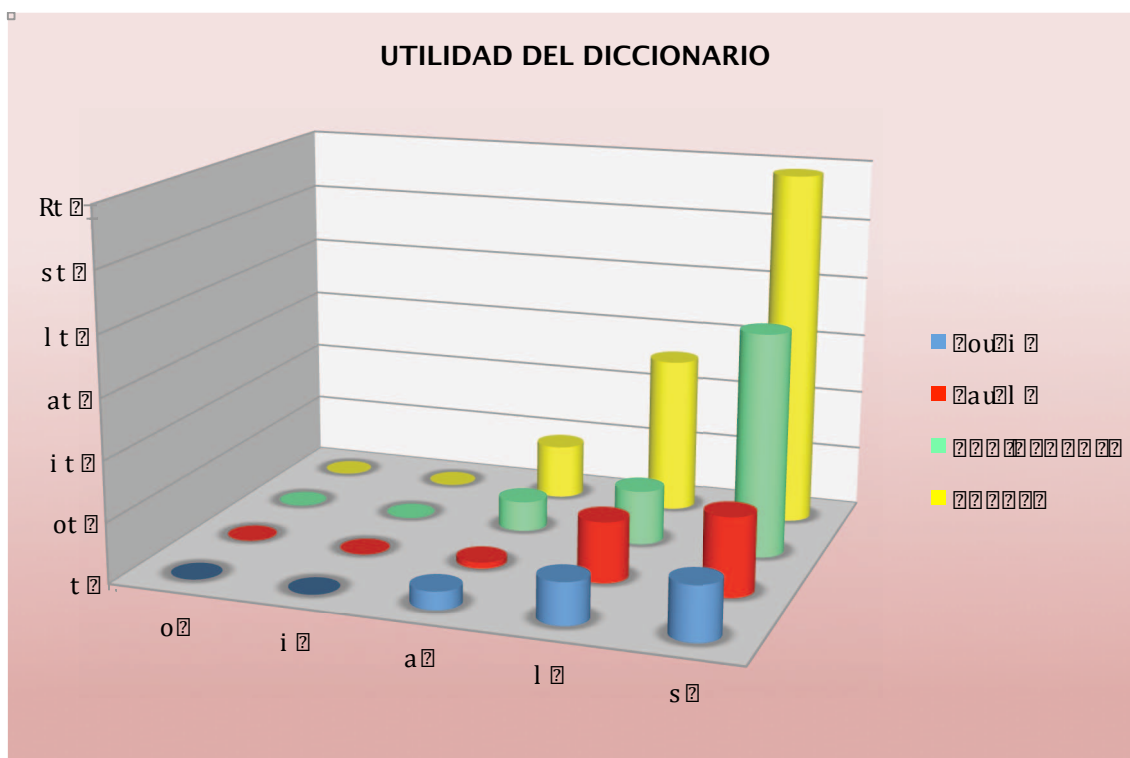


**Gráfica 33.** Nota media sobre la extensión y profundidad de los textos explicativos.

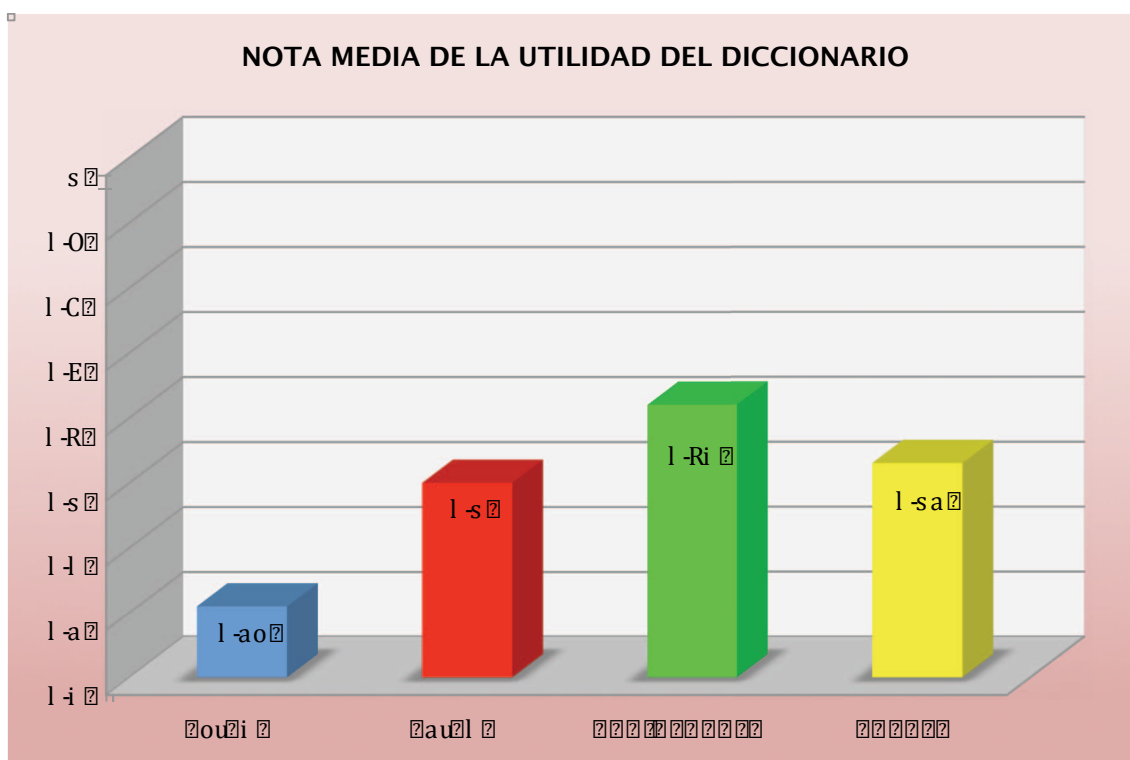
g) Respuesta a la pregunta: ¿Te parece útil el “Diccionario” de patología escrotal?

Tabla 19. Puntuación sobre la utilidad del “Diccionario” de patología escrotal.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	3 (15,78%)	1 (4,16%)	5 (9,8%)	9 (9,57%)
4	7 (36,84%)	10 (41,66%)	9 (17,64%)	26 (27,65%)
5	9 (47,36%)	13 (54,16%)	37 (72,54%)	59 (62,76%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,31</b>	<b>4,5</b>	<b>4,62</b>	<b>4,53</b>



Gráfica 34. Puntuación sobre la utilidad del “Diccionario” de patología escrotal.

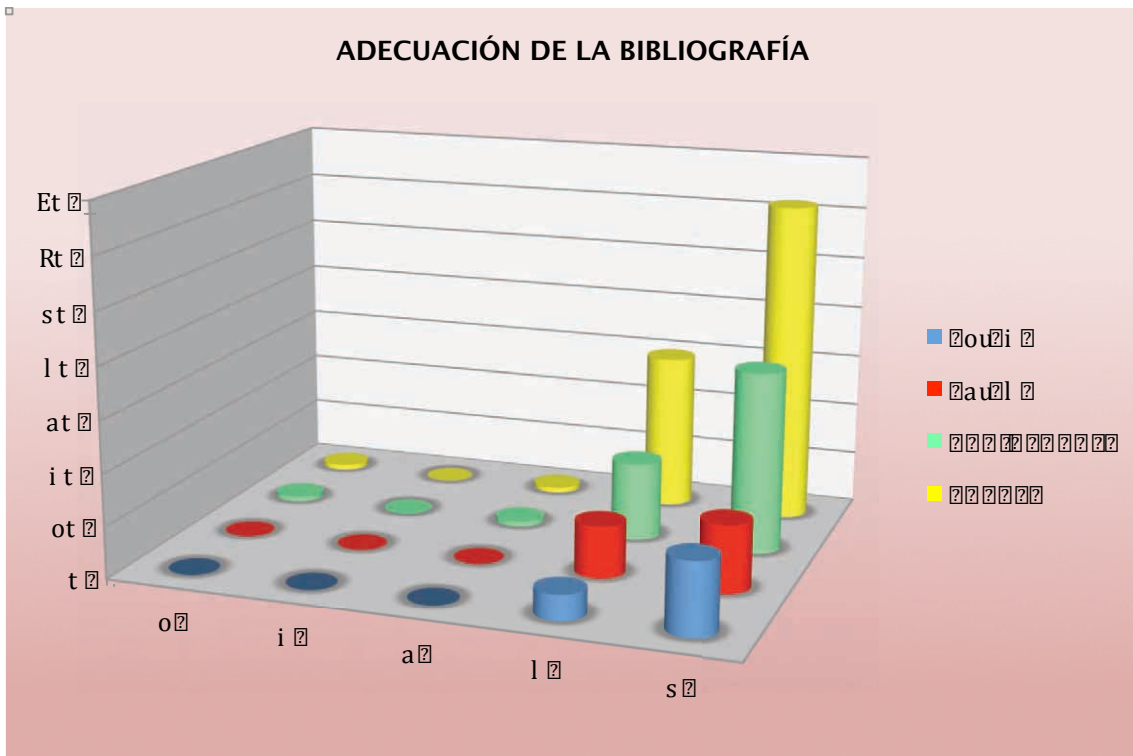


Gráfica 35. Nota media de la utilidad del Diccionario.

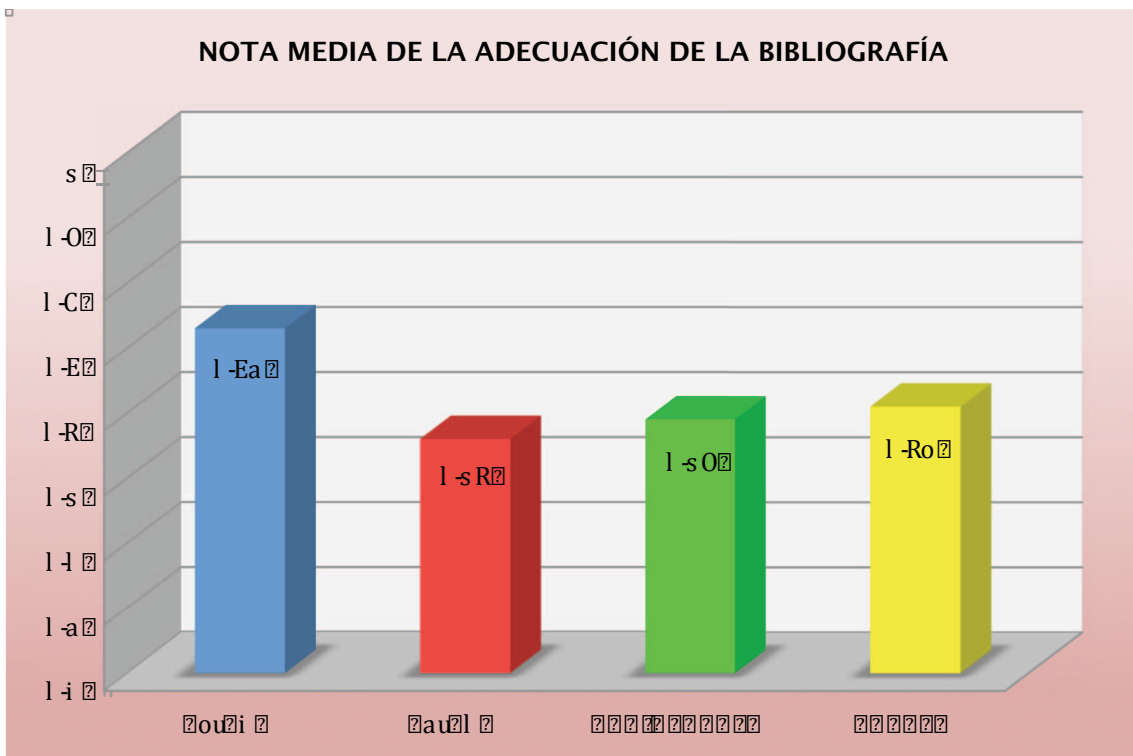
*h) Respuesta a la pregunta: ¿Te ha parecido adecuada la bibliografía con respecto a cada patología?*

Tabla 20. Puntuación sobre la adecuación de la bibliografía.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,92%)	1 (1,06%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,92%)	1 (1,06%)
<b>4</b>	5 (26,31%)	10 (43,47%)	15 (28,84%)	30 (31,91%)
<b>5</b>	14 (73,68%)	13 (56,52%)	35 (67,30%)	62 (65,95%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,73</b>	<b>4,56</b>	<b>4,59</b>	<b>4,61</b>



Gráfica 36. Representación de la adecuación de la bibliografía.



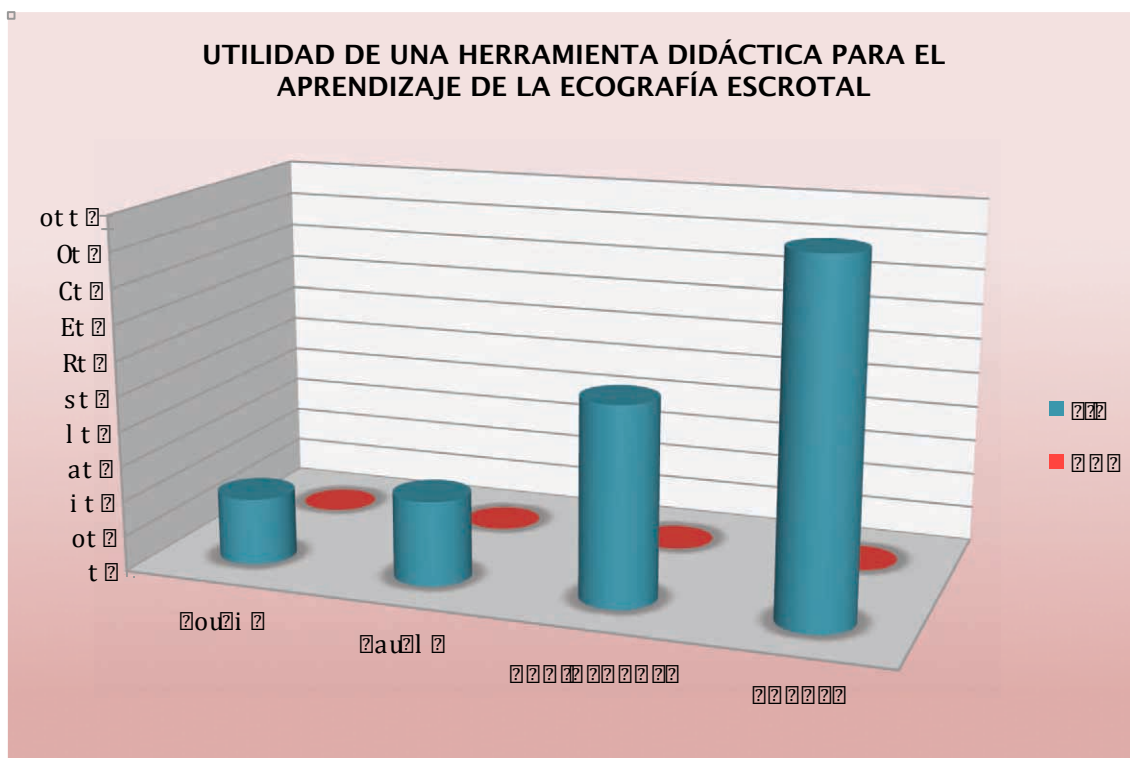
Gráfica 37. Nota media de la adecuación de la bibliografía.

**IV.2.3.10 Interés docente**

a) **Respuesta a la pregunta: ¿Te parece interesante disponer de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la ecografía escrotal?**

**Tabla 21. Valoración sobre el interés de disponer de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la ecografía escrotal.**

RESPUESTA	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>SI</b>	19 (100%)	24 (100%)	56 (100%)	99 (100%)
<b>NO</b>	0	0	0	0

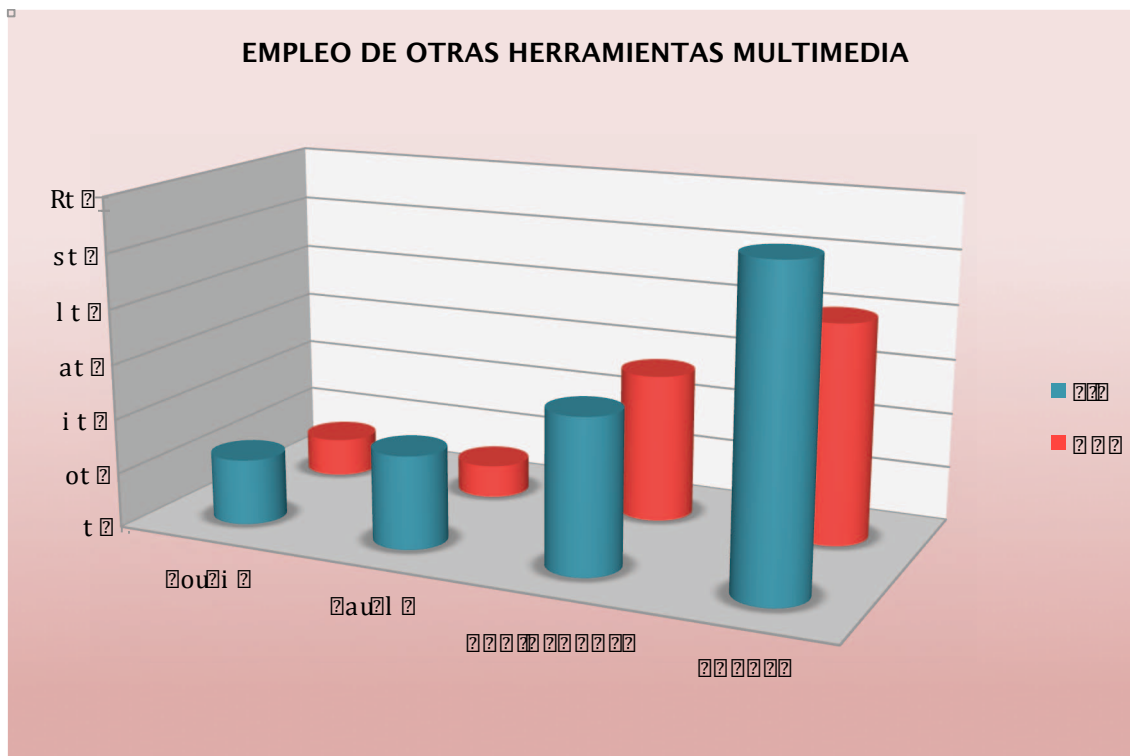


**Gráfica 38.** Representación de la utilidad de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la ecografía escrotal.

b) **Respuesta a la pregunta: ¿Empleas otras aplicaciones multimedia para consulta o estudio?**

Tabla 22. Uso de otras aplicaciones multimedia para consulta o estudio.

RESPUESTA	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>SI</b>	12 (63,15%)	17 (73,91%)	28 (50,90%)	57 (58,76%)
<b>NO</b>	7 (36,84%)	6 (26,08%)	27 (49,09%)	40 (41,24%)



Gráfica 39. Representación del empleo de otras herramientas multimedia para el estudio.

En el subgrupo formado por R1 y R2, utilizan otras herramientas multimedia el 38,08%. Las más empleadas son:

- Radiology assistant
- Radiopedia
- Atlas de anatomía
- E-Anatomy de IMAIOS
- Radiología virtual
- Trabajos docentes de la Universidad de Málaga
- Artículos de la SERAM (*Sociedad Española de Radiología Médica*)
- Página web de la SERAM

- Aplicaciones para móviles
- Videos
- Artículos de AJR (*American Journal of Roentgenology*)
- Web de la SEDIA (*Sociedad Española de Diagnóstico por Imagen del Abdomen*)
- Web de la SEICAT (*Sociedad Española de Imagen Cardiorádica*)
- Posters electrónicos

Dentro del subgrupo formado por los residentes con mayor grado de formación, los R3 y R4, confirman que emplean otras herramientas multimedia el 66,66%, siendo éstas:

- Radiopedia
- E-Anatomy de IMAIOS
- STATdx
- Atlas de anatomía
- Radiology assistant
- Radiología virtual
- Web de Radiología
- Radiology signs
- Aspectsinstroke
- Medscape
- Web de la SERAM
- Cursos de FASTA
- Atlas radiológicos
- App de ecografía transfontanelar
- Artículos: Radiology, RadioGraphics, AJR
- Clasificación LIRADS

Entre los radiólogos, el 39,28% utilizan herramientas multimedia para su formación. Las más consultadas son:

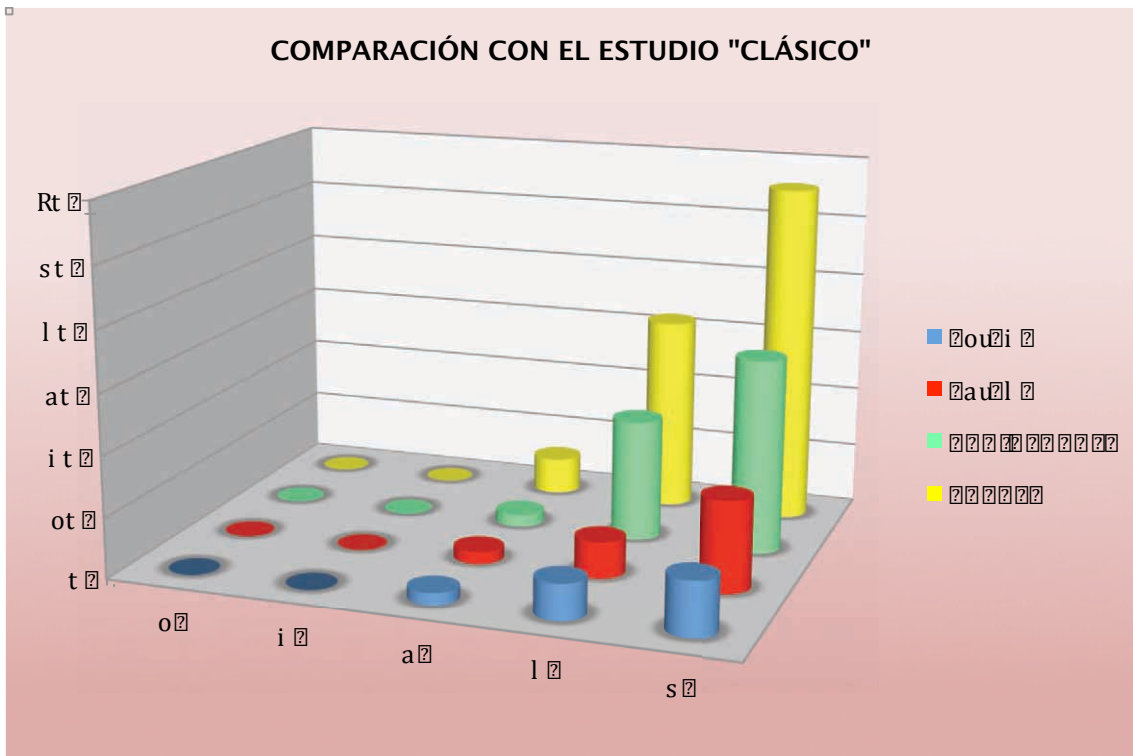
- Radiopedia
- Videoconferencias
- Youtube

- Radiology assistant
- Radiología virtual
- Radiología en internet
- Revistas *online*
- Aunt´Minnie
- Radiology masterclass
- The fetus
- SAUMB (*Sociedad Argentina de Ultrasonografía en Medicina y Biología*)
- Asociación argentina de radiología
- Aplicaciones para móviles
- Tests de autoevaluación
- Headneckbrainspine.com
- PubMed
- STATdx
- Wikis de radiología
- BOOSTT
- Clasificación OTA

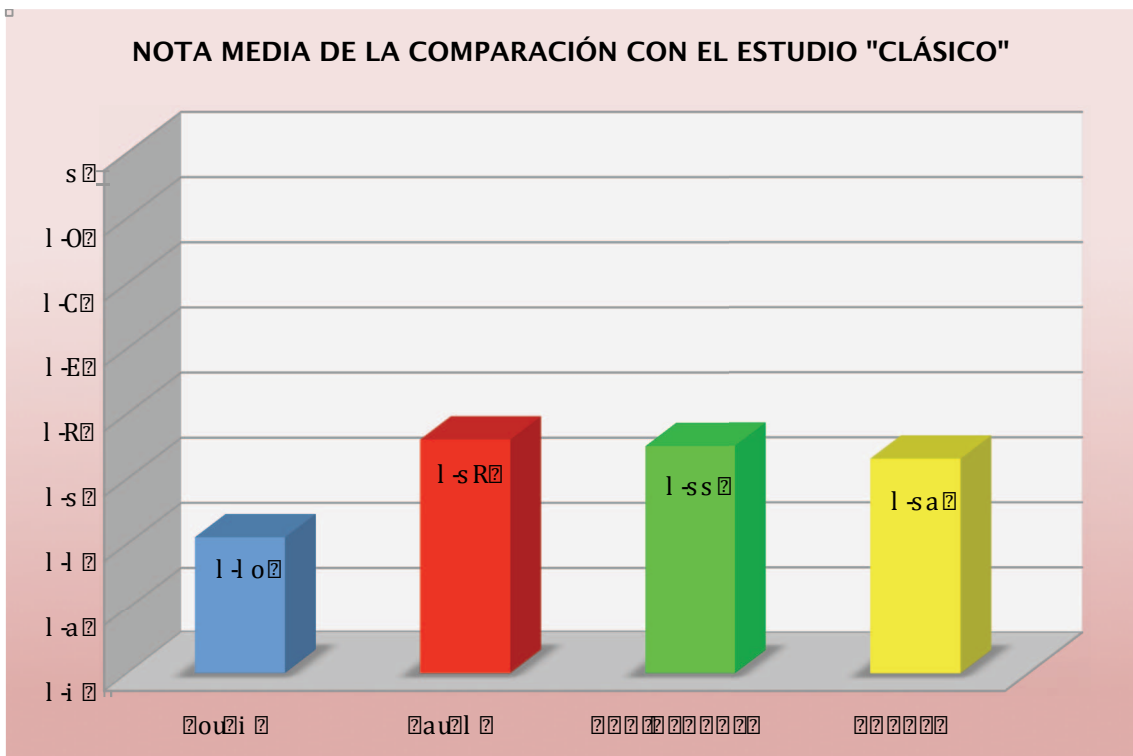
*c) Respuesta a la cuestión: Comparando con el estudio radiológico “clásico” mediante libros, búsqueda de artículos y visualización de imágenes, puntúa del 1 al 5 el estudio con una presentación multimedia como esta.*

**Tabla 23. Puntuación sobre la comparación entre el estudio radiológico “clásico” con una presentación multimedia.**

<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>R1-R2</b>	<b>R3-R4</b>	<b>RADIÓLOGOS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	2 (11,76%)	2 (8,69%)	2 (3,70%)	6 (6,38%)
<b>4</b>	6 (35,29%)	6 (26,08%)	20 (37,03%)	32 (34,04%)
<b>5</b>	9 (52,94%)	15 (65,21%)	32 (59,25%)	56 (59,57%)
<b>Nota Media</b>	<b>4,41</b>	<b>4,56</b>	<b>4,55</b>	<b>4,53</b>



Gráfica 40. Representación de la comparación entre el estudio "clásico" frente a una aplicación multimedia.



Gráfica 41. Nota media de la comparación con el estudio "clásico".

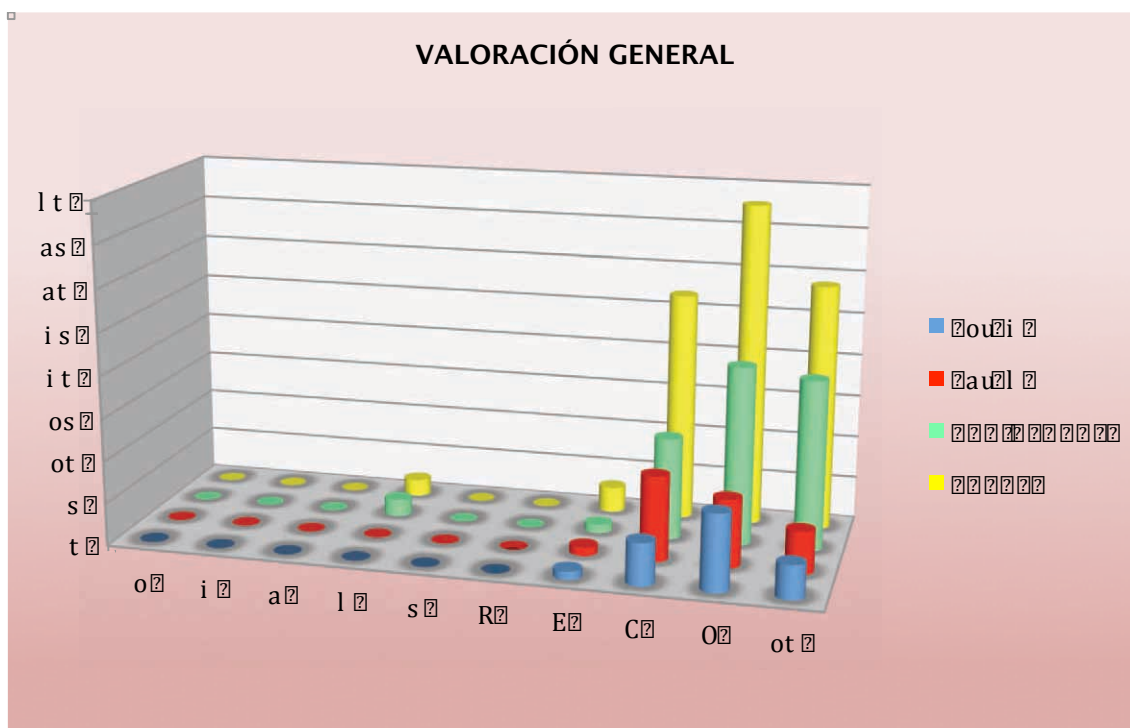


IV.2.3.11 Valoración general

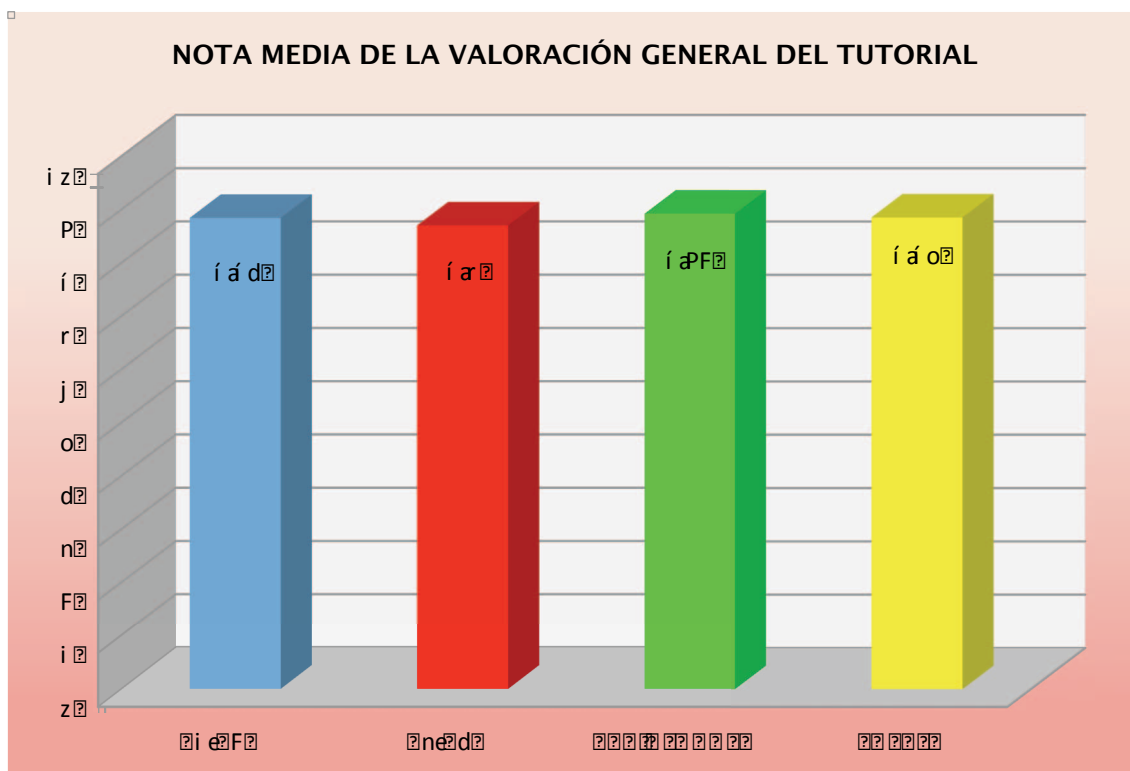
a) Respuesta a la valoración general del Tutorial.

Tabla 24. Puntuación global del Tutorial.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
4	0 (0%)	0 (0%)	2 (3,57%)	2 (2,02%)
5	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
6	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
7	1 (5,2%)	1 (4,1%)	1 (1,78%)	3 (3,03%)
8	5 (26,31%)	10 (41,66%)	12 (21,42%)	27 (27,27%)
9	9 (47,36%)	8 (33,33%)	21 (37,5%)	38 (38,38%)
10	4 (21,05%)	5 (20,83%)	20 (35,71%)	29 (29,29%)
<b>Nota Media</b>	<b>8,84</b>	<b>8,70</b>	<b>8,92</b>	<b>8,85</b>



Gráfica 42. Puntuación de la valoración general del Tutorial.

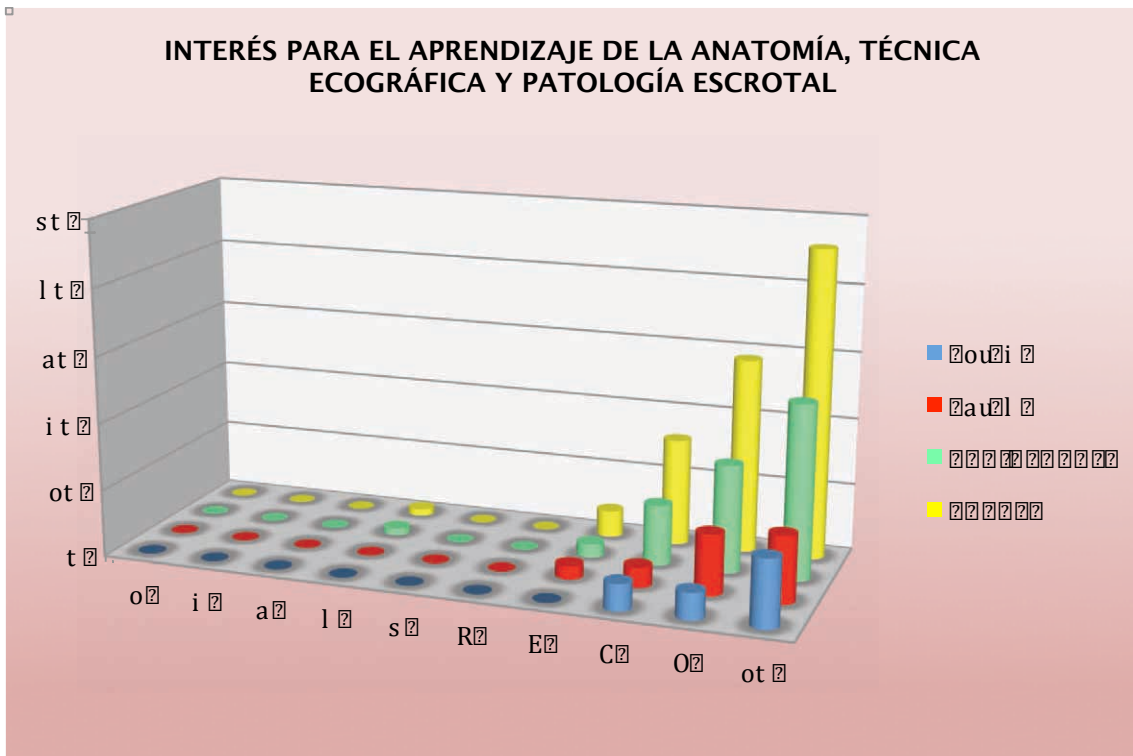


**Gráfica 43.** Nota media de la valoración general del *Tutorial*.

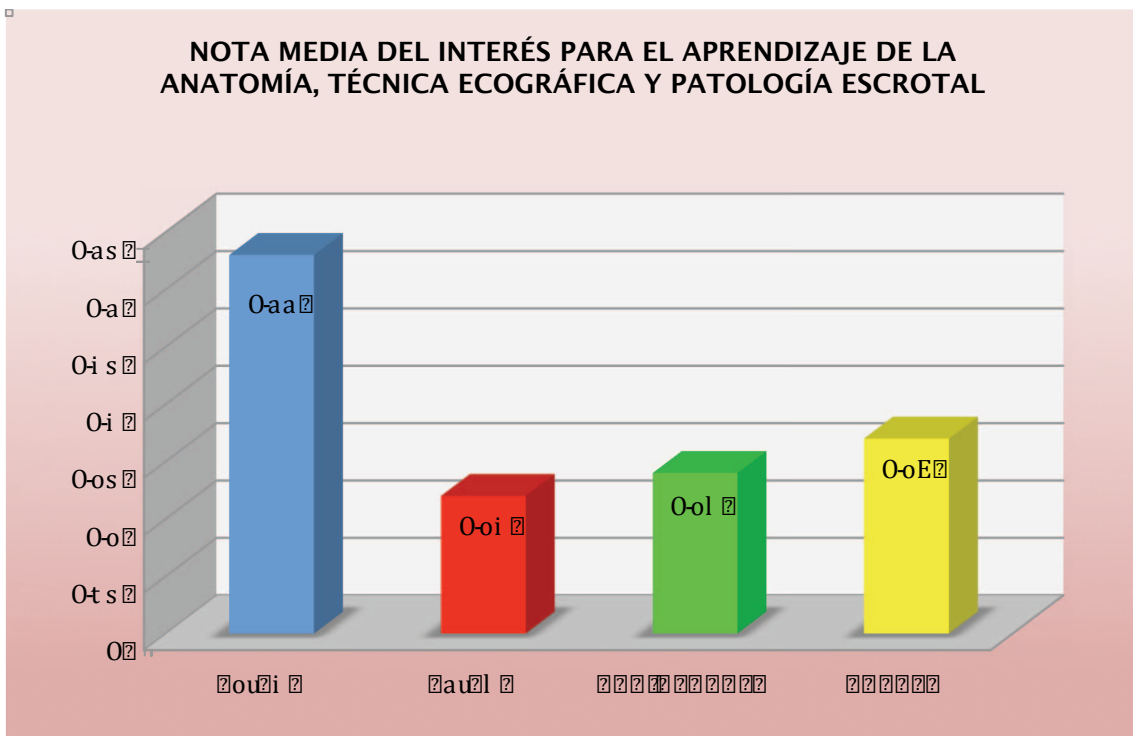
**b) Respuesta a la pregunta: ¿Te parece interesante para el aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal?**

**Tabla 25.** Puntuación al interés del aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal.

PUNTUACIÓN	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>4</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,85%)	1 (1,04%)
<b>5</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>6</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>7</b>	0 (0%)	2 (8,33%)	2 (3,70%)	4 (4,16%)
<b>8</b>	4 (22,22%)	3 (12,5%)	9 (16,66%)	16 (16,66%)
<b>9</b>	4 (22,22%)	9 (37,5%)	16 (29,62%)	29 (30,20%)
<b>10</b>	10 (55,55%)	10 (41,66%)	26 (48,14%)	46 (47,91%)
<b>Nota Media</b>	<b>9,33</b>	<b>9,12</b>	<b>9,14</b>	<b>9,17</b>



Gráfica 44. Representación de la puntuación del interés del aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal.

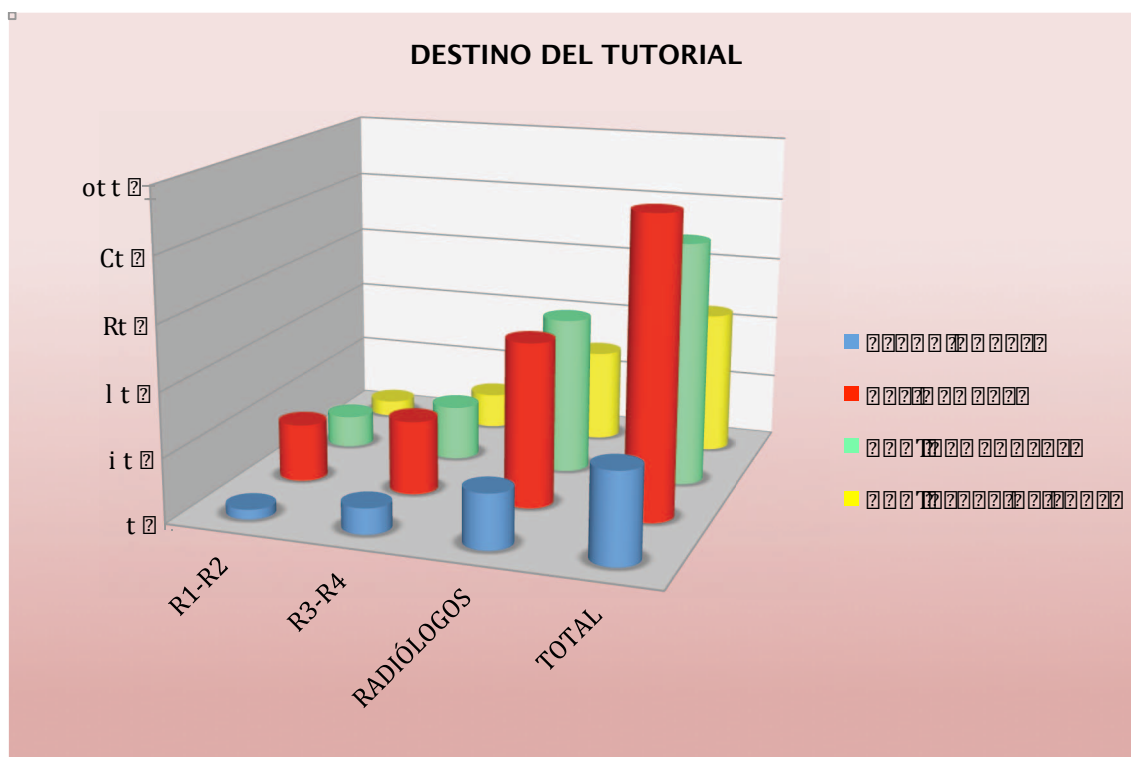


Gráfica 45. Nota media del interés para el aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal.

c) *Respuesta a la pregunta: ¿A qué grupo de profesionales te parece que está destinado?*

Tabla 26. Profesionales a los que va destinado el *Tutorial* según la formación de los usuarios.

DESTINADO A	R1-R2	R3-R4	RADIÓLOGOS	TOTAL
<b>ESTUDIANTES</b>	3 (8,33%)	8 (13,55%)	17 (11,64%)	28 (11,61%)
<b>RESIDENTES</b>	18 (50%)	23 (38,98%)	51 (34,93%)	92 (38,17%)
<b>RADIÓLOGOS GENERALES</b>	10 (27,77%)	17 (28,81%)	49 (33,56%)	76 (31,53%)
<b>RADIÓLOGOS ESPECIALISTAS</b>	5 (13,88%)	11 (18,64%)	29 (19,86%)	45 (18,67%)



Gráfica 46. Representación de los profesionales a los que va destinado el *Tutorial*.





- Es muy larga, y podría subdividirse en cápsulas de aprendizaje de 15-20 minutos

**f) Respuesta a la pregunta: ¿Qué le modificarías?**

Los usuarios del grupo formado por R1 y R2 le modificarían aspectos como:

- Nada (2/8)
- Disminuir el texto de algunas diapositivas
- Aspecto general, los botones y el tipo de fuente
- Añadir más texto<sup>1</sup>
- Imágenes

Los R3 y R4 modificarían:

- Nada, en la gran mayoría (5/8)
- Aumentar la profundidad de algunos temas
- Mejorar el acceso a la versión Flash<sup>2</sup>
- Comparación de la ecografía con imágenes anatómicas y de resonancia
- Esquemas
- Puntos clave

Los radiólogos harían modificaciones en los siguientes aspectos:

- En nada (13/27)
- Automatizado con video y audio (3/27)
- Reducir los textos y suplirlos por esquemas y protocolos de actuación (2/27)
- Añadir más imágenes (2/27)
- Aumentar los comentarios

---

<sup>o</sup> 247741 227777770 269771 23522 12

<sup>i</sup> 245277 2 205232 1 223222322 3 122 20527777 22222277 27722222 22222222 22

- Descargar en PDF
- Tener que volver atrás
- Aumentar casos de patología frecuente
- La estética, para hacerla más llamativa
- Señalar los hallazgos en las imágenes
- Hacer resúmenes de cada bloque
- Posibilidad de enviar directamente los cuestionarios de los tests

**g) Comentarios de los usuarios**

En general, los comentarios son muy elogiosos, amables y de agradecimiento por parte de los participantes que han visitado nuestro *Tutorial de ecografía escrotal*. Se resumen en:

- Herramienta muy útil para el aprendizaje, felicitaciones y agradecimiento por compartirla, opinión mayoritaria (36/60)
- Didáctica e innovadora (9/60)
- Muy interesante (6/60)
- Ánimo a los creadores para continuar elaborando tutoriales y aplicaciones similares sobre otros ámbitos radiológicos, como TC de abdomen, TC craneal, ecografía de abdomen,... (9/60)
- El Diccionario es muy útil
- Muy concisa
- Hacer más fácil la navegación sin tener que volver atrás
- Hay problemas al cargar la versión Flash<sup>1</sup>
- Añadir imágenes de elastografía
- Añadir casos prácticos.

---

<sup>1</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=...](#)



## V. DISCUSIÓN

Con el objeto de una exposición más clara e inteligible, vamos a clasificar el análisis de los resultados estadísticos en los correspondientes al nivel de conocimientos previos de los usuarios que hicieron el test pre-Tutorial, la valoración del aprendizaje propiciado por el *Tutorial* mediante el test de conocimientos post-Tutorial y la evaluación de los usuarios que completaron el test de valoración. Se aportan finalmente, algunas propuestas de mejora, reflexiones sobre la aplicabilidad del *Tutorial* y perspectivas futuras de este proyecto.

### V.1. Nivel de conocimientos previo de los usuarios

El primer cuestionario, previo a ver el *Tutorial de ecografía escrotal*, actuaba como una llave que daba acceso a este. Los tests, difundidos en numerosas páginas web de sociedades, asociaciones y en blogs de radiólogos conocidos, nos fueron enviados a la dirección de correo electrónico [tutorialecografiaescrotal@gmail.com](mailto:tutorialecografiaescrotal@gmail.com). Así se pudo comprobar el nivel basal de conocimientos sobre patología escrotal de los potenciales usuarios del *Tutorial*.

El test previo a ver el *Tutorial de ecografía escrotal* fue contestado, como hemos comentado previamente, por 362 participantes sin predominio significativo de ningún sexo, pues fueron mujeres en un 50,55% y varones en un 49,44% (Gráfica 1).

Sin embargo, no todos ellos realizaron el test posterior a la visualización del *Tutorial*. Este lo cumplimentaron 107 usuarios (el 29,55% del total), de modo que 255 (70,44%) solamente realizaron el primer test.

A efectos de analizar los resultados, podemos dividir a los usuarios en tres grupos en función de los tests que completan:

- **Primer grupo:** Aquellos que realizaron el primer test (362 usuarios), es decir, el conjunto de participantes.
- **Segundo grupo:** Aquellos que realizaron el primer y el segundo test (107 usuarios).

- **Tercer grupo:** Aquellos que realizan el primer test exclusivamente (255 usuarios).

Los miembros de los grupos segundo y tercero lógicamente están incluidos en el primer grupo y su suma es el total de participantes. Es interesante analizar los datos estadísticos que se extraen de cada uno de estos grupos de alumnos.

El primer grupo, integrado por todos los participantes que realizaron el primer test, con 362 miembros, obtuvo un promedio de  $12,95 \pm 2,57$  respuestas acertadas (media  $\pm$  desviación estándar), la mediana y la moda coinciden en el valor 13, el máximo valor de las puntuaciones es de 18 puntos, el mínimo es de 3 y la desviación estándar es de 2,57.

Dentro de los participantes del segundo grupo -que han realizado ambos cuestionarios (pre y post-Tutorial), 107 (29,55%) en total,- se podría suponer que muestran un mayor interés por la patología escrotal, mayor conocimiento, o han sido estimulados intelectualmente y desean comprobar su grado de aprendizaje. Este grupo obtuvo un promedio de  $13,16 \pm 2,25$  respuestas acertadas, sin diferencia estadísticamente significativa con el tercer grupo, que solo respondió al primer test, formado por 255 participantes (el 70,44% del total) y que obtuvo  $12,86 \pm 2,70$ . Podríamos pensar que los usuarios del tercer grupo visitaron el *Tutorial de ecografía escrotal* por curiosidad, dada la amplia difusión que tuvo, cumplimentando solo el cuestionario inicial. En cualquier caso, los resultados demuestran que no hay diferencias en el nivel de conocimientos previos entre ambos grupos.

Con respecto al número total de respuestas acertadas en cada pregunta se pueden encontrar grandes diferencias, con un valor máximo del 94,19% de aciertos de la pregunta 8 y un valor mínimo del 3,03% de respuestas apropiadas en la pregunta 14. La media de aciertos de cada pregunta es del 64,76%, superando el 50%. Debe destacarse que hay dos preguntas que obtuvieron escaso número de respuestas correctas, la número 14 (11 respuestas) y la 16 (17 respuestas). Al revisarlas (Anexo 2) puede apreciarse que la número 14 es fácil, pero el enunciado pide señalar la respuesta falsa, lo cual puede haber confundido a los usuarios al responder.

## V.2. Valoración del aprendizaje con el Tutorial

Los cuestionarios posteriores a la visualización del *Tutorial de ecografía escrotal* los cumplimentaron 107 usuarios, el 29,55% del grupo inicial. Este grupo tampoco mostraba diferencias significativas respecto al sexo (51,4% de mujeres y 48,6% de varones), en proporción similar a la población que envió el primer cuestionario, y de nuevo con una cifra cercana a la paridad entre sexos.

Los resultados son muy alentadores pues el promedio de respuestas correctas fue  $17,03 \pm 2,62$ , mostrando una mejora significativa en los conocimientos respecto al resultado previo de este grupo ( $13,16 \pm 2,25$ ), con una  $p < 0,001$ . A la luz de estos resultados puede concluirse que el acceso libre de los usuarios al *Tutorial* repercutió en una mejora de los conocimientos sobre ecografía escrotal.

Las preguntas del cuestionario posterior a ver el *Tutorial* fueron contestadas correctamente en el 84,85% de los casos (frente al 64,76% del test previo a ver el *Tutorial*). El porcentaje máximo de aciertos ha sido del 99,06% en la pregunta 11 (el porcentaje máximo era de 94,19% en el test previo a ver el *Tutorial*) y el mínimo del 68,22% en la cuestión número 17 (3,03% era el porcentaje mínimo en el test previo). Las preguntas del cuestionario post-Tutorial están disponible en el Anexo 3.

Cabía preguntarse si las subpoblaciones de residentes y radiólogos tenían diferencias significativas en su nivel previo o posterior de conocimientos. Los resultados han demostrado que no es así. No había diferencias en los niveles de conocimientos previos ( $12,66 \pm 1,84$  de residentes frente a  $13,33 \pm 2,47$  de radiólogos) ni posteriores ( $16,95 \pm 2,68$  para los dos grupos). Tampoco se encontraron diferencias significativas en los niveles de conocimientos previos ni en los posteriores entre los residentes más jóvenes (R1-R2) y los veteranos (R3-R4). Todos los subgrupos mostraron por tanto un nivel similar de progresión en los conocimientos tras la visualización del *Tutorial*.

### V.3. Evaluación de los usuarios: análisis de la valoración del Tutorial

El cuestionario sobre la valoración que los usuarios hicieron del *Tutorial de ecografía escrotal* está disponible en el Anexo 4. Lo recibimos de 102 participantes de los 362 iniciales, de modo que solo el 28,17% lo enviaron. Este dato podría considerarse algo decepcionante, pero una muestra con más de cien participantes, integrada por abundantes residentes y radiólogos es muy importante. Los comentarios recibidos han sido muy valiosos para nosotros puesto que han permitido conocer los defectos del *Tutorial*, carencias, aspectos mejorables, etc. así como los elogios más sinceros.

De los 102 usuarios, el 50,98% eran varones y el 49,01% mujeres, proporción similar a los participantes de los tests de conocimientos anteriormente descritos

#### V.3.1. Grado de formación

Se analizó el grado de formación de los participantes (Gráfica 9), habiendo una mayor proporción de radiólogos. Probablemente, este aumento se deba a que la patología escrotal no es muy frecuente en el trabajo ordinario, y haya despertado mayor curiosidad en aquellos que tienen mayor interés o responsabilidad. La mayor parte de los radiólogos eran generales, y una menor proporción la formaban los especialistas en distintos campos (Gráfica 11). La mayoría de los radiólogos especialistas lo eran en ecografía o en patología abdominal (Gráfica 12).

Con respecto a los residentes que visitaron el *Tutorial*, la mayor proporción corresponde a los que tienen mayor formación (R3 y R4), como puede verse en la Gráfica 10. Este dato sugiere lógicamente, que han adquirido ya una base elemental para poder beneficiarse de los conocimientos de la patología escrotal, poco frecuente usualmente en la práctica clínica radiológica.

#### V.3.2. Número de veces que se ha consultado el Tutorial

En la Gráfica 13 se representa el número de veces que cada usuario dice haber visitado el *Tutorial*. La mayor proporción está formada por los que solo lo han visitado una vez (el 40,19%). Sin embargo, se puede hacer una lectura paralela,

considerando que el 54,9% restante lo ha usado tanto de modo ocasional como numerosas veces, en la línea de utilizarla tanto como una herramienta de consulta para resolver dudas puntuales como para adquirir o refrescar conocimientos olvidados.

### **V.3.3. Valoración del interfaz, entorno gráfico y navegación**

En este apartado estábamos interesados en conocer la opinión de los usuarios sobre el entorno gráfico del *Tutorial*, la calidad fotográfica de las imágenes ecográficas, si la navegación era intuitiva y la facilidad en la ubicación. Clasificamos a los participantes según su formación en grupos formados por R1 y R2, otro grupo constituido por R3 y R4, con mayor experiencia y capacidad crítica sobre aspectos radiológicos, y un tercer grupo formado por radiólogos. Se les pidió que puntuaran cada cuestión de 1 a 5, siendo el 1 la nota más negativa, mostrando su desacuerdo, y el 5 el valor máximo de acuerdo con la respuesta planteada.

Con respecto al **entorno gráfico**, en todos los grupos se obtuvo una respuesta claramente positiva, siendo mucho mayor en el grupo formado por los radiólogos. En este grupo si hubo una nota baja (1 punto, dado por un solo miembro). La nota media en el grupo de R1-R2 fue de 4,57; en el de R3-R4 fue de 4,45; en el de los radiólogos fue de 4,76, y la media global fue de 4,65.

Sobre la **calidad fotográfica de las imágenes ecográficas**, todos los grupos han valorado muy positivamente este ítem, especialmente el grupo formado por residentes de menor formación, R1-R2, cuya media fue de 4,84, superior a la media obtenida en este apartado (4,69). El grupo formado por R3-R4 y radiólogos también consideraron muy buena la calidad fotográfica, y no hubo puntuaciones desfavorables. Este resultado nos causó gran satisfacción, puesto que se había puesto un especial interés y mimo para seleccionar y mostrar las imágenes de mayor calidad, que fue muy apreciado por los usuarios (Gráficas 16 y 17).

Otro aspecto que se cuestionó fue si la **navegación era intuitiva**. Todos los grupos respondieron afirmativamente. La nota media obtenida fue de 4,66, con poca diferencia entre los tres subgrupos. Sin embargo, hubo un participante dentro del grupo de los radiólogos que puntuó desfavorablemente la navegación, con un 1 (Tabla 11).

A la pregunta **¿te ha resultado fácil ubicarte en cada apartado de la aplicación?** que guarda relación con la navegación, respondieron todos los participantes favorablemente, con una media de 4,72 puntos. La nota media concedida por el grupo de radiólogos fue 4,78, superior a la de los residentes.

#### **V.3.4. Contenidos**

En el apartado de Contenidos, se hicieron numerosas preguntas acerca de las características estructurales del *Tutorial*, la calidad de las imágenes, opinión sobre los dibujos efectuados, textos explicativos, utilidad del “Diccionario” y la adecuación de la Bibliografía empleada, etc.

Sobre la **utilidad de dividir la presentación en “Menú principal”, “Bloques”, “Menús secundarios” y “Diccionario”**, las respuestas fueron en todos los casos afirmativas, especialmente favorables en el grupo de los radiólogos, con 4,76 puntos sobre 5, siendo claramente más críticos los residentes, con puntuaciones inferiores (4,52 en el grupo de R1-R2 y 4,58 puntos en el de R3-R4).

La opinión sobre la **utilidad de dividir el estudio de la patología escrotal según la estructura anatómica afectada**, fue muy elevada, con 4,89 puntos, más aún en los grupos de residentes, con 4,98 (R1-R2) y 4,95 (R3-R4) puntos. Esta alta puntuación probablemente sea otorgada porque con esta organización de contenidos por estructuras anatómicas escrotales, se limita y facilita el diagnóstico de los cuadros patológicos, esencial en el proceso inicial de aprendizaje y de la adquisición de la destreza tanto técnica como de diagnóstico.

La **calidad radiológica de las imágenes**, fue valorada con 4,71 puntos por todos los grupos. De nuevo los radiólogos tienen una mejor valoración (4,76) frente a los residentes, que se muestran más críticos (4,68 y 4,62 en el grupo de R1-R2 y R3-R4 respectivamente).

Cuando se preguntó a los participantes sobre si las **Imágenes muestran claramente el hallazgo patológico que se describe en el texto**, de manera similar la respuesta fue buena (4,58) y los radiólogos aportaron una puntuación más positiva (4,63) frente a los residentes (4,52 puntuaron los R1-R2 y 4,50 los R3-R4) que fueron algo más críticos.

En la cuestión sobre la **calidad didáctica de los dibujos explicativos**, muy bien valorada en general (4,77), destaca especialmente la valoración positiva del grupo formado por los radiólogos (4,94), lo que agradecemos especialmente puesto que en el ánimo al elaborar estos esquemas subyacía de modo deliberado un espíritu docente, que ha sido reconocido por los usuarios, especialmente radiólogos. Los residentes muestran diferencias algo más palpables, a pesar de ser buenas (4,68 los R1-R2 y 4,68 los R3-R4).

El aspecto sobre la **extensión y profundidad de los textos explicativos para dar a conocer la patología correspondiente**, ha sido también valorado positivamente. Sin embargo, las puntuaciones obtenidas en todos los grupos han sido menores que en las cuestiones restantes (4,48), especialmente en el grupo de los residentes (4,36 y 4,37). Estos valores, que aun siendo positivos, han disminuido con respecto a puntuaciones previas, hace que lo consideremos una opinión “desfavorable” y nos estimula para una futura mejoría de este apartado.

Sobre la **utilidad del “Diccionario” de patología escrotal**, las opiniones han sido favorables, especialmente en el grupo de los radiólogos, que nuevamente se destaca con respecto a los grupos formados por residentes. Estos vuelven a valorar esta cuestión con menor puntuación especialmente los R1-R2 (4,31), tal vez porque no le saquen tanto provecho como a cuestiones previas.

Por último, a la cuestión sobre la **adecuación de la Bibliografía con respecto a cada patología**, las respuestas son favorables en todos los casos, especialmente en el grupo formado por R1-R2, tal vez por su mayor avidez por formarse, y consultar sobre patología poco frecuente en el desempeño cotidiano programado. La media en el grupo de los R1-R2, 4,73, es mayor que la media global de esta cuestión.

### **V.3.5. Interés docente**

Aunque la pregunta es dicotómica, si/no, hay que remarcar que el 100% de los usuarios opina que le parece **interesante disponer de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la ecografía escrotal**.

Sobre el uso de **otras aplicaciones multimedia para consulta y estudio**, hay resultados llamativos. Todos los grupos emplean otras aplicaciones multimedia, pero la proporción de los que las usan es significativamente mayor entre los residentes

(63,15% de R1-R2 y 73,91% de R3-R4) que entre los radiólogos (50,9%), lo cual resulta esperable por la tendencia mayor hacia la utilización de recursos *online* entre los profesionales más jóvenes.

Sobre la **comparación del Tutorial con el estudio radiológico “clásico”**, en todos los grupos se considera que es bueno o muy bueno, con puntuaciones similares, en torno al valor medio (4,53). En ningún caso hubo opiniones desfavorables.

### V.3.6. Valoración general

La **valoración general** del *Tutorial* ha sido muy positiva de modo unánime. Se les pidió a los usuarios que calificaran la aplicación de 1 a 10. Todos los grupos la han puntuado por encima del 8,7 siendo máxima en el grupo de los radiólogos (8,92). La nota media global ha sido de 8,85.

Sobre si les parece **interesante para el aprendizaje de Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal**, todos los participantes han opinado afirmativamente, puntuando por encima de 7, mejorando su valoración el grupo de R1-R2 que empiezan a puntuarla a partir de 8. La media en este grupo es de 9,33. La nota media obtenida ha sido de 9,17, lo que valoramos como muy favorable.

Sobre el **grupo al que está destinado** nuestro *Tutorial de ecografía escrotal*, el resultado muestra múltiples opiniones, aunque la opinión mayoritaria es que está destinado a residentes y radiólogos generales (con un 38,17% y 31,53% de las opiniones). En menor medida se opinó que también era de interés para radiólogos especialistas (18,67%) y estudiantes (11,61%). Ciertamente, algunos casos son muy frecuentes y elementales, de conocimiento básico para cualquier estudiante de Medicina que se enfrente a la patología escrotal, y otras condiciones mostradas son excepcionales (restos adrenales, orquitis meconial, varicocele intratesticular, etc.), de interés para aquellos que se dedican habitualmente a este tipo de lesiones. Los casos de este tipo podrían identificarse con un sello indicando que se trata de un caso básico, tal y como se hizo en el “Álbum de signos radiológicos” [Navarro 2005], para que los estudiantes puedan acceder selectivamente a los mismos.

Preguntamos a los usuarios qué consideraban ellos que le **faltaba a la aplicación**, y las respuestas fueron variadas. Sin embargo, la mayoría, independientemente del grupo al que pertenecieran, sugirieron que podrían añadirse

mayor número de imágenes, casos clínicos prácticos y tests de cada apartado para reforzar o afianzar conocimientos. También hubo un usuario que deseaba poder acceder al *Tutorial* sin conexión a Internet, pero este comentario no se refiere propiamente a nuestro trabajo. Estas opiniones son muy valiosas para nosotros, y serán tenidas en cuenta para próximas actualizaciones o revisiones del *Tutorial*.

A la pregunta sobre lo que le **sobra** al *Tutorial*, todos los usuarios opinaron que no sobraba nada, de modo unánime. Algunos añadieron que ciertos temas eran tratados de modo superficial, o bien que algunas imágenes ecográficas estaban oscuras. No se especificó en ningún caso cuales eran, para poder tenerlo en cuenta en futuras ediciones.

Con respecto a lo que se **modificaría**, la mayoría opina que no cambiarían nada, no habiendo diferencias entre los grupos de residentes y de radiólogos. Algunos usuarios opinaron que añadirían más texto, otros opinan justo lo contrario, otros modificarían la estética, el aspecto de los esquemas, etc. Lógicamente, todos estos aspectos se elaboraron cuidadosamente al realizar el *Tutorial*, pero es difícil que sean del gusto de todos los participantes.

Todos los **comentarios** que nos han realizado han sido muy elogiosos, sin diferencia entre los grupos de encuestados, y de modo unánime. Se nos agradece el haberlo realizado, el haberlo distribuido de modo altruista, se nos anima a seguir confeccionando otros tutoriales sobre otras técnicas radiológicas y/o aparatos,... Por supuesto, todos estos comentarios tan amables y agradables, algunos provenientes de compañeros, conocidos e incluso amigos, pero la mayoría de participantes anónimos, nos da un impulso de alegría y satisfacción por un trabajo tan bien valorado por los usuarios que lo han disfrutado.

#### V.4. Propuestas de mejora

Hubo varios participantes que consideraron que el número de imágenes sobre cada patología era escasa. Sin duda, este defecto puede resolverse fácilmente. Durante la elaboración del *Tutorial*, se intentó seleccionar imágenes de buena calidad técnica, fotográfica, y diagnóstica. En aquellas patologías frecuentes que tienen formas de presentación poco variadas (como los quistes epididimarios, los escrotolitos,

o el varicocele, por poner algunos ejemplos), se eligieron las imágenes más representativas y paradigmáticas. Sin embargo, en otro tipo de patología, donde la forma de presentación ecográfica puede ser muy variada (traumatismos, abscesos, tumores,...) seleccionamos imágenes de cada forma de presentación, a modo de muestrario de cada patología. En cualquier caso, la forma de elaborar el *Tutorial* a partir de presentaciones PowerPoint®, hace que sea fácil técnicamente aumentar en futuras versiones el número de imágenes de cada patología.

Comentarios parecidos suscitaron los textos. Hubo participantes que opinaron que eran escasos, y otros, muy extensos. Es difícil agradar a un volumen tan grande de participantes, pero dado el carácter enciclopédico de nuestro *Tutorial de ecografía escrotal*, destinado a usuarios con distinto grado de formación (desde estudiantes de Medicina hasta radiólogos especializados), consideramos que era más útil describir las características más elementales, significativas y diagnósticas de cada apartado o bloque, más que hacer un análisis muy pormenorizado de cada condición. La mejora en el aprendizaje demostrada en los participantes que contestaron los dos tests nos indica que, más allá de que los textos fueran escuetos o excesivos –según diversas opiniones-, eran claros, y han permitido aumentar los conocimientos sobre ecografía escrotal. No obstante, siempre se pueden hacer mejoras en este terreno en futuras versiones.

También se nos sugirió la posibilidad de insertar casos clínicos, que permitan al alumno establecer un *feedback* con su propio aprendizaje. Es factible, puesto que es fácil insertar nuevas diapositivas con casos clínicos y sus respuestas realizando formularios empleando las herramientas disponibles en Word® destinadas a este fin.

Hubo algunos usuarios que nos indicaron que sería muy útil añadir un esquema de diagnóstico diferencial al final de cada bloque, así como algoritmos de actuación. Tampoco es una sugerencia difícil de cumplir. Se trata de añadir nuevas diapositivas al final de cada bloque y modificar los enlaces e hipervínculos.

Sin embargo, lo que más nos solicitaron con énfasis, fue la posibilidad de disponer de nuestro *Tutorial de ecografía escrotal* en un formato más accesible, de “bolsillo”, sin necesidad de disponer de una conexión a internet permanentemente para consultarlo. Hubo fallos puntuales, aislados en la página web y problemas con la versión Flash, lo que favoreció este tipo de petición. Siendo sensibles a este

comentario, y como usuarios nosotros mismos del *Tutorial*, pensamos en la posibilidad de realizar una versión para teléfonos inteligentes y tabletas, tipo app, denominada EcoEscrotal, actualmente disponible en la plataforma de distribución digital para dispositivos con sistema operativo Android (Play Store), en castellano e inglés.

### **V.5. Aplicabilidad del Tutorial de ecografía escrotal**

El aprendizaje es un proceso individual, marcado por el ritmo de seguimiento y comprensión, los conocimientos previos y la capacidad de cada uno. La principal ventaja de las herramientas de formación *online* es precisamente la adaptabilidad al ritmo individual de aprendizaje, pero el contacto personal con el experto, la experiencia con la práctica clínica diaria, la adquisición de responsabilidad en la toma de decisiones, son elementos importantes en la formación del radiólogo que en un entorno *online* como mucho pueden imitarse, nunca sustituirse [Sendra y Muñoz 2011]. Debe remarcarse suficientemente que un tutorial web no puede sustituir la importancia de la formación práctica continuada con el ecógrafo y casos reales [Filippucci y cols 2007], pues la formación en ecografía debe realizarse mediante supervisión directa con un experto [Royal College of Radiologists 2005] pero esta formación está restringida por motivos obvios de tiempo y disponibilidad, de forma que un tutorial *online* constituye un soporte formativo considerable, muy bien valorado por los usuarios y, sobre todo, de acceso universal, si así se desea.

La ecografía en general está siendo considerada una herramienta diagnóstica muy apreciada y deseada por numerosas especialidades clínicas, incluyendo Atención primaria, Urgencias, Medicina intensiva, Anestesia, Medicina interna, Traumatología y otras muchas [Cholley y cols 2011, Huang y McLean 2010, Beaulieu y Marik 2005]. Aunque el *Tutorial de ecografía escrotal* está pensado estratégicamente para la formación de radiólogos y residentes de Radiología, hay otras poblaciones de usuarios potenciales a los que esta aplicación podría resultar de utilidad en su formación y/o actualización, como médicos de Atención primaria y especialistas en Urología. De hecho, estos últimos son plenamente conscientes de la rentabilidad clínica de la ecografía escrotal y la necesidad de establecer programas de aprendizaje específicos [Illing y Cranston 2005].

Una población de usuarios que merecería ser evaluada son los estudiantes de Medicina. La ecografía está ganando cada vez más interés en la formación médica de pregrado, debido a que se trata de una metodología diagnóstica, intuitiva, fácil de comprender y con posibilidades técnicas de movilidad [Mircea y cols 2012]. En los últimos años se han realizado diversas experiencias relacionadas con el uso de equipos de ecografía en la formación médica [Butter y cols 2007, Gogalniceanu y cols 2010, Griksaitis y cols 2014] o bien empleando simuladores [Sidhu y cols 2012, Parks y cols 2013, Bentley y cols 2015]. Algunos de estos simuladores ecográficos han sido integrados en la formación médica oficial de pregrado, como el proyecto SimulUS de la Universidad de Viena [Kollmann y cols 2016]. Pensamos que sería interesante realizar una experiencia piloto de uso del *Tutorial* por estudiantes de Medicina, aunque no es fácil decidir en qué momento de la carrera debería implementarse, sobre todo teniendo en cuenta que los currículos de los estudios de Medicina son actualmente muy heterogéneos en nuestro país, tanto en la licenciatura [del Cura y cols 2008] como en el grado [Lorenzo y cols 2015]. Pero sería interesante, tal vez en una asignatura de Radiología clínica, como complemento formativo específico, o en los contenidos de Urología.

Hay experiencias previas con tutoriales de ecografía, que han demostrado mejorar conocimientos y habilidades de residentes y *fellows* de Radiodiagnóstico. Back y cols [2016] han desarrollado un tutorial basado en 10 videos de menos de 10 minutos cada uno para mejorar la formación en relación con la técnica ecográfica. Tanto los radiólogos en formación como los residentes incluidos en este estudio mejoraron significativamente sus habilidades técnicas en ecografía pediátrica después de visualizar el tutorial. Se han desarrollado otras experiencias de formación *online* en ecografía basadas en contenidos web. Filippucci y cols [2007] desarrollaron un proyecto diseñado para reumatólogos que aborda los principales problemas diagnósticos ecográficos en la formación en Reumatología. En la experiencia publicada, los contenidos web estaban disponibles durante un periodo de 6 meses después de un curso presencial de tres días. Accedieron a la web 60 reumatólogos, una media de 20 veces y de 25 minutos. Nuestra experiencia se ha basado exclusivamente en el acceso voluntario al *Tutorial*, después de anunciar el mismo y el número de participantes es un 33% mayor. El estudio de Filippucci, da una idea de la rentabilidad posible del *Tutorial* si se vincula a un pequeño curso presencial sobre ecografía escrotal.

La riqueza de conocimiento potencial sobre Radiología en Internet es inmensa, incluyendo libros electrónicos, sitios web, aplicaciones docentes, wikis, plataformas de aprendizaje etc. [Sendra y Muñoz 2011]. El acceso al conocimiento en Radiología no es un factor limitante en la formación actualmente. Pero hay un claro problema emergente relacionado con la presencia abundante de contenidos de valor dudoso, sin filtrar adecuadamente, o sin actualizar, de forma que aprender puede ser menos eficiente que en el pasado si se invierte excesivo tiempo en consultar y cribar fuentes inadecuadas, desfasadas o de contenidos inapropiados. Cuando se proporciona un recurso *online* de calidad, accesible desde el propio puesto asistencial, los médicos que están formándose pueden consultar y aplicar los conocimientos sobre el terreno, en el punto de atención al paciente [Collings 2004]. Esta es una de las ventajas adicionales del *Tutorial de ecografía escrotal*, el fácil acceso vía web y la estructura no-lineal de los contenidos, que propicia utilizarlo como una interesante herramienta de consulta.

Los recursos formativos basados en la web han demostrado que pueden ser al menos tan efectivos como los métodos didácticos tradicionales de enseñanza si están adecuadamente diseñados, tanto desde el punto de vista de la formación general en Radiología [Sendra y cols 2013], como de la formación específica en una aplicación concreta de la ecografía como puede ser el entrenamiento en el acceso vascular ecoguiado [Chenking y cols 2008] o la ecografía pulmonar en cuidados críticos y agudos [Cuca y cols 2013]. Nuestro estudio no ha comparado resultados formativos del *Tutorial* con métodos de enseñanza clásicos, como un curso basado en conferencias, pero los resultados demuestran que el uso libre, no controlado, del *Tutorial* mejora los conocimientos en ecografía escrotal tanto a residentes como a radiólogos. Por otro lado, el hecho de tener el *Tutorial de ecografía escrotal* desarrollado y disponible, permitirá realizar diversos estudios adicionales que demuestren su verdadera rentabilidad.

## V.6. Perspectivas futuras

El futuro más inmediato de este trabajo, y al mismo tiempo más ilusionante es comprobar si la versión app de nuestro *Tutorial* –denominado EcoEscrotal– tiene el mismo buen recibimiento y es objeto de comentarios tan elogiosos como los ha tenido

el *Tutorial de ecografía escrotal*. Actualmente está solamente disponible para dispositivos con sistema operativo Android, pero en un futuro muy cercano estará también disponible para sistema iOS, en la App Store, en castellano y en versión inglesa.

Próximamente habrá que ir analizando estadísticamente el grado de difusión que se consigue con la app, las opiniones y comentarios de los usuarios, y paulatinamente, mediante actualizaciones periódicas, iremos añadiendo todas las mejoras que nos han ido sugiriendo los usuarios con respecto al *Tutorial de ecografía escrotal* y las nuevas correcciones que nos sugieran.

En los últimos años, ha habido un notable incremento del número de dispositivos inteligentes, bien en formato teléfono o tableta, que están permitiendo la descarga de miles de aplicaciones con distintos objetivos. Las que tienen una base radiológica, tienen distintas finalidades: enseñanza (que refuerzan o implementan los procesos de aprendizaje, denominado m-learning, a los cuales benefician claramente), de referencia, software de visualización, sistemas de información hospitalaria, o informativas de pacientes [Rodrigues y cols 2013b].

Hemos hecho una búsqueda intensiva de las app radiológicas con fines docentes en las plataformas de distribución más visitadas (App Store y Play Store) y aunque hay numerosas aplicaciones relacionadas con la ecografía, algunas de las cuales incluyen patología escrotal elemental, no hay ninguna app (conocida al menos por la autora) dedicada exclusivamente a la patología escrotal. Por lo tanto, en un futuro, la actividad más ilusionante será ver el –esperemos– éxito de nuestra app, convertida en una versión más actualizada del *Tutorial de ecografía escrotal*.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se ha elaborado un *Tutorial de ecografía escrotal de acceso online*, con carácter enciclopédico, que incluye todos los aspectos relacionados con esta exploración: anatomía, técnica ecográfica y toda la patología, y que contiene más de 450 imágenes ecográficas, 40 dibujos esquemáticos representativos de cada patología y un Diccionario con 86 registros.
2. Técnicamente, el *Tutorial* se ha desarrollado en PowerPoint® y posteriormente se ha transformado a formato Flash para poderlo utilizar en Internet en formato no descargable directamente. Existe, además, una versión para móviles Android en español y en inglés.
3. Un 29,55% de los 362 usuarios que inicialmente tuvieron acceso al *Tutorial* ha realizado un test de conocimientos previo y posterior a su uso, cuyos resultados permiten concluir que no hay diferencias de nivel de conocimientos previos con los que no completaron el *Tutorial* y que existe un incremento significativo en el aprendizaje tras la utilización libre del mismo, tanto en residentes como en radiólogos.
4. Los usuarios que lo han deseado, 102 en total, han respondido a un cuestionario para valorar los diferentes aspectos del *Tutorial* (contenidos, diseño, organización, etc). Todos los ítems valorados han sido puntuados muy positivamente por los usuarios, con notas por encima de 4,48 sobre 5 en todos ellos. La nota media de la valoración general del *Tutorial* fue de 8,85 sobre 10 puntos. La totalidad de los usuarios opinan que se trata de una herramienta útil para el aprendizaje de la ecografía escrotal.
5. El *Tutorial* ha recibido premios en diferentes congresos radiológicos y ha tenido un gran reconocimiento a través de Internet, pero la excelente acogida de los usuarios es sin duda la mejor recompensa. En el futuro, la puesta en marcha de la versión para teléfonos móviles Android abre una puerta a una innovadora forma de docencia en el ámbito de la Radiología.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### A.

1. **AIUM practice guideline for the performance of scrotal ultrasound examinations.** J Ultrasound Med. 2011; 30(1):151-155. Citado en PubMed PMID 21193719.
2. Algarra J. **Aplicación multimedia para la docencia del “TC de tórax”.** [Tesis doctoral]. Málaga; 1998.

### B.

3. Back SJ, Darge K, Bedoya MA, Delgado J, Gorfu Y, Zewdneh D, et al. **Ultrasound tutorials in under 10 minutes: experience and results.** AJR Am J Roentgenol. 2016; 207(3):653-660. Citado en PubMed PMID 27276225. DOI 10.2214/AJR.16.16402.
4. Beaulieu Y, Marik PE. **Bedside ultrasonography in the ICU: part 1.** Chest. 2005; 128(2):881–895. Citado en PubMed PMID 16100182. DOI 10.1378/chest.128.2.881.
5. Beaulieu Y, Laprise R, Drolet P, Thivierge RL, Serri K, Albert M, et al. **Bedside ultrasound training using web-based e-learning and simulation early in the curriculum of residents.** Crit Ultrasound J. 2015; 7:1. Citado en PubMed PMID 25852842. DOI 10.1186/s13089-014-0018-9.
6. Bentley S, Mudan G, Strother C, Wong N. **Are live ultrasound models replaceable? Traditional versus simulated education module for FAST exam.** West J Emerg Med. 2015; 16(6): 818-822. Citado en PubMed PMID 26594272. DOI 10.5811/westjem.2015.9.27276.
7. Butter J, Grant TH, Egan M, Kaye M, Wayne DB, Carrión-Carire V, et al. **Does ultrasound training boost Year 1 medical student competence and confidence**

**when learning abdominal examination?** Med Educ. 2007; 41(9):843-848. Citado en PubMed PMID 17696983. DOI 10.1111/j.1365-2923.2007.02848.x.

## C.

8. Chang AY, Ghose S, Littman-Quinn R, Anolik RB, Kyer A, Mazhani L, et al. **Use of mobile learning by resident physicians in Botswana.** Telemed J E Health. 2012; 18(1):11–13. Citado en PubMed PMID 22171597. DOI 10.1089/tmj.2011.0050.
9. Chenkin J, Lee S, Huynh T, Bandiera G. **Procedures can be learned on the Web: a randomized study of ultrasound-guided vascular access training.** Acad Emerg Med. 2008; 15(10):949-54. Citado en PubMed PMID 18778380. DOI 10.1111/j.1553-2712.2008.00231.x.
10. Cholley BP, Mayo PH, Poelaert J, Vieillard-Baron A, Vignon P, Alhamid S, et al. **International expert statement on training standards for critical care ultrasonography.** Intensive Care Med. 2011; 37(7):1077–1083. Citado en PubMed PMID 21614639. DOI 10.1007/s00134-011-2246-9.
11. Christiansen CG, Sandlow JI. **Testicular pain following vasectomy: a review of postvasectomy pain syndrome.** J Androl. 2003; 24(3):293-298. Citado en PubMed PMID 12721203.
12. Collins J. **Education techniques for lifelong learning: principles of adult learning.** RadioGraphics. 2004; 24(5):1483–1489. Citado en PubMed PMID 15371622. DOI 10.1148/rg.245045020.
13. Cox A. **Mobile Healthcare Opportunities Interactive Forecast Suite. Smartphone Applications, Monitoring & mHealth Strategies 2011–2016.** Juniper Research. November 2011.
14. Cuca C, Scheiermann P, Hempel D, Via G, Seibel A, Barth M, et al. **Assessment of a new e-learning system on thorax, trachea, and lung ultrasound.** Emerg Med Int. 2013; 2013:145361. Citado en PubMed PMID 24324889. DOI 10.1155/2013/145361.

**D.**

15. Del Cura Rodríguez JL, Martínez Noguera A, Sendra Portero F, Rodríguez González R, Puig Domingo J, Alguersuari Cabiscol A. **La enseñanza de la Radiología en los estudios de la licenciatura de Medicina.** Informe de la Comisión de Formación de la SERAM. Radiología. 2008; 50:177-182.

**F.**

16. Fernández Ramos A. **Tripa TC. Tutorial de Radiología, Imágenes de Pelvis y Abdomen [tesis doctoral].** Málaga; 2011.
17. Filippucci E, Meenagh G, Ciapetti A, Iagnocco A, Taggart A, Grassi W. **E-learning in ultrasonography: a web-based approach.** Ann Rheum Dis. 2007; 66(7):962–965. Citado en PubMed PMID 17329310. DOI 10.1136/ard.2006.064568.
18. Franko OI, Tirrell TF. **Smartphone app use among medical providers in ACGME training programs.** J Med Syst. 2012; 36(5):3135–3139. Citado en PubMed PMID 22052129. DOI: 10.1007/s10916-011-9798-7.

**G.**

19. Gogalniceanu P, Sheena Y, Kashef E, Purkayastha S, Darzi A, Paraskeva P. **Is basic emergency ultrasound training feasible as part of standard undergraduate medical education?** J Surg Educ. 2010; 67(3):152-156. Citado en PubMed PMID 20630425. DOI 10.1016/j.jsurg.2010.02.008.
20. Griksaitis MJ, Scott MP, Finn GM. **Twelve tips for teaching with ultrasound in the undergraduate curriculum.** Med Teach. 2014; 36(1):19-24. Citado en PubMed PMID 24156786. DOI 10.3109/0142159X.2013.847909.

## H.

21. Huang SJ, McLean AS. **Do we need a critical care ultrasound certification program? Implications from an Australian medical-legal perspective.** Crit Care. 2010; 14(3):313. Citado en PubMed PMID 20550724. DOI 10.1186/cc8968.

## I.

22. Illescas Megías V. **Radiotórax.es: una herramienta para la evaluación *online* de las capacidades interpretativas en radiografía de tórax [tesis doctoral].** Málaga; 2015.
23. Illing RO, Cranston DW. **Scrotal ultrasonography in the urology clinic.** BJU Int. 2005; 96(4):475-476. Citado en PubMed PMID 16104894. DOI 10.1111/j.1464-410X.2005.05668.x.

## J.

24. Jaffe CC, Lynch PJ. **Computer-aided instruction for radiologic education.** Radiographics. 1993; 13(4):931-937. Citado en PubMed PMID 8356279. DOI 10.1148/radiographics.13.4.8356279.

## K.

25. Kollmann C, Flor M, Bader R. **A web-based modern ultrasound diagnostic scanner simulation (SimulUS) for undergraduate medical e-learning education.** Med Ultrason. 2016; 18(3):403-409. Citado en PubMed PMID 27622424.

## L.

26. Lorenzo Álvarez R, Moral Gómez-Monedero L, Trillo Fernández JM, Sendra Portero F. **La enseñanza de Radiología en los planes de estudio de graduado en Medicina**. Pereira J, Nájera A, Arenas M, García-Talavera P, editores. Actuaciones de innovación en la docencia universitaria de Radiología y Medicina Física. Asociación de Profesores Universitarios de Radiología y Medicina Física (APURF). Creative Commons 3.0 España. 2015.

## M.

27. Mak CW, Tzeng WS. **Sonography of the scrotum**. Sonography. Thoires K, editor. InTech;2012.DOI10.5772/27586.  
<https://www.intechopen.com/books/sonography/sonography-of-the-scrotum>
28. Manjón Mostazo, FJ. **Creación, desarrollo y evaluación de un entorno inmersivo desatendido para el aprendizaje de Radiología basado en juegos 3D [tesis doctoral]**. Málaga; 2015.
29. Martin B. **Atlas of scrotal ultrasound**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 1992. DOI 10.1007/978-3-642-85681-5.
30. Mircea PA, Badea R, Fodor D, Buzoianu AD. **Using ultrasonography as a teaching support tool in undergraduate medical education – time to reach a decision**. Med Ultrason. 2012; 14(3): 211-216. Citado en PubMed PMID 22957326.
31. Mirochnik B, Bhargava P, Dighe MK, Kanth N. **Ultrasound evaluation of scrotal pathology**. Radiol Clin North Am. 2012; 50(2): 317–332. Citado en PubMed PMID 22498445. DOI 10.1016/j.rcl.2012.02.005.
32. Mosa AS, Yoo I, Sheets L. **A systematic review of healthcare applications for smartphones**. BMC Med Inform Decis Mak. 2012;12: 67. Citado en PubMed PMID 22781312. DOI 10.1186/1472-6947-12-67.

**N.**

33. Navarro Sanchis EL. **Álbum de signos radiológicos. Aplicación multimedia con fines docentes sobre semiología radiológica [tesis doctoral]**. Málaga; 2005.

**P.**

34. Parks AR, Atkinson P, Verheul G, LeBlanc-Duchin D. **Can medical learners achieve point-of-care ultrasound competency using a high-fidelity ultrasound simulator?: a pilot study**. Crit Ultrasound J. 2013; 5(1):9. Citado en PubMed PMID 24245514. DOI 10.1186/2036-7902-5-9.
35. Payne KB, Wharrad H, Watts K. **Smartphone and medical related App use among medical students and junior doctors in the United Kingdom (UK): a regional survey**. BMC Med Inform Decis Mak. 2012; 12:121. Citado en PubMed PMID 23110712. DOI 10.1186/1472-6947-12-121.
36. Pomés Talló J. **Enseñanza asistida por ordenador en Radiodiagnóstico [tesis doctoral]**. Barcelona; 1993.
37. **Programa formativo de la especialidad de Radiodiagnóstico**. ORDEN SCO/634/2008, de 15 de febrero. Boletín Oficial del Estado, nº. 60, (10 de marzo de 2008).

**R.**

38. Rodrigues MA, Visvanathan A, Murchison JT, Brady RR. **Radiology smartphone applications; current provision and cautions**. Insights Imaging. 2013; 4(5):555-562. (a). Citado en PubMed PMID 23912880. DOI 10.1007/s13244-013-0274-4.

39. Rodrigues MA, Murchison JT, Brady RR. **Radiology related applications: potential benefits and hazards**. Eur J Radiol. 2013; 82(12):2406. (b). Citado en PubMed PMID 24016828. DOI 10.1016/j.ejrad.2013.08.001.
40. Royal College of Radiologists. Faculty of Clinical Radiology. **Ultrasound training recommendations for medical and surgical specialties**. London: Royal College of Radiologists; 2005.
41. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. **Diagnóstico por Ecografía**. Vol. 1. 2ª ed. Madrid: Marbán; 1999.

## S.

42. Sendra Portero F. **Memoria de proyecto docente**. Universidad de Málaga; 1992.
43. Sendra-Portero F. **Enseñanza electrónica de radiología en pregrado: la experiencia de la universidad de Málaga. Education in the Knowledge Society (EKS)** [Internet]. 15 Jun 2010 [citado 19 Mar 2017]; 11(2): 117-146. Disponible en: <http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/7074>.
44. Sendra Portero F, Muñoz Núñez CF. **Herramientas de formación online en Radiología**. Radiología. 2011; 53(6): 498-505 (a).
45. Sendra Portero F, Torales Chaparro O, De la Peña Fernández L, Alegre Bayo N, Algarra García J. **Reflexiones sobre el uso de clases virtuales en la enseñanza de la Radiología General**. En: Nájera A, Arribas E, Pereira J, editores. Innovación docente en Radiología y Medicina Física en las Universidades Españolas. Creative Commons 3.0; España. 2011. p. 125-135. ISBN: 978-1-4709-6422-1. (b).
46. Sendra Portero F, Marín Montañez E, Barón López FJ, Pavía Molina J. **Desarrollo de actividades educativas para alumnos de Medicina de pre y postgrado en el entorno inmersivo de second life**. En: Del Rio Bermúdez y Teva Álvarez (compiladoras). IX Foro internacional sobre la evaluación de la calidad de la investigación y de la educación superior (FECIES). Santiago de Compostela

- (España): Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC); 2102. p. 345-349. ISBN-13:978-84-695-6734-0.
47. Sendra-Portero F, Torales-Chaparro OE, Ruiz-Gómez MJ, Martínez-Morillo M. **A pilot study to evaluate the use of virtual lectures for undergraduate radiology teaching**. Eur J Radiol. 2013; 82(5): 888-893. Citado en PubMed PMID 23434454. DOI 10.1016/j.ejrad.2013.01.027.
48. Sendra Portero F. **Enseñanza de Radiología en entornos inmersivos 3D**. En: I Congreso de Radiología para Estudiantes de Medicina. Málaga. 2015. Libro de resúmenes. p. 31.
49. Sidhu PS, Brkljacic B, Derchi LE. **Ultrasound of the scrotum** [monografía en internet]. European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB). En: Dietrich CF, editor; European course book 2011 [acceso 21 de junio de 2011]. p. 1-41. Disponible en: [http://www.kosmos-host.co.uk/efsumb-ecb/coursebook-scrotum\\_ch13.pdf](http://www.kosmos-host.co.uk/efsumb-ecb/coursebook-scrotum_ch13.pdf).
50. Sidhu HS, Olubaniyi BO, Bhatnagar G, Shuen V, Dubbins P. **Role of simulation-based education in ultrasound practice training**. J Ultrasound Med. 2012; 31(5): 785-791. Citado en PubMed PMID 22535726.
51. Székely A, Talanow R, Bagyi P. **Smartphones, tablets and mobile applications for radiology**. Eur J Radiol. 2013; 82(5):829-836. Citado en PubMed PMID 23312700. DOI 10.1016/j.ejrad.2012.11.034.

## T.

52. Torales Chaparro OE. **Diseño y evaluación de una aplicación multimedia para la enseñanza de radiología a alumnos de medicina (AMERAM) [tesis doctoral]**. Málaga; 2008.

## V.

53. Valdés Solís P. **Tutorial interactivo de ecografía pediátrica [tesis doctoral]**. Málaga; 2003.
54. Vilanova JC, Luna A, Ros PR, editores. **Learning genitourinary and pelvic imaging**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2012. DOI 10.1007/978-3-642-23532-0.
55. Vilar EY. **Herramientas y métodos para la formación en Radiodiagnóstico**. Radiología. 2011; 53(3):202-208.

## W.

56. Wu W, Wu YJ, Chen C, Kao H, Lin C, Huang S. **Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis**. Comput Educ. 2012; 59(2):817–827. DOI 10.1016/j.compedu.2012.03.016.



## VIII. BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA EN EL TUTORIAL

### A.

1. Adham WK, Raval BK, Uzquiano MC, Lemos LB. **Best Cases from the AFIP. Bilateral testicular tumors: seminoma and mixed germ cell tumor.** Radiographics. 2005; 25(3):835-839. Citado en PubMed PMID 15888629. DOI 10.1148/rg.253045188.
2. **AIUM practice guideline for the performance of scrotal ultrasound examinations.** J Ultrasound Med. 2011; 30(1):151-155. Citado en PubMed PMID 21193719.
3. Akbar SA, Sayyed TA, Jafri SZ, Hasteh F, Neill JS. **Multimodality imaging of paratesticular neoplasms and their rare mimics.** Radiographics. 2003; 23(6):1461-1476. Citado en PubMed PMID 14615558. DOI 10.1148/rg.236025174.
4. Alanbuki AH, Bandi A, Blackford N. **Meconium periorchitis: A case report and literature review.** Can Urol Assoc J. 2013; 7(7-8): E495-498. Citado en PubMed PMID 23914267. DOI 10.5489/cuaj.316.
5. Alcantara AL, Sethi Y. **Imaging of testicular torsion and epididymitis/orchitis: Diagnosis and pitfalls.** Emerg Radiol. 1998; 5(6):394-402. DOI 10.1007/BF02749187.
6. Algaba F, Mikuz G, Boccon-Gibod L, Trias I, Arce Y, Montironi R, Egevad L, Scarpelli M, López-Beltrán A. **Pseudoneoplastic lesions of the testis and paratesticular structures.** Virchows Arch. 2007; 451(6):987-997. Citado en PubMed PMID 17805564. DOI 10.1007/s00428-007-0502-8.
7. Appelbaum L, Gaitini D, Dogra VS. **Scrotal ultrasound in adults.** Semin Ultrasound CT MRI. 2013; 34:257-273. DOI 10.1053/j.sult.2013.01.008.
8. Aso C, Enriquez G, Fité M, Torán N, Piró C, Piqueras J, Lucaya J. **Gray-scale and color Doppler sonography of scrotal disorders in children: An update.**

Radiographics 2005; 25(5):1197-1214. Citado en PubMed PMID 16160106. DOI 10.1148/rg.255045109.

## B.

9. Baldisserotto M. **Scrotal emergencies**. *Pediatr Radiol*. 2009; 39(5):516-521. Citado en PubMed PMID 19189096. DOI 10.1007/s00247-008-1134-0.
10. Bennett HF, Middleton WD, Bullock AD, Teefey SA. **Testicular microlithiasis: US follow-up**. *Radiology*. 2001; 218(2):359-363. Citado en PubMed PMID 11161147. DOI 10.1148/radiology.218.2.r01fe25359.
11. Bercovitch RS, Januario JA, Terry SF, Boekelhelde K, Podis AD, Dupuy DE et al. **Testicular microlithiasis in association with pseudoxanthoma elasticum**. *Radiology*. 2005; 237(2):550-554. Citado en PubMed PMID 16244264. DOI 10.1148/radiol.2372041136.
12. Berman JM, Beidle TR, Kunberger LE, Letourneau JG. **Sonographic evaluation of acute intraescrotal pathology**. *AJR Am J Roentgenol*. 1996; 166(4):857-861. Citado en PubMed PMID 8610563. DOI 10.2214/ajr.166.4.8610563.
13. Bertolotto M, Derchi LE, Sidhu PS, Serafini G, Valentino M, Grenier N, Cova MA. **Acute segmental testicular infarction at contrast-enhanced ultrasound: Early features and changes during follow-up**. *AJR Am J Roentgenol*. 2011; 196(4):834-841. Citado en PubMed PMID 21427332. DOI 10.2214/AJR.10.4821.
14. Bhatt S, Dogra VS. **Role of US in testicular and scrotal trauma**. *Radiographics*. 2008; 28(6):1617-1629. Citado en PubMed PMID 18936025. DOI 10.1148/rg.286085507.
15. Bhatt S, Jafri SZ, Wasserman N, Dogra VS. **Imaging of non-neoplastic intratesticular masses**. *Diagn Interv Radiol*. 2011; 17(1):52-63. Citado en PubMed PMID 20677130. DOI 10.4261/1305-3825.DIR.3116-09.0.
16. Brown DL, Benson CB, Doherty FJ, Doubilet PM, DiSalvo DN, Van Alstyne GA et al. **Cystic testicular mass caused by dilated rete testis: Sonographic findings**

- in 31 cases.** AJR Am J Roentgenol. 1992; 158(6):1257-1259. Citado en PubMed PMID 1590118. DOI 10.2214/ajr.158.6.1590118.
17. Bucci S, Liguori G, Amodeo A, Salamè L, Trombetta C, Belgrano E. **Intratesticular varicocele: evaluation using grey scale and color Doppler ultrasound.** World J Urol. 2008; 26(1):87-89. Citado en PubMed PMID 17962950. DOI 10.1007/s00345-007-0216-1.
18. Bushby LH, Miller FN, Rosairo S, Clarke JL, Sidhu PS. **Scrotal calcification: Ultrasound appearances, distribution and aetiology.** Br J Radiol. 2002; 75(891):283-288. Citado en PubMed PMID 11932225. DOI 10.1259/bjr.75.891.750283.

## C.

19. Campagnoli MF, Pucci A, Garelli E, Carando A, Defilippi C, Lala R, et al. **Familial tumoral calcinosis and testicular microlithiasis associated with a new mutation of GALNT3 in a white family.** J Clin Pathol. 2006; 59(4):440-442. Citado en PubMed PMID 16567474. DOI 10.1136/jcp.2005.026369.
20. Cast JE, Nelson WM, Early AS, Biyani S, Cooksey G, Warnock NG, Breen DJ. **Testicular microlithiasis: Prevalence and tumor risk in a population referred for scrotal sonography.** AJR Am J Roentgenol. 2000; 175(6):1703-1706. Citado en PubMed PMID 11090407. DOI 10.2214/ajr.175.6.1751703.
21. Christensen JD, Dogra VS. **The undescended testis.** Semin Ultrasound CT MRI. 2007; 28(4):307-316. Citado en PubMed PMID 17874654.
22. Cho SH, Min SK, Lee ST. **Associations of ultrasonographic features with scrotal pain after vasectomy.** Korean J Urol. 2011; 52(11):782-786. Citado en PubMed PMID 22195269. DOI 10.4111/kju.2011.52.11.782.
23. Cokkinos DD, Antypa E, Tserotas P, Kratimenou E, Kyratzi E, Deligiannis I, et al. **Emergency ultrasound of the scrotum: A review of the commonest pathologic**

- conditions.** Curr Probl Diagn Radiol. 2011; 40(1):1-14. Citado en PubMed PMID 21081208. DOI 10.1067/j.cpradiol.2009.07.011.
24. Coley BD. **Sonography of pediatric scrotal swelling.** Semin Ultrasound CT MRI. 2007; 28(4):297-306. Citado en PubMed PMID 17874653.
25. Cromie WJ. **Congenital anomalies of the testis, vas epididymis, and inguinal canal.** Urol Clin North Am. 1978; 5(1): 237-252. Citado en PubMed PMID 25504.

## D.

26. Deurdulian C, Mittelstaedt CA, Chong WK, Fielding JR. **US of acute scrotal trauma: Optimal technique, imaging findings, and management.** Radiographics. 2007; 27(2):357-369. Citado en PubMed PMID 17374858. DOI 10.1148/rg.272065117.
27. Dogra V, Bhatt S. **Acute painful scrotum.** Radiol Clin N Am. 2004; 42(2):349-363. Citado en PubMed PMID 15136021. DOI 10.1016/j.rcl.2003.12.002.
28. Dogra VS, Gottlieb RH, Rubens DJ, Liao L. **Benign intratesticular cystic lesions: US features.** Radiographics. 2001; 21: S273-281. Citado en PubMed PMID 11598263. DOI 10.1148/radiographics.21.suppl\_1.g01oc15s273.
29. Dogra VS, Gottlieb RH, Oka M, Rubens DJ. **Sonography of the scrotum.** Radiology. 2003; 227(1):18-36. Citado en PubMed PMID 12616012. DOI 10.1148/radiol.2271001744.
30. Drakonaki E, Goumenakis M, Tritou I, Sfakianaki E. **Intratesticular varicocele.** Postgrad Med J. 2010; 86(1014): 256. Citado en PubMed PMID 20354052. DOI 10.1136/pgmj.2009.089755.

## E.

31. Elbadawi A, Khuri FJ, Cockett AT. **Polypoid granulomatous and sclerosing endophlebitis of spermatic cord. New pathologic type of schistosomal funiculitis.** Urology. 1979; 13(3):309-314. Citado en PubMed PMID 442357.

## F.

32. Fernández-Pérez GC, Tardáguila FM, Velasco M, Rivas C, Dos Santos J, Cambronero J, et al. **Radiologic findings of segmental testicular infarction.** AJR Am J Roentgenol. 2005;184(5):1587-1593. Citado en PubMed PMID 15855121. DOI 10.2214/ajr.184.5.01841587.
33. Frates MC, Benson CB, Stober SL. **Mobile echogenicities on scrotal sonography. Is the finding associated with vasectomy?** J Ultrasound Med. 2011; 30(10):1387-1390. Citado en PubMed PMID 21968489.
34. Froeling FM, Sorber MJ, De la Rosette JJ, De Vries JD. **The nonpalpable testis and the changing role of laparoscopy.** Urology. 1994; 43(2):222-227. Citado en PubMed PMID 7906906.
35. Frush DP, Sheldon CA. **Diagnostic imaging for pediatric scrotal disorders.** Radiographics. 1998; 18(4):969-985. Citado en PubMed PMID 9672981. DOI 10.1148/radiographics.18.4.9672981.

## G.

36. Garriga V, Serrano A, Marin A, Medrano S, Roson N, Pruna X. **US of the tunica vaginalis testis: Anatomic relationships and pathologic conditions.** Radiographics. 2009; 29(7):2017-2032. Citado en PubMed PMID 19926760. DOI 10.1148/rg.297095040.
37. Gerscovich EO, Park CW, Dulude MZ, McGahan JP, Stein-Wexler R, Greasby TA, et al. **Increased rotational mobility of the testis after vasectomy. A sonographic study.** J Ultrasound Med. 2008; 27 (12):1667-1672. Citado en PubMed PMID 19022992.

38. Gilbert BR, Harrison K. Letters to the Editor. **Vas deferens abscess six years post vasectomy**. Urology. 1991; 38(2):191-192. Citado en PubMed PMID 1877142.
39. Gilligan TD, Seidenfeld J, Basch EM, Einhorn LH, Fancher T, Smith DC, Stephenson AJ, Vaughn DJ, Cosby R, Hayes DF. **American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline on Uses of Serum Tumor Markers in Adult Male with Germ Cell Tumors**. J Clin Oncol. 2010; 28(20): 3388-3404. Citado en PubMed PMID 20530278. DOI 10.1200/JCO.2009.26.4481.

## H.

40. Harris RD, Chouteau C, Partrick M, Schned A. **Prevalence and significance of heterogeneous testes revealed on sonography: Ex vivo sonographic-pathologic correlation**. AJR Am J Roentgenol. 2000; 175(2):347-352. Citado en PubMed PMID 10915673. DOI 10.2214/ajr.175.2.1750347.
41. Herman TE, Siegel MJ. **Meconium periorchitis**. J Perinatol. 2004; 24(3): 188-190. Citado en PubMed PMID 15044930. DOI 10.1038/sj.jp.7211045.
42. Herman TE, Siegel MJ. Meconium periorchitis. J Perinatol. 2004; 24(1)): 53-55. Citado en PubMed PMID: 14726940 DOI: 10.1038/sj.jp.7211014.
43. Ho KJ, Mcateer E, Young M. **Loss of testicular volume associated with intratesticular varicocele**. Int J Urol. 2005; 12(4):422-423. Citado en PubMed PMID 15948737. DOI 10.1111/j.1442-2042.2005.01048.x.
44. Horstman WG, Middleton WD, Melson GL, Siegel BA. **Color Doppler US of the scrotum**. Radiographics. 1991; 11(6):941-957. Citado en PubMed PMID 1749858. DOI 10.1148/radiographics.11.6.1749858.

## I.

45. Ishigami K, Abu-Yousef MM, El-Zein Y. **Tubular ectasia of the epididymis: A sign of postvasectomy status.** J Clin Ultrasound. 2005; 33(9):447-451. Citado en PubMed PMID 16281269. DOI 10.1002/jcu.20162.

## J.

46. Jarvis LJ, Dubbins PA. **Changes in the epididymis after vasectomy: Sonographic findings.** AJR Am J Roentgenol. 1989; 152(3):531-534. Citado en PubMed PMID 2644777. DOI 10.2214/ajr.152.3.531.
47. Jouini R, Gasmi M, Sahnoun I, Mekki M, Belghith m, Nouri A. **La dysplasie kystique du testicule.** Prog Urol. 2003; 13(4):665-666. Citado en PubMed PMID 14650300.

## K.

48. Kantarci M, Doganay S, Yalcin A, Yilmaz-Cankaya B, Salman B. **Diagnostic performance of Diffusion-Weighted MRI in the detection of nonpalpable undescended testes. Comparison with conventional MRI and surgical findings.** AJR Am J Roentgenol. 2010; 195(4):W268-W273. Citado en PubMed PMID 20858788. DOI 10.2214/AJR.10.4221.
49. Kessler A, Meirsdorf S, Graif M, Gottlieb P, Strauss S. **Intratesticular varicocele. Gray scale and color Doppler sonographic appearance.** J Ultrasound Med. 2005; 24(12):1711-1716. Citado en PubMed PMID 16301727.
50. Kim W, Rosen MA, Langer JE, Banner MP, Siegelman ES, Ramchandani P. **US MR imaging correlation in pathologic conditions of the scrotum.** Radiographics. 2007; 27 (5):1239-1253. Citado en PubMed PMID 17848688. DOI 10.1148/rg.275065172.
51. Konstantinos S, Alevizos A, Anargiros M, Constantinos M, Athanase H, Konstantinos B, et al. **Association between Testicular Microlithiasis, Testicular**

**Cancer, Cryptorchidism and History of Ascending Testis.** Int Braz J Urol. 2006; 32(4): 434-439. Citado en PubMed PMID 16953910.

## L.

52. Leonhardt WC, Gooding GA. **Sonography of intrascrotal adenomatoid tumor.** Urology. 1992; 39(1):90-92. Citado en PubMed PMID 1728805.
53. Leung ML, Gooding GAW; Williams RD. **High-resolution sonography of scrotal contents in asymptomatic subjects.** AJR Am J Roentgenol. 1984; 143(1):161-164. Citado en PubMed PMID 6610313. DOI 10.2214/ajr.143.1.161.
54. Lin EP, Bhatt S, Rubens DJ, Dogra VS. **Testicular torsion: Twists and turns.** Semin Ultrasound CT MRI. 2007; 28(4):317-328. Citado en PubMed PMID 17874655.
55. Loya AG, Said JW, Grant EG. **Epidermoid cyst of the testis:Radiologic-Pathologic correlation.** Radiographics. 2004; 24: S243-S246. Citado en PubMed PMID 15486244. DOI 10.1148/rg.24si035223.

## M.

56. Marijuán V, Ibáñez V, Mangas L, Couselo M, Gómez-Chacón J, Valdés E, Vila Carbó JJ. **Testículo no palpable: Resultado a corto, medio y largo plazo con la utilización de técnica exclusivamente laparoscópica.** Cir Pediatr. 2010; 23(2):71-73. Citado en PubMed PMID 21298912.
57. Márquez Moreno AJ, Julve Villalta E, Ruíz Escalante J. **Varicocele intratesticular asociado a atrofia glandular y a alteraciones ecográficas parenquimatosas.** Arch Esp Urol. 2007; 60(5):580-582. Citado en PubMed PMID 17718215.

58. Martínez-Berganza MT, Sarría L, Cozcolluela R, Cabada T, Escolar F, Ripa L. **Cysts of the tunica albuginea: Sonographic appearance.** AJR Am J Roentgenol. 1998; 170(1): 183-185. Citado en PubMed PMID 9423628. DOI 10.2214/ajr.170.1.9423628.
59. Marzouk-Moussa I, Gengler L, Sauer B, Wagner B, Roy C. **À propos d'une masse scrotale.** J Radiol. 2009; 90: 324-326. Citado en PubMed PMID 19421120.
60. Muramori K, Nagata K, Handa N. **Infantile epididymitis with calcification.** J Indian Assoc Pediatr Surg. 2008; 13(1): 25-27. Citado en PubMed PMID 20177483. DOI 10.4103/0971-9261.42570.
61. Muraoka I, Ohno Y, Kanematsu T, Hayashi T, Satomi A. **Acute scrotum caused by vasitis with abscess formation in children with lower urological anomalies.** Urology. 2010; 76(1): 49-52. Citado en PubMed PMID 20394968. DOI 10.1016/j.urology.2010.02.010.

## N.

62. Nijs SM, Eijsbouts SW, Madern GC, Leyman PM, Lequin MH, Hazebrock FW. **Nonpalpable testes: Is there a relationship between ultrasonographic and operative findings?** Pediatr Radiol. 2007; 37(4):374-379. Citado en PubMed PMID 17325824. DOI: 10.1007/s00247-007-0425-1.
63. Nistal M, González-Peramato P, Serrano A, Regadera J. **Xanthogranulomatous funiculitis and orchiepididymitis. Report of 2 cases with immunohistochemical study and literature review.** Arch Pathol Lab Med. 2004; 128(8):911-914. Citado en PubMed PMID 15270607. DOI 10.1043/1543-2165(2004)128<911:XFAORO>2.0.CO;2.
64. Nistal M, González-Peramato P, Sousa G, García-Cabezas MA, Rodríguez JI, Cajaiba MM. **Cystic dysplasia of the epididymis: a disorder of mesonephric differentiation associated with renal maldevelopment.** Virchows Arch. 2010; 456(6): 695-702. Citado en PubMed PMID 20361206. DOI 10.1007/s00428-010-0906-8.

65. Nussbaum Blask AR, Rushton HG. **Sonographic appearance of the epididymis in pediatric testicular torsion.** AJR Am J Roentgenol. 2006; 187(6):1627-1635. Citado en PubMed PMID 17114561. DOI 10.2214/AJR.05.0461.

## O.

66. Onitilo AA. **Testicular microlithiasis: Another starry sky appearance.** Clin Med Res. 2007; 5(3): 163-164. Citado en PubMed PMID 18056024. DOI 10.3121/cm.2007.760.

## P.

67. Pearl MS, Hill MC. **Ultrasound of the scrotum.** Semin Ultrasound CT MRI. 2007; 28(4):225-248. Citado en PubMed PMID 17874648.
68. Pepe P, Panella P, Pennisi M, Aragona F. **Does color Doppler sonography improve the clinical assessment of patients with acute scrotum?** Eur J Radiol. 2006; 60(1):120-124. Citado en PubMed PMID 16730939. DOI:10.1016/j.ejrad.2006.04.016.
69. Poenaru D, Homsy YL, Péloquin F, Andze GO. **Laparoscopic Management of the Impalpable Abdominal Testis.** Urology. 1993; 42(5): 574-578. Citado en Pubmed PMID 7901932.
70. Pogorelic Z, Juric I, Biocic M, Furlan D, Budimir D, Todoric J, Milunovic KP. **Management of testicular rupture after blunt trauma in children.** Pediatr Surg Int. 2011; 27(8):885-889. Citado en PubMed PMID 21387107. DOI 10.1007/s00383-011-2873-9.
71. Prando D. **Torsion of the spermatic cord: The main gray-scale and Doppler sonographic signs.** Abdom Imaging. 2009; 34(5):648-661. Citado en PubMed PMID 18709404. DOI 10.1007/s00261-008-9449-8.

72. Propeck PA, Desouky SS, Warner TF, Pozniak MA. **Ultrasound Case of the Day. Bilateral testicular microlithiasis with a left testicular seminoma.** Radiographics. 1993; 13(3):693-695. Citado en PubMed PMID 8316676. DOI 10.1148/radiographics.13.3.8316676.
73. Purushothaman H, Sellars ME, Clarke JL, Sidhu PS. **Intratesticular haematoma: differentiation from tumour on clinical history and ultrasound appearances in two cases.** Br J Radiol. 2007; 80(956):e184-187. Citado en PubMed PMID 17762053. DOI 10.1259/bjr/19678081.

## R.

74. Rabinowitz R, Hulbert WC Jr. **Acute scrotal swelling.** Urol Clin North Am. 1995; 22(1): 101-105. Citado en Pubmed PMID 7855946.
75. Raifer J, Walsh PC. **Testicular descent. Normal and abnormal.** Urol Clin North Am. 1978; 5(1):223-235. Citado en PubMed PMID 25503.
76. Ravichandran S, Smith R, Cornford PA, Fordham MV. **Surveillance of testicular microlithiasis? Results of an UK based national questionnaire survey.** BMC Urology. 2006; 6:8. Citado en PubMed PMID: 16539727 PMCID: PMC1458345 DOI: 10.1186/1471-2490-6-8.
77. Reddy NM, Gerscovich EO, Jain KA, Le-Petross HT, Brock JM. **Vasectomy-related changes on sonographic examination of the scrotum.** J Clin Ultrasound. 2004; 32(8):394-398. Citado en PubMed PMID 15372447. DOI 10.1002/jcu.20058.
78. Regev RH, Markovich O, Arnon S, Bauer S, Dolfín T, Litmanovitz I. **Meconium periorchitis: Intrauterine diagnosis and neonatal outcome: Case reports and review of the literature.** J Perinatol. 2009; 29(8):585-587. Citado en PubMed PMID 19638993. DOI 10.1038/jp.2009.15.
79. Robson WL, Thomason MA, Minette LJ. **Cystic dysplasia of the testis associated with multicystic dysplasia of the kidney.** Urology. 1998; 51(3): 477-479. Citado en PubMed PMID: 9510356.

80. Roper RJ, Doerge RW, Call SB, Tung KS, Hickey WF, Teuscher C. **Autoimmune orchitis, epididymitis, and vasitis are immunogenetically distinct lesions.** Am J Pathol. 1998; 152(5):1337-1345. Citado en PubMed PMID 9588902. PMCID PMC1858582.
81. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. **Diagnóstico por Ecografía.** 2ª ed. Madrid: Marbán; 1999.

**S.**

82. Saboo SS, Brodsky GL, Di Salvo D. **Sonographic-Pathologic correlation of epididymal changes in a suspected case of postvasectomy pain syndrome.** J Ultrasound Med. 2012; 31(6):973-974. Citado en PubMed PMID 22644697.
83. Serter S, Orguc S, Gumus B, Ayyildiz V, Pabuscu Y. **Doppler sonographic findings in testicular microlithiasis.** Int Braz J Urol. 2008; 34(4):477-484. Citado en PubMed PMID 18778499.
84. Shanmugasundaram R, Singh JC, Kekre NS. **Testicular microlithiasis: Is there an agreed protocol?** Indian J Urol. 2007; 23(3):234-239. Citado en PubMed PMID 19718320. DOI: 10.4103/0970-1591.33442.
85. Sommers D, Winter T. **Ultrasonography evaluation of scrotal masses.** Radiol Clin North Am. 2014; 52 (6):1265-1281. Citado en PubMed PMID 25444105. DOI 10.1016/j.rcl.2014.07.014.
86. Sparano A, Acampora C, Scaglione M, Romano L. **Using color Doppler ultrasound imaging to diagnose the acute scrotum. A pictorial essay.** Emerg Radiol. 2008; 15(5):289-294. Citado en PubMed PMID 18351406. DOI 10.1007/s10140-008-0710-9.
87. Srinivasa RN, Akbar SA, Jafri SZ, Howells GA. **Genitourinary trauma: A pictorial essay.** Emerg Radiol. 2009; 16(1):21-33. Citado en PubMed PMID 18548297. DOI 10.1007/s10140-008-0738-x.

88. Subramanyam BR, Horii SC, Hilton S. **Diffuse testicular disease: Sonographic features and significance.** AJR Am J Roentgenol. 1985; 145(6): 1221-1224. Citado en PubMed PMID 2998170. DOI 10.2214/ajr.145.6.1221.
89. Sung T, Riedlinger WFJ, Diamond DA, Chow JS. **Solid extratesticular masses in children: Radiographic and pathologic correlation.** AJR Am J Roentgenol. 2006; 186(2):483-490. Citado en Pubmed PMID 16423957. DOI 10.2214/AJR.04.1895.
90. Sweeney CA, Oades GM, Fraser M, Palmer M. **Does surgery have a role in management of chronic intrascrotal pain?.** Urology. 2008; 71(6): 1099-1102. Citado en PubMed PMID 18436286. DOI 10.1016/j.urology.2008.02.036.

## T.

91. Tan MH, Eng C. **Testicular microlithiasis: recent advances in understanding and management.** Nat Rev Urol. 2011; 8(3):153-163. Citado en PubMed PMID 21394177. DOI 10.1038/nrurol.2011.1.
92. Taşçı AI, Resim S, Çaskurlu T, Dinçel Ç, Bayraktar Z, Gürbüz G. **Color Doppler ultrasonography and spectral analysis of venous flow in diagnosis of varicocele.** Eur Urol. 2001; 39(3):316-321. Citado en PubMed PMID 11275726. DOI 52460.
93. Tessler FN, Tublin ME, Rifkin MD. US Case of the Day. **Tuberculous epididymoorchitis.** Radiographics. 1998; 18(1):251-253. Citado en PubMed PMID 9460131. DOI 10.1148/radiographics.18.1.9460131.
94. Thomas K, Wood S J, Thompson A J M, Pilling D, Lewis-Jones D I. **The incidence and significance of testicular microlithiasis in a subfertile population.** Br J Radiol. 2000; 73(869):494-497. Citado en PubMed PMID 10884745. DOI 10.1259/bjr.73.869.10884745.

95. Torres Gómez FJ, Fernández Machín P, Reina Sánchez de Movellán JI. **Hidrocele con calcificación masiva escrotal**. Arch Esp Urol. 2008; 61(6): 749-750. Citado en PubMed PMID 18705201.
96. Traubici J, Daneman A, Navarro O, Mohanta A, García C. **Testicular torsion in neonates and infants: Sonographic features in 30 patients**. AJR Am J Roentgenol. 2003; 180 (4):1143-1145. Citado en Pubmed PMID 12646472. DOI 10.2214/ajr.180.4.1801143.

## V.

97. Vasilios S, Charalampos L, Elias P, Agelos K, Koutoulidis V, Lampros V. **Ultrasound findings of an intratesticular varicocele. Report of a new case and review of the literature**. Int Urol Nephrol. 2006; 38(1):115-118. Citado en PubMed PMID 16502064. DOI 10.1007/s11255-005-0915-8.

## W.

98. Waghorn DJ, Kelly TW. **Epididymo-vasitis associated with previous reversal of sterilisation**. Br J Urol.1988; 62(2):185. Citado en PubMed PMID 3408894.
99. West AF, Leung HY, Powell PH. **Epididymectomy is an effective treatment for scrotal pain after vasectomy**. BJU Int. 2000; 85(9):1097-1099. Citado en PubMed PMID 10848703.
100. Wolverson MK, Jagannadharao B, Sundaram M, Riaz MA, Nalesnik WJ, Houttuin E. **CT in localization of impalpable cryptorchid testes**. AJR Am J Roentgenol. 1980; 134(4): 725-729. Citado en PubMed PMID 6102432. DOI 10.2214/ajr.134.4.725.
101. Woodward PJ, Sohaey R, O'Donoghue MJ, Green DE. **From the Archives of the AFIP. Tumors and tumorlike lesions of the testis: Radiologic-Pathologic**

- correlation.** Radiographics. 2002; 22(1):189-216. Citado en PubMed PMID 11796908. DOI 10.1148/radiographics.22.1.g02ja14189.
102. Woodward PJ, Schwab CM, Sesterhenn IA. **From the Archives of the AFIP. Extratesticular scrotal masses: Radiologic-pathologic correlation.** Radiographics. 2003; 23(3):215-240. Citado en PubMed PMID 12533657. DOI 10.1148/rg.231025133.

## X.

103. Xiang Y, Luo P, Cao Y, Yang Z-W. **Long-term effect of vasectomy on spermatogenesis in men: a morphometric study.** Asian J Androl. 2013; 15(3):434-436. Citado en PubMed PMID 23435469. DOI 10.1038/aja.2012.154.

## Y.

104. Yang DM, Kim HC, Lee HL, Lim JW, Kim GY. **Sonographic findings of acute vasitis.** J Ultrasound Med. 2010; 29(12): 1711-1715. Citado en PubMed PMID 21098842.

## Z.

105. Zagoria RJ, Papanicolau N, Pfister RC, Stafford SA, Young HH II. **Seminal vesicle abscess after vasectomy: Evaluation by transrectal sonography and CT.** AJR Am J Roentgenol. 1987; 149 (1):137-138. Citado en PubMed PMID 3296708. DOI 10.2214/ajr.149.1.137.
106. Zicherman JM, Weissman D, Gribbin C, Epstein R. **Best Cases from the AFIP. Primary diffuse large B-cell lymphoma of the epididymis and testis.** Radiographics. 2005; 25(1):243-248. Citado en PubMed PMID 15653598. DOI 10.1148/rg.251045041.



## IX. ANEXO 1. ARQUITECTURA DE LOS CONTENIDOS

### ANATOMÍA

- **Bolsa escrotal**
- **Testículo**
- **Epidídimo**
- **Otras estructuras**
  - Apéndices
  - Ligamento escrotal
  - Cordón espermático
  - Arterias y venas

### TÉCNICA

- **Colocación del paciente**
- **El estudio**
- **Imágenes normales**
- **El informe**
- **Indicaciones**

### CUBIERTAS

- **Hidrocele**
- **Hematocele**
- **Varicocele**
- **Otros**
  - Edema escrotal
  - Celulitis y absceso
  - Gangrena de Fournier
  - Hematoma
  - Escrotolitos
  - Tumores
  - Hernia inguinal
  - Periorquitis meconial

### CORDÓN ESPERMÁTICO

- **Funiculitis**
- **Varicocele**
- **Quistes**
- **Tumores**
  - Lipoma

- Rbdomioma
- Sarcomas

## **EPIDÍDIMO**

- **Epididimitis aguda**
- **Epididimitis crónica**
  - Aguda cronicada
  - Enfermedad granulomatosa
- **Quistes**
- **Lesiones traumáticas**
  - Epididimitis traumática
  - Rotura del epidídimo
  - Hematoma
- **Tumores**
  - Tumor adenomatoideo
  - Cistoadenoma papilar
  - Otros tumores
- **Cambios postvasectomía**
  - Aumento del epidídimo
  - Ectasia tubular del epidídimo
  - Ectasia de la *rete testis*
  - Quiste y espermatocelo
  - Granuloma
  - Hidrocele y varicocele
  - Rotación teste/epidídimo
  - Otros cambios
  - Hematoma
  - Epididimitis
  - Isquemia

## **TESTÍCULO**

- **Anomalías congénitas**
  - Introducción
  - Testículos no descendidos congénitos
  - Testículo en ascensor
  - Poliorquidia
- **Lesiones de la albugínea**
  - Quistes de la albugínea
  - Placas de la albugínea
  - Pseudotumor fibroso
- **Orquitis y absceso**
- **Lesiones traumáticas**

- Introducción
- Rotura
- Hematoma
- Dislocación
- Torsión traumática
- Pseudoaneurisma
- **Torsión**
  - Extravaginal
  - Intravaginal
  - Torsión de apéndice
- **Tumores y pseudotumores**
  - Introducción
  - Factores de riesgo
    - Tumor testicular previo
    - Historia familia
    - Criptorquidia
    - Infertilidad
    - Síndromes intersexos
    - Síndrome de Klinefelter
  - Tumores de células germinales
    - Seminoma
    - Tumores no seminomatosos
      - Carcinoma embrionario
      - Tumor del saco de Yolk
      - Teratoma
      - Coriocarcinoma
      - TCG mixto
    - Patrón de diseminación
      - Invasión directa
      - Vía linfática
      - Vía hematológica
    - Estadiaje
    - Marcadores tumorales
      - Alfa-fetoproteína
      - Gonadotropina coriónica humana
      - Lactato deshidrogenasa
    - TCG *burn out*
  - Tumores de células de los cordones sexuales y del estroma
    - Tumores de células de Sertoli
    - Tumores de células de Leydig
    - Otros
      - Tumores de células de la granulosa
      - Fibrotecomas
      - Tumores mixtos de células de los cordones sexuales y del estroma
    - Gonadoblastoma

- Linfoma y leucemia
  - Linfoma
  - Leucemia
- Otros tumores malignos
  - Metástasis
  - Plasmocitoma
  - Tumores mesenquimales
  - Mesotelioma maligno de la túnica vaginal
- Otros tumores benignos
  - Hiperplasia de células de Leydig
  - Otros
- Pseudotumores
  - Restos de tejido adrenal
  - Orquitis granulomatosa idiopática
  - Sarcoidosis
  - Orquitis focal
  - Infarto focal
  - Hematoma
  - Cicatriz
- **Otras lesiones**
  - Quiste simple
  - Quiste epidermoide
  - Dilatación de la *rete testis*
  - Varicocele intratesticular
  - Espermatocelo intratesticular
  - Infarto y atrofia
  - Microlitiasis
  - Calcificaciones
  - Patrón estriado
- **Prótesis**

## X. ANEXO 2. PREGUNTAS PRE-TUTORIAL



1) Paciente de 54 años con dolor en teste derecho después de una epididimitis. Se realizó una ecografía escrotal que mostró este hallazgo. El diagnóstico más probable es:

- a) Varicocele.
- b) Hidrocele.
- c) Torsión testicular.
- d) Hematocele.
- e) Celulitis.



2) ¿Cual es el diagnóstico más probable de esta lesión, fija, en la túnica vaginal?

- a) Escrotolito.
- b) Quiste de la albugínea.
- c) Placa de la albugínea.
- d) Pseudotumor fibroso.
- e) Hematoma focal.

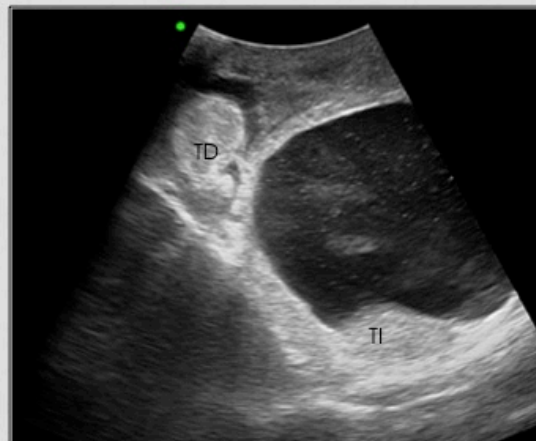


3) De los tumores de los cordones sexuales y del estroma, indica la respuesta falsa:

- a) Son más frecuentes en niños.
- b) El 20% son benignos.
- c) Aunque sean benignos, pueden dar metástasis.
- d) Los tumores de células de Leydig son los más frecuentes.
- e) Los tumores de células de Sertoli suelen ser redondeados y bien definidos.

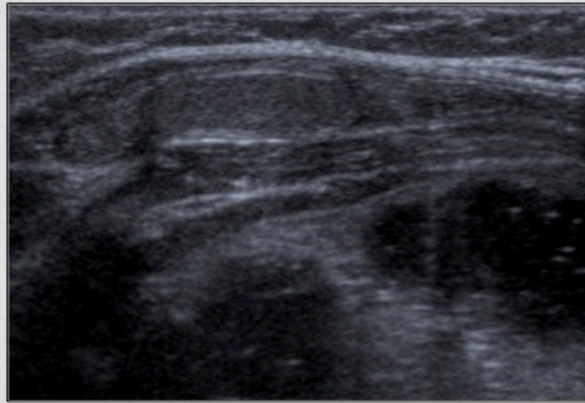
4) Esta ecografía corresponde a un paciente con dolor e hinchazón escrotal tras orquiepididimitis. Cual de los siguientes diagnósticos te parece correcto:

- a) Piocele.
- b) Hematocele.
- c) Gangrena de Fournier.
- d) Hernia inguinal.
- e) Hidrocele comunicante.



5) En la exploración de este recién nacido, el escroto estaba vacío. Se realizó una ecografía en la que se observó el teste izquierdo en el canal inguinal. El diagnóstico más probable es:

- a) Monorquia.
- b) Anorquia.
- c) Testículo no descendido congénito.
- d) Ectopia testicular.
- e) Testículo no descendido adquirido.

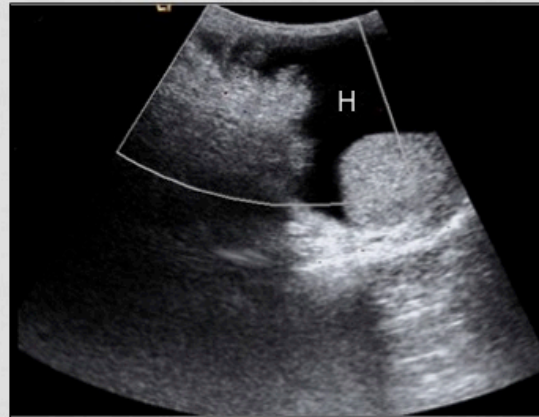


6) ¿Cuál de los siguientes tumores no pertenece a los no seminomatosos?

- a) Carcinoma embrionario.
- b) Tumor del saco vitelino.
- c) Linfoma.
- d) Coriocarcinoma.
- e) Teratoma.

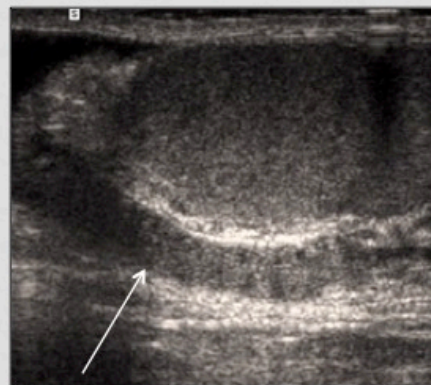
7) Paciente con masa escrotal no dolorosa, ecogénica, correspondiente con una hernia inguino-escrotal. ¿Qué prueba realizarías para su confirmación?

- a) Ecografía con ecopotenciador.
- b) TC pélvico.
- c) Maniobra de Valsalva.
- d) RM pélvica y escrotal.
- e) Tránsito gastro-intestinal.



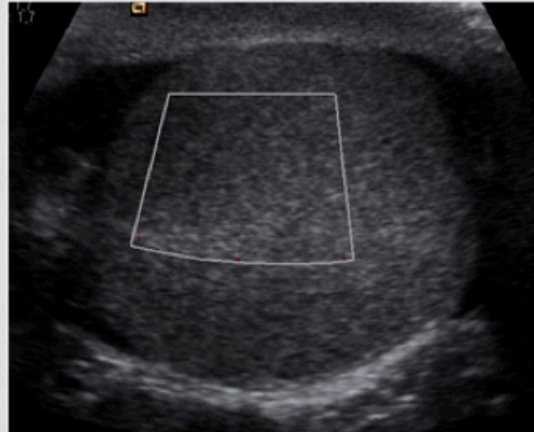
8) Sobre estas imágenes, indica qué estructura escrotal está señalada por la flecha:

- a) Testículo.
- b) Hidátide de Morgagni.
- c) Epidídimo.
- d) Cubiertas.
- e) Cordón.



9) Varón de 37 años con dolor escrotal agudo, náuseas y febrícula, en el que el dolor no cede al elevar el testículo. El diagnóstico más probable es:

- a) Torsión intravaginal.
- b) Orquiepididimitis aguda.
- c) Absceso testicular.
- d) Torsión extravaginal.
- e) Traumatismo testicular.



10) ¿Cuál te parece el diagnóstico más probable en este caso?

- a) Teratoma quístico.
- b) Quiste epididimario.
- c) Quiste de la albugínea.
- d) Placa de la albugínea.
- e) Hematoma de las cubiertas.

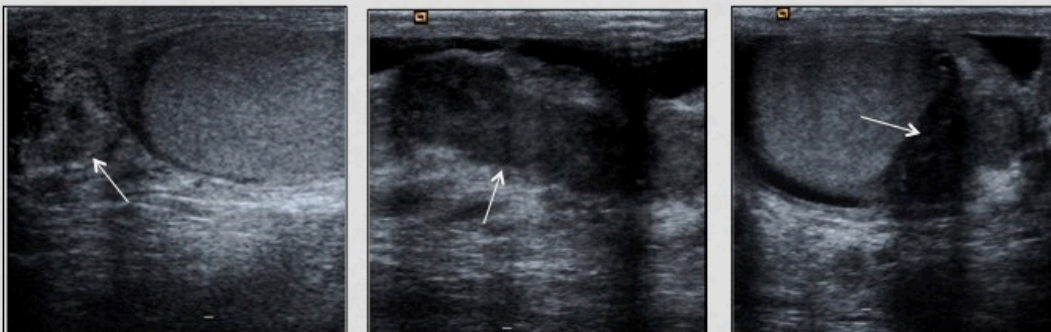


11) ¿Cuál de las siguientes situaciones no es causa de escroto vacío?

- a) Testículo no descendido congénito.
- b) Ectopia testicular.
- c) Teste en ascensor.
- d) Testículo no descendido adquirido.
- e) Poliorquidia.

12) ¿Cuál es el diagnóstico más probable en este paciente con aumento de tamaño, enrojecimiento y dolor escrotal agudo, que cede al elevar el teste? La ecografía realizada mostró estos hallazgos:

- a) Epididimitis crónica.
- b) Torsión testicular.
- c) Varicocele intratesticular.
- d) Absceso escrotal.
- e) Epididimitis aguda.



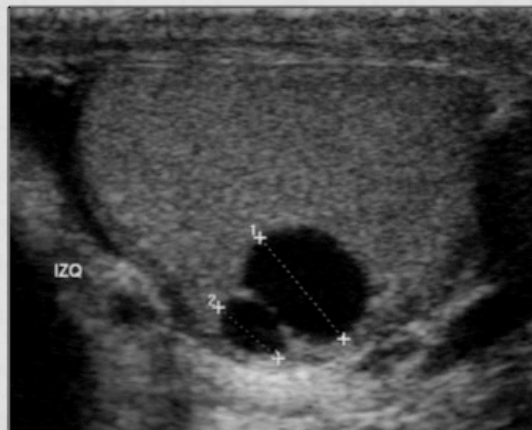
13) Varón de 3 años con una masa compleja, septada, con focos ecogénicos con sombra acústica posterior y áreas quísticas. ¿Cuál es el diagnóstico más probable?

- a) Carcinoma embrionario.
- b) Teratoma.
- c) Seminoma.
- d) Tumor del saco vitelino.
- e) Linfoma.



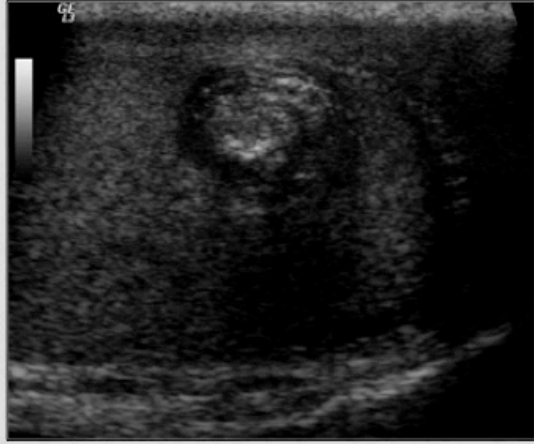
14) Indica la respuesta falsa en este caso.

- a) Aparece en varones de edad media.
- b) Son únicos o múltiples.
- c) Su contenido es hiperecogénico.
- d) Pueden asociarse con espermatoceles.
- e) Son incidentales.



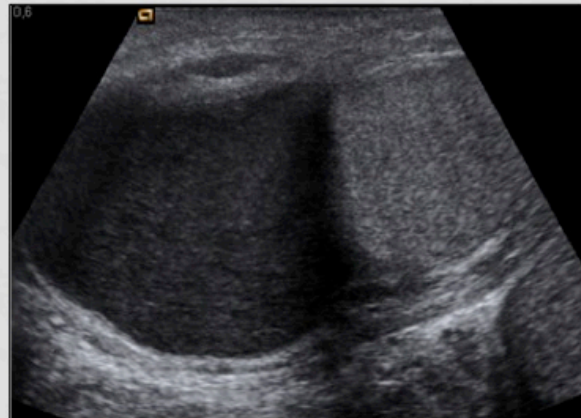
15) ¿Cuál te parece el diagnóstico más probable de esta lesión nodular con aspecto laminar en "capas de cebolla"?

- a) Piocele.
- b) Hematoma intratesticular.
- c) Queratoquiste.
- d) Quiste simple.
- e) Seminoma.



16) En un control ecográfico tras una vasectomía, se observó esta colección levemente ecogénica adyacente al polo superior testicular. ¿Qué te parece que es?

- a) Hidrocele.
- b) Varicocele.
- c) Espermatocèle.
- d) Orquitis.
- e) Epididimitis aguda.



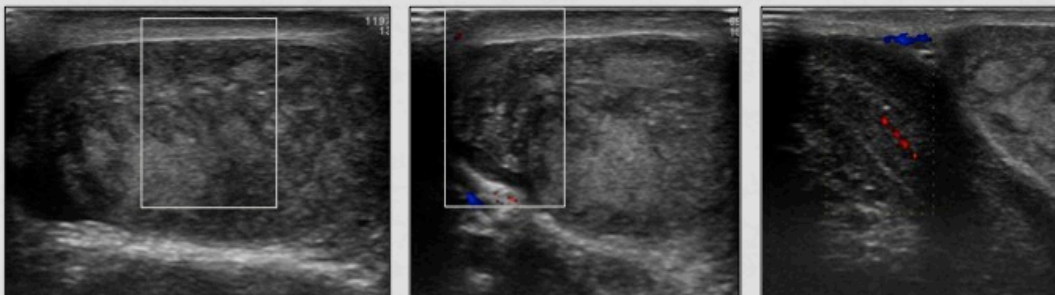
17) Sobre el traumatismo testicular indica la respuesta falsa:

- a) Suele haber lesiones extratesticulares.
- b) Su ecotextura va cambiando con el tiempo.
- c) El flujo visible con Doppler está muy aumentado.
- d) El hematoma crónico puede simular un tumor.
- e) Al evolucionar, el teste disminuye de tamaño.



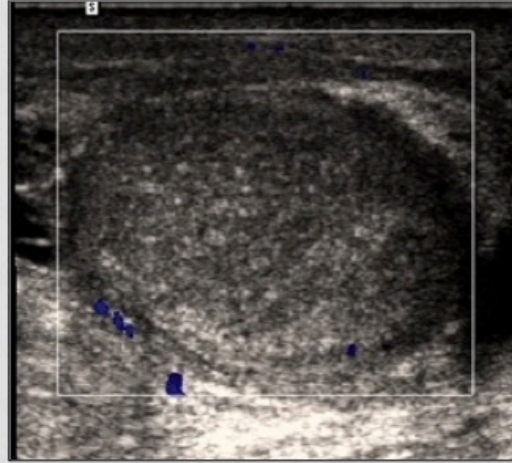
18) Paciente con dolor escrotal de una semana de evolución. En la ecografía realizada se encontraron estos hallazgos. ¿Qué diagnóstico te parece más correcto?

- a) Linfoma testicular.
- b) Hematoma intratesticular.
- c) Seminoma testicular.
- d) Torsión intravaginal evolucionada.
- e) Orquiepididimitis aguda.



19) La isquemia testicular no es una complicación de:

- a) Torsión del cordón.
- b) Vasectomía.
- c) Pseudotumor fibroso.
- d) Orquiepididimitis.
- e) Traumatismo.



20) Sobre el hidrocele, señala la respuesta falsa:

- a) Indica sangrado en la bolsa escrotal.
- b) Puede ser congénito.
- c) Puede contener septos.
- d) En ecografía, se ve como una colección hipoeoica que rodea al testículo.
- e) A veces es secundario a infección o traumatismo.



## XI. ANEXO 3. PREGUNTAS POST-TUTORIAL



CUESTIONARIO DESPUÉS DE  
VER LA PRESENTACIÓN

1) Paciente con aumento de tamaño escrotal y dolor tras cirugía de hernia inguinal. En la ecografía que se le realizó, se observó una colección septada, sin flujo y heterogénea. El diagnóstico más probable es:

- a) Varicocele.
- b) Seminoma.
- c) Hematocele.
- d) Torsión.
- e) Hidrocele.



2) ¿Qué cuadro es más probable en este paciente de 35 años con microcalcificaciones bilaterales y esta lesión testicular?

- a) Orquitis aguda.
- b) Seminoma.
- c) Espermatocèle.
- d) Tumor del saco vitelino.
- e) Teratoma.



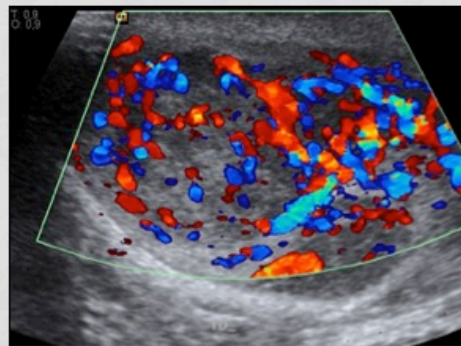
3) Paciente con mal estado general, séptico, con enrojecimiento del escroto y de la pared abdominal inferior. En las pruebas realizadas los hallazgos indican que se trata de:

- a) Orquiepididimitis aguda.
- b) Piocele.
- c) Hernia inguinal.
- d) Gangrena de Fournier.
- e) Edema de cubiertas.



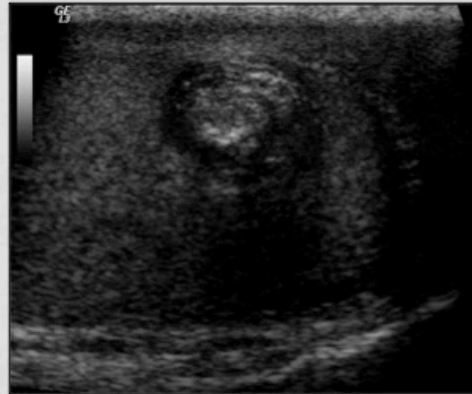
4) Varón de 27 años con adenopatías mediastínicas y este hallazgo en la ecografía. ¿Cuál es el diagnóstico más probable?

- a) Carcinoma embrionario.
- b) Tumor del saco vitelino.
- c) Teratoma.
- d) Coriocarcinoma.
- e) Seminoma.



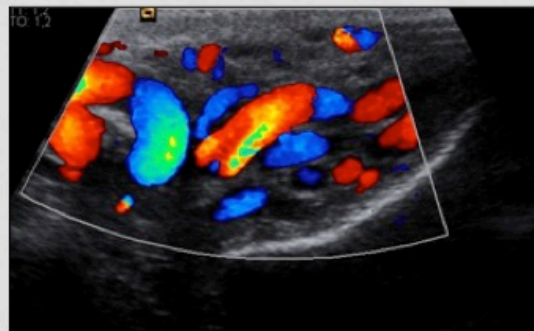
5) En este caso, el diagnóstico más probable es:

- a) Teratoma.
- b) Quiste epidermoide.
- c) Orquitis focal.
- d) Absceso intratesticular.
- e) Seminoma.



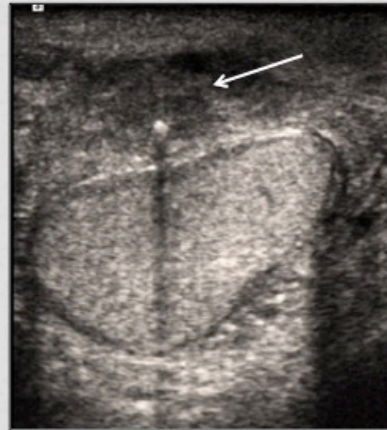
6) Paciente con dolor abdominal y masa irregular móvil en ambas bolsas escrotales. Además este paciente estaba siendo estudiado por infertilidad. Se realizó una ecografía que mostró este hallazgo. El diagnóstico más probable es:

- a) Malformación arterio-venosa.
- b) Varicocele.
- c) Tumor vascularizado.
- d) Torsión intravaginal.
- e) Orquiepididimitis.



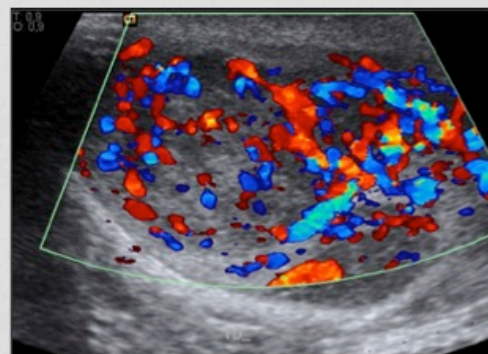
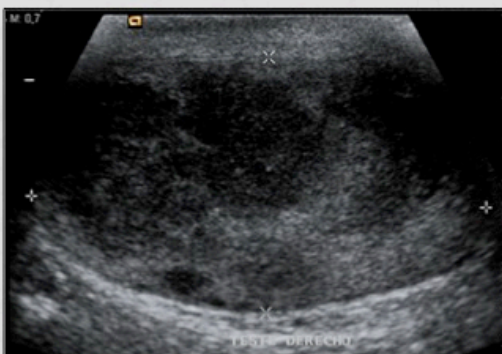
7) Paciente con dolor escrotal persistente de varios meses de evolución, que no ha mejorado a pesar del tratamiento adecuado. Se realiza una ecografía donde se aprecia esta estructura marcada con flecha engrosada, ecogénica y con calcificaciones. El diagnóstico más probable es:

- a) Orquiepididimitis aguda.
- b) Epididimitis crónica.
- c) Hidrocele crónico.
- d) Traumatismo escrotal.
- e) Epididimitis aguda.



8) Paciente de 29 años al que se le realiza una ecografía por molestias escrotales difusas y en la que se aprecian estas lesiones. ¿Qué diagnóstico te parece más acertado?

- a) Tumor de Leydig,
- b) Tumor del saco vitelino.
- c) Teratoma.
- d) Seminoma.
- e) Linfoma testicular.

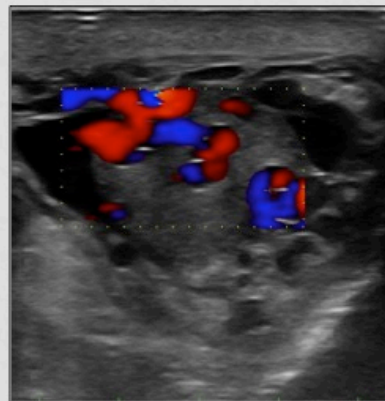
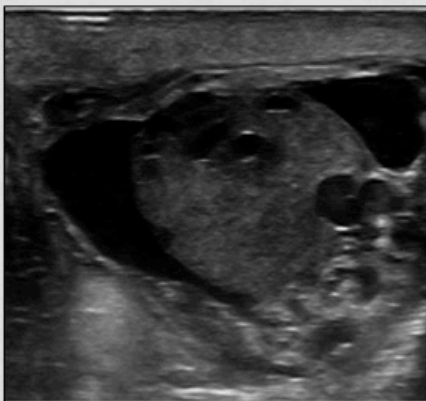


9) ¿Cuál de las siguientes patologías no es factor de riesgo para el desarrollo de un tumor testicular?

- a) Criptorquidia.
- b) Síndrome de Down.
- c) Estados intersexos.
- d) Síndrome de Klinefelter.
- e) Antecedentes familiares de tumor testicular.

10) Paciente al que se le realiza una ecografía por dolor escrotal. ¿Con estos hallazgos, cuál te parece el diagnóstico más acertado?

- a) Pseudoaneurisma.
- b) Varicocele extratesticular.
- c) Shunt arteriovenoso.
- d) Varicocele intratesticular.
- e) Orquitis aguda.



11) Este paciente consultó por dolor escrotal leve. Se realizó una ecografía que mostró un quiste en la cabeza del epidídimo derecho. ¿Cuál es la actitud a seguir?

- a) Ecografía con potenciador.
- b) TC pélvico.
- c) Pedir marcadores tumorales.
- d) RMN pélvica.
- e) Nada.

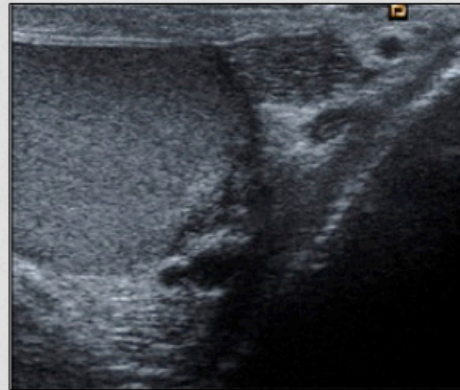
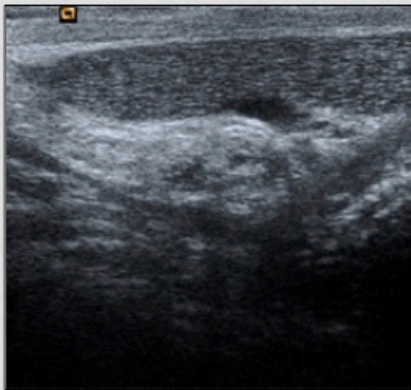


12) Indica la respuesta falsa sobre los tumores de los cordones sexuales y del estroma:

- a) Los de Leydig son los más frecuentes de este grupo.
- b) Los de Sertoli pueden ocasionar ginecomastia.
- c) El 90% son benignos.
- d) Ecográficamente se diferencian los benignos de los malignos.
- e) Se realiza orquiectomía.

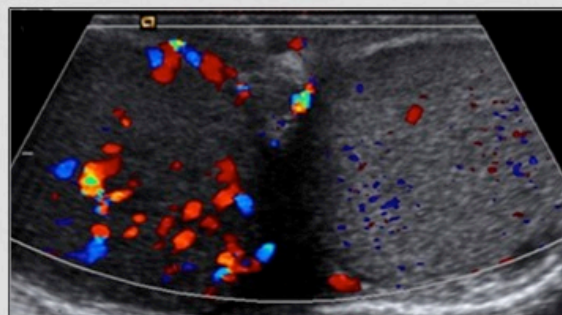
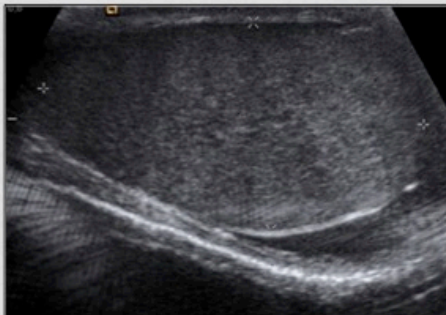
13) Este paciente se sometió a una vasectomía. En una ecografía posterior, se encontró este hallazgo. El diagnóstico más probable es:

- a) Espermatocoele.
- b) Rotación teste/epidídimo.
- c) Orquitis.
- d) Ectasia tubular del epidídimo.
- e) Granuloma postquirúrgico.



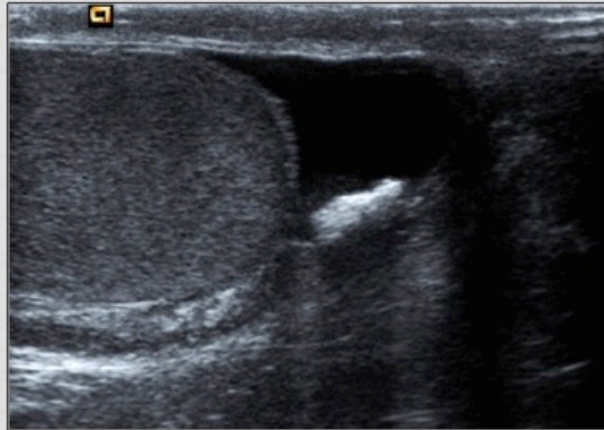
14) Paciente con dolor escrotal en el que la ecografía muestra el teste derecho algo heterogéneo, hipoeoico y con mayor vascularización que el izquierdo. ¿Cuál de las siguientes respuestas te parece falsa?

- a) Se trata de una orquitis.
- b) No hay que hacer seguimiento para comprobar su resolución.
- c) Puede ser bilateral.
- d) Puede estar asociada a epididimitis.
- e) Puede estar asociada a parotiditis.



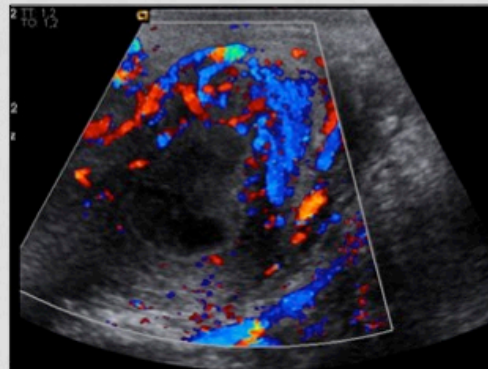
15) ¿Cuál te parece el diagnóstico más probable en este caso?

- 1) Quiste de la cola del epidídimo.
- 2) Escrotolito.
- 3) Microlitiasis.
- 4) Piocele.
- 5) Hematocele.



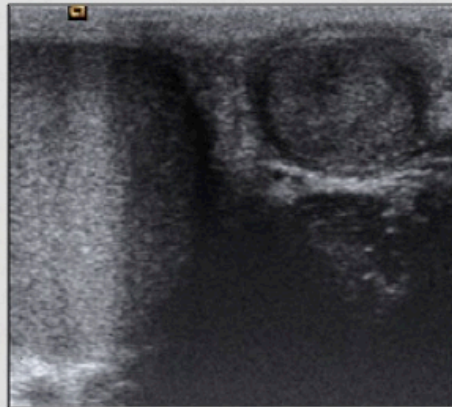
16) ¿Cuál es el diagnóstico más apropiado en este caso de un paciente con dolor escrotal y fiebre que no cede después de una orquiepididimitis aguda?

- a) Absceso testicular
- b) Piocele.
- c) Orquiepididimitis crónica.
- d) Seminoma.
- e) Hematoma.



17) En la atrofia testicular indica qué te parece falso.

- a) Hay disminución de la función testicular.
- b) Puede ser secundaria a torsión del cordón.
- c) El epidídimo está atrófico también.
- d) Puede haber engrosamiento de cubiertas.
- e) El testículo está heterogéneo.



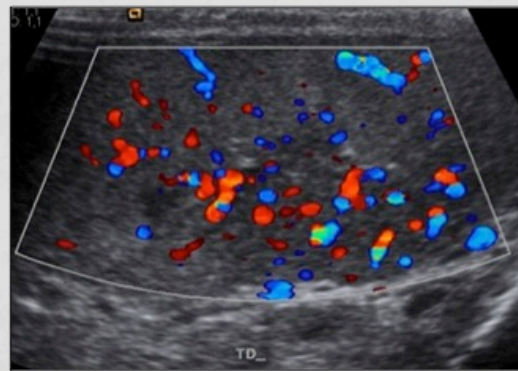
18) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta acerca de la microlitiasis testicular?

- a) Es un hallazgo frecuente en ecografías escrotales.
- b) Es unilateral.
- c) Son focos ecogénicos de 2-3 mm sin sombra acústica.
- d) La microlitiasis aislada es premaligna.
- e) Menos de 5 microlitiasis en una imagen ecográfica es un hallazgo patológico.



19) Paciente con 65 años y tumor testicular. ¿Cuál es el diagnóstico más probable?

- a) Seminoma.
- b) Coriocarcinoma.
- c) Tumor de células de Sertoli.
- d) Linfoma.
- e) Tumor mixto.



20) ¿Cuál de las siguientes estructuras no es un apéndice escrotal?

- a) Hidátide de Morgagni.
- b) Apéndice epididimario.
- c) Vasa aberrantia superior.
- d) Ligamento escrotal.
- e) Órgano de Giraldes.







## XIII. ANEXO 5. CARTA DE PRESENTACIÓN EN LA SERAM



**seram**  
Sociedad Española de Radiología Médica

**InfoRadiología**  
Información para el público

🏠 Corporativo
📄 Información
📄 Documentación
🏛️ Fundación
👥 Secciones
🏠 Filiales
🎓 Formación
📄 Publicaciones
🔬 Investigación
🎪 Congresos

🏠 > Información > Noticias
📧 Contactar con SERAM

### Noticias

---

Aprende ecografía escrotal con este tutorial gratuito

**TUTORIAL DE ECOGRAFÍA ESCROTAL**

TÉCNICA / EL INFORME

Este documento perteneciente a la revista de Radiología, como resultado de un proyecto de colaboración con el Hospital Regional Universitario de Málaga, los doctores Eugenio Navarro y Pilar Márquez, han creado un tutorial de ecografía escrotal de acceso on-line. Tal y como ellos mismos dicen, la ecografía escrotal es una técnica muy empleada en la actividad laboral, tanto programada como urgente. El tutorial puede ser una fuente de estudio o de repaso de esta técnica ecográfica. Lo han puesto a disposición de la comunidad radiológica de forma gratuita. Solo piden un pequeño test previo. Podéis encontrar mas información en este pdf: <http://www.radiologiasbasica.org/cursos/Presentacion-tutorial-eco-escrotal-v01.pdf>

Esperamos que os resulte interesante, no sólo a los residentes.

31. Mar. 2016

Volver

**Noticias**

- Noticias en otros medios
- Boletines
- Eventos
- Premios RADIOLOGIA
- Encuestas
- Empleo
- Servicios para socios
- Club de Compras SERAM
- Radiología Solidaria
- Temas para debate
- Otros documentos para socios
- Votaciones

## XIV. ANEXO 6. CARTA DE AVAL DE LA SERAM

□



Sociedad Española de Radiología Médica

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

A/A Dr. Sendra Portero


Madrid, 19 de octubre de 2016

Estimado Dr. Sendra,

Tenemos el gusto de comunicarle que la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) ha aceptado auspiciar la actividad TUTORIAL DE ECOGRAFIA ESCROTAL , como fuente de estudio o de repaso de dicha técnica ecográfica, y puesto a disposición de la comunidad radiológica de forma gratuita.

Autorizamos a incorporar en su programa el logotipo de la SERAM y le comunicamos que la información sobre este Tutorial ya está publicada en nuestra página web ([www.seram.es](http://www.seram.es): <http://seram.es/modules.php?name=search>).

Reciba un cordial saludo, ☑

□  
□  
□  
□  
  
□  
□

Dr. Antonio Luna Alcal  
Responsable Científico

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

Inscrita en el Ministerio del Interior, Registro Nacional de Asociaciones, Grupo 1, Sección 1, Nº Nacional 2631 - C.I.F. G28214656

Alcalá, 135 - 1º  
28009 Madrid  
tel: +34 91 575 26 13  
fax: +34 91 523 16 44  
[www.seram.es](http://www.seram.es)  
[secretaria@seram.es](mailto:secretaria@seram.es)



## XV. ANEXO 7. PRESENTACIÓN DEL TUTORIAL



La ecografía escrotal es una técnica muy empleada en la actividad laboral tanto programada como urgente, siendo diagnóstica en la práctica totalidad de los casos sin necesidad de emplear otro tipo de técnicas de imagen. Sin embargo en los libros clásicos de ecografía, los capítulos destinados a la patología escrotal son muy generales y breves, y no abarcan todas las lesiones.

Presentamos el **Tutorial de Ecografía Escrotal**, que es un verdadero álbum de patología escrotal *online*. Es el producto del trabajo de recopilación y clasificación de las lesiones diagnosticadas desde enero de 2006 hasta abril de 2014 disponibles en el PACS de nuestro hospital, el Regional Universitario de Málaga.

Para su elaboración hemos revisado más de 8000 ecografías escrotales, en las que hemos encontrado todo tipo de patología, incluidos más de 145 tumores testiculares.

Este ingente material ha sido organizado en un Menú Principal dividido a su vez en bloques que tratan sobre Anatomía, Técnica ecográfica, Cubiertas, Cordón, Epidídimo y Testículo. Cada bloque se ha subdividido en Menús Secundarios para facilitar y hacer más ameno el estudio de la patología de cada estructura.

Se han seleccionado las imágenes ecográficas de mayor calidad y que mejor muestran el hallazgo, y se ha acompañado de un dibujo esquemático y de un texto explicativo breve pero esencial. También se ha realizado un Diccionario con todos los términos empleados en la aplicación.

El Tutorial de Ecografía Escrotal fue presentado en la RSNA 97th Scientific Assembly and Annual Meeting de 2011 donde fue premiado con un Certificate of Merit. En el XXXI Congreso Nacional de la SERAM celebrado en Granada en 2012 también obtuvo un Certificado de Mérito.

Os invitamos a todos a visitar el **Tutorial de Ecografía Escrotal**, que es un compendio único, que reúne la práctica totalidad de la patología del escroto, y que creemos que es una herramienta esencial y amena en el estudio, repaso y diagnóstico de este tipo de lesiones.

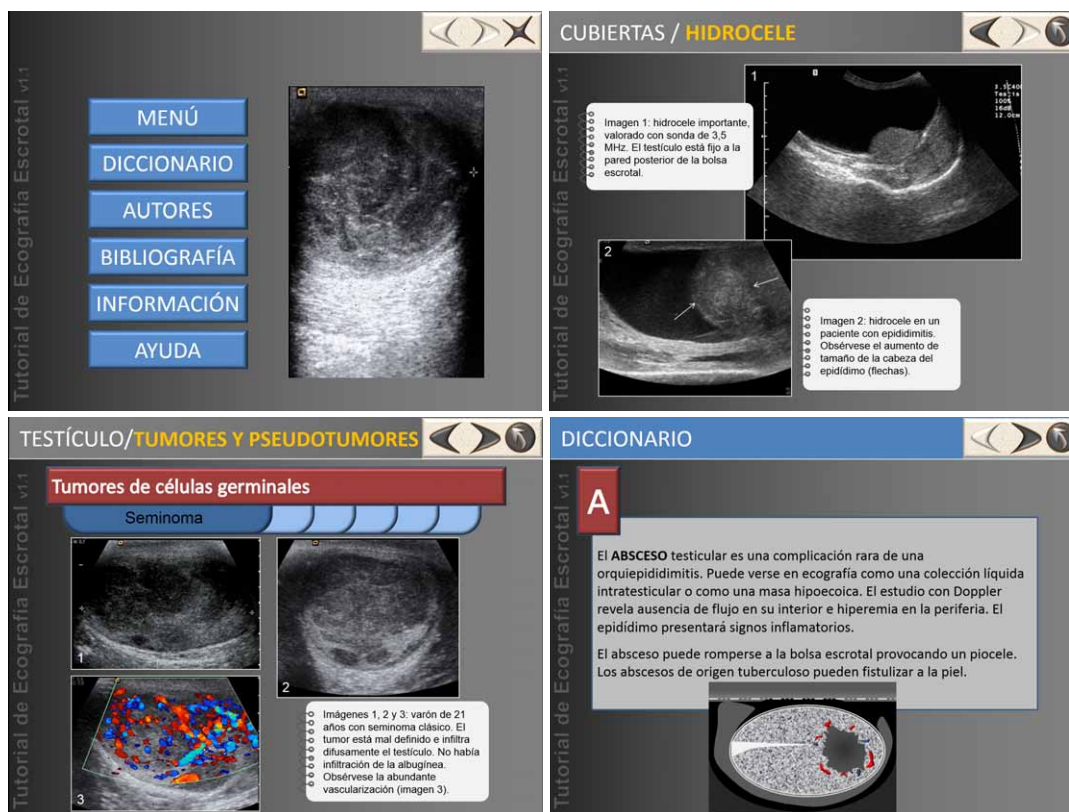
Si estás interesado en acceder al Tutorial tantas veces como quieras y de forma completamente gratuita, por favor envíanos el siguiente cuestionario:  
<http://www.radiologiabasica.org/cursos/quest-prev.xlsx>

al correo electrónico:  
[tutorialecografiaescrotal@gmail.com](mailto:tutorialecografiaescrotal@gmail.com)

Estamos interesados en conocer tu formación sobre patología escrotal previa a acceder al Tutorial de Ecografía Escrotal.

Muy agradecidos por tu colaboración.

Los autores.



## XVI. ANEXO 8. NOTAS ENVIADAS A LOS USUARIOS

### NOTA A LOS QUE ENVIARON EL TEST PREVIO A VER EL TUTORIAL.

Muchas gracias por tu participación.

Este trabajo forma parte de mi tesis doctoral y estamos interesados en valorar si las aplicaciones multimedia son útiles como herramientas didácticas.

Puedes acceder al tutorial en la página  
<http://www-rayos.medicina.uma.es/ecoescrotal11/>

Por favor, cuando lo hayas visto, te agradezco que rellenes estas otras cuestiones, que te puedes descargar en:  
<http://www.radiologiabasica.org/cursos/quest-post.xlsx>

y la evaluación final de la aplicación se puede descargar de la URL.  
<http://www.radiologiabasica.org/cursos/q-evaluacion.xlsx>

Nos interesa mucho valorar el aprendizaje con este tipo de aplicaciones multimedia, por eso hacemos un test antes y otro posterior a ver el tutorial. Te agradecemos mucho que nos envíes estos nuevos cuestionarios después de haber visto el tutorial.

Si te parece interesante, te agradeceríamos que lo difundieras entre tus compañeros.

Muchas gracias por todo.

### NOTA DE RECUERDO A LOS QUE SE DEMORARON EN EL ENVÍO DE LAS RESPUESTAS.



Estimado compañero:

Hace unos días te enviamos un acceso a nuestro tutorial de ecografía escrotal y a un pequeño test y valoración del mismo, en respuesta a tu solicitud.

Te agradeceríamos mucho que si has visto nuestra aplicación y dispones de tiempo, rellenas el test y la encuesta sobre su valoración. Hemos puesto en tus manos una herramienta de formación fruto de varios años de trabajo.

El test de evaluación no es un examen. Es una manera de conocer si el tutorial es útil en el aprendizaje en ecografía escrotal, con fines de investigación para la elaboración de una tesis doctoral. Cuanta más gente participe completando los tests antes y después de ver esta aplicación, más fácil nos será llegar a una conclusión acertada. Por favor, estamos muy interesados en conocer tu opinión y esperamos que, en correspondencia a nuestra aportación, nos envíes el test posterior a la visualización del tutorial y tu valoración.

## **NOTA DE AGRADECIMIENTO POR HABER MANDADO LAS RESPUESTAS.**

Hola, buenas tardes.

Muchas gracias por haber concluido los tests.

Estamos intentando que conteste la mayor cantidad de gente posible y tu participación es muy importante para nosotros.

Esperamos que nuestro tutorial te sea de utilidad.

Un afectuoso saludo.

Pilar

## **PETICIÓN DE ENVÍO DE LA VALORACIÓN.**

📧

Hola, buenas tardes.

Muchas gracias por haber visto nuestro tutorial y haber completado los tests.

Este trabajo forma parte de mi tesis doctoral, y queremos valorar la capacidad didáctica de este tipo de aplicaciones, por lo que hacemos dos tests, antes y después de ver el tutorial. Además queremos empezar a hacer los análisis este verano, motivo por el que os hemos pedido que completéis los tests.

Sin embargo, te agradecería mucho que, si puedes, completes la VALORACIÓN que también estaba disponible en el primer correo que te mandé. Eso se hace en un momento, y a nosotros nos es útil, puesto que queremos conocer vuestra opinión. Si no te supone mucho esfuerzo, te agradecería mucho que la completaras y nos la enviaras.

Muchas gracias por tu colaboración.

## XVII. ANEXO 9. PARTICIPANTES EN LA EVALUACIÓN

22  
 200N24V22  
 210--200 00232  
 2420 21422 0222421322022  
 280D222 4V2  
 2V2 2 322A 3D22V 4IT32  
 2V2 4-222 0W032  
 2010222 30-24-22 41322 2  
 27411U2 22 22 222 2 202  
 210422 022 220V2  
 214V2 32272 0032221142  
 21W22 222321J104-22 06022 2J2  
 21140M22222 2132  
 211U2 22VA 31222 A 4022 42  
 2T002 222D62  
 22  
 22 23A 222 2 222  
 22 2350222 12 2223122OZ2  
 22 12 2 22016W222  
 22 14232221322  
 22 13D22 2 22 23214D2  
 24V21222 0T3032  
 2400M22222 422W42  
 240424T2322 322 0W  
 24042W2322 13G21222D62  
 2412 2 410222 2A 2 2221W222  
 241141322 2 2 224022  
 241A L24-224222 21322022  
 241A L24-22M00M2  
 24190222 222  
 2V2 032221142  
 2V2 03222614-222DM2  
 2302 0222 2 0422  
 231141322 30-24-224V22  
 21J24-2222 22  
 20V2 3G0M222 222  
 22  
 22 414D222V730222JOT31224241W32  
 22 0W0322 00M2222 90W22  
 22 2322712-224U42  
 22A 73D22 2 22 22  
 22 4722241132  
 22 322LA 403a20M22  
 22 240D 22 2 122  
 22 14122 2 2 2J04-22 90W22  
 22 1V222 224D 22  
 22 1U322 2 -222DT4 2 2  
 22 2 3G2 2222  
 22 2 2240-322202 232  
 22 414D222M2 022  
 22 2W2 22 2M 30222414D22  
 22 213222V2 2  
 242130222412  
 22 20V2222V2 22  
 22 4T2232-22230U22  
 230U222103D223V2 2322280D2  
 230M40M2222D62  
 230T1412 22 41Z2  
 231222 2 2J04-222V2 32  
 29123G222JOT312  
 231302 3223122223A 2 22015042  
 231142 23T3222 4IT32  
 231T4D22 2 2M2  
 23T4D22A 2 1322 2122  
 210-22410D 24-22 0W41A 32  
 210-2 322321J104-222A 42  
 204D22 2022 3222 122  
 2022222D6222224V2  
 222  
 2M2 222412 2W42  
 2MA 31132210RV2222 122 2V222  
 2M2 2 1322 2 0222410Z2  
 2M050022 022 2222 22 0W032  
 22  
 22 23222 2Z222 04V2  
 22 222222V222  
 22 222 22 2A -222 122 15022422  
 24V2 3222 412  
 24G2 222 104V2  
 22 22230J32  
 2 41322M2V2222 2242  
 23A J0104-22421222321132







- 20000111 V2  
 23114073MD 22  
 23-3770 OM4- 22B D62  
 23-37730-74- 22B300 21 0 00022  
 22  
 2 ÓT4137321J1Ó4- 22 2 022  
 22  
 22 2 2 2D7U 4D24DL 22  
 2A J14- 223TI 022242 22 Ó1ÓDT32  
 2A 3D2 OT90224T IU2  
 2A 3D2 2 0222 2 Ó4V2  
 2A 3D230M222V 4IT32  
 2Z 2 23G422 322B D622Ó22  
 242302322 VA 42U222 2 Ó2  
 2417 V22A 42  
 240222 V22  
 245Ó402 22 T3D22 2 J22  
 24Z4D22 IT4122242 22 Ó22 2  
 2J3D22 O2224V602  
 2J3D22 V222302 22  
 2321J1Ó4- 22313 222 Ó1ÓDTJ02  
 2321J1Ó4- 2222 2224T IU2  
 2321J1Ó4- 22 2 02222Ó2223A 4I222 34V22  
 2321J1Ó4- 222 222 ÓDT2 32  
 2321J1Ó4- 22 2 2224V742  
 2321J1Ó4- 222D5Ó4- 22 2 04V22  
 23U222 IU22222  
 23A 41322 2 IU2  
 23A 41322 2 J 22B D62  
 23A 413222 IU222  
 23A 41322 V20B222 22  
 23A 41322 IÓ- 222 0 00032  
 23A 41322 2 02222022  
 23D2 22B D622 2 J 24V2  
 23D400D D4I22B0T MD 2  
 23G41422 V22 21 2 242  
 2ÓT 222 4V222  
 2Ó422 2 31A 420322B D6222 V22  
 2ÓU222DT4V22  
 2ÓU222974- 22 2 J 22B D62  
 2Ó- 2 2614- 222 5Ó41322 2 Ó4V2  
 22  
 22 42I2223I 2 22  
 22 0423224DL 22
- 22 V4D22 014V224T IU2  
 22 2 IU22223I2  
 22 OM4- 22ÓV4T22  
 22 OM4- 22U222  
 22 OM4- 22IÓ004I22Ó00 32  
 22 OM4- 22424DA 222 2 22  
 22 OM4- 223113224V22U22 2 022  
 22 OM4- 22 OM4- 22B D6222 V22  
 22 OM4- 222 - 22DTM4I2  
 22 TA 2 J22204OT42  
 22 TDT4 2 22I322IU 232  
 22 2 2 2 OU 2 322 2 T22  
 2413G222 IU2222  
 2413G22 22 022222 23224I02 2U22  
 24A 7ILA 22 ÓT6I14- 22Ó00 223I3A 3T32  
 24I7222ÓU2222  
 245Ó4U22 22 022 24V22 3I22 22ÓV22  
 24I12 322ÓM4226V22  
 24G22 322Ó TDT2222 V22  
 24A 902242 2 3222 A 402  
 23B 222 2222 223V1422  
 23V 322J 222 IU222  
 23V 3224G2222Ó2 2  
 23V 4D22 U222A 902  
 23VDT2A 604- 22B D622 2 J22  
 274VU222 4IT3222  
 274I74I2 322 2 J 2IU2222  
 2TD 18 4I1322IU22  
 2-A U222 2 V2  
 22  
 22 4I04I22974- 22DTM4I2  
 22 3I22 22A J14- 22ÓU222  
 22 4I222- U 2  
 2422 2 26D7424D22 002 2  
 24R2U3224I02 24- 22O14V2  
 24V4D224TT4023I 222 O2I42 2ÓVA 22  
 2403I 2223I40-32  
 24I04I322-3IJO22 2 U22  
 2311422 ÓU4I A 322 4222  
 23114D22DTI 2 222212 222 2  
 23114D22A 604- 224DL 22  
 23114- 22U22 34V223ODT2 -22  
 2I 222 U22222 V22  
 2I472 22B114V222



Ó 3a 30D 4I  
?  
ZÓ 4I 1Ó 3a 34A U  
?  
V 3D 30a 2Ó 23  
4 3213N3 3D6 6Ó  
1 4I 3a 0  
1 3T3 4T4 014V  
5Ó- 0216D  
41 4D 0216D  
41 5Ó- 1A 23  
41 3  
4 03 2a 6U  
4 2Ó13 01 13a 3 3 J3  
04 0T4 3A 3a 3D48  
11 3a 4I 0 23  
U 0  
U Ó4 614- 60T3I 3 3 0D3  
U 34 43114  
U 3a 1 1 1400  
U 4I 3 1403 3 1 4V  
U 4I 3 3 3a 2Z 142  
?  
3 3a 3  
?  
04- 03D  
4a A Z  
?  
A 3I 4V 3 3 0D0  
7 1 3a 8423  
401 3a 4 0  
?  
?  
?

