

TUTORIAL DE ECOGRAFÍA ESCROTAL. RESULTADOS POSITIVOS EN 6 MESES.

Pilar Márquez Sánchez (1)

Eugenio L. Navarro Sanchis (1 y 2)

Francisco Sendra Portero (2)

1. HOSPITAL REGIONAL UNIVERSITARIO. Málaga, España.
2. FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE MÁLAGA. Málaga, España.



OBJETIVOS

- Presentar los resultados del Tutorial de ecografía escrotal (TEE) que muestran un incremento en los conocimientos de esta materia de los usuarios.
- Demostrar la utilidad del TEE para aprender a realizar ecografías escrotales, técnica esencial en la formación de radiólogos y residentes.
- Confirmar que el TEE es una herramienta muy útil para el aprendizaje asistido por ordenador (e-Learning) sobre ecografía escrotal.

INTRODUCCIÓN

La **ecografía** es la prueba inicial y más importante en el abordaje diagnóstico de la patología escrotal.

Sin embargo, es difícil encontrar **textos** que aborden ampliamente la ecografía escrotal. Los libros clásicos de ecografía general contienen un capítulo destinado al escroto, donde se describen las patologías más usuales pero no incluyen las menos frecuentes.

Hay **artículos** publicados en revistas especializadas sobre patología común e inusual, pero que no siempre resuelven una duda ante una imagen concreta. Otros artículos, con un contenido más amplio son útiles para un repaso general.

Hemos creado una **herramienta didáctica** denominada **“Tutorial de ecografía escrotal”** que incluye todos los aspectos de la ecografía escrotal: anatomía, técnica, indicaciones del estudio y hallazgos patológicos.

INTRODUCCIÓN

El **Tutorial de Ecografía Escrotal** es una aplicación multimedia de contenido enciclopédico que recoge todos aspectos que un radiólogo debe de conocer sobre la realización de una ecografía escrotal.

Está dividida en **Técnica ecográfica, Anatomía, Patología escrotal y Diccionario.**

Se elaboró en PowerPoint® tras revisar más de **8000 ecografías escrotales** y contiene más de **450 imágenes ecográficas** seleccionadas y **40 dibujos** esquemáticos elaborados con herramientas de PowerPoint®.

Para su difusión en la web se transformó el archivo de PowerPoint® a formato Flash.

Posteriormente se elaboró una versión **app** para su empleo en dispositivos **Android e iOS.**

Está disponible en **español e inglés.**

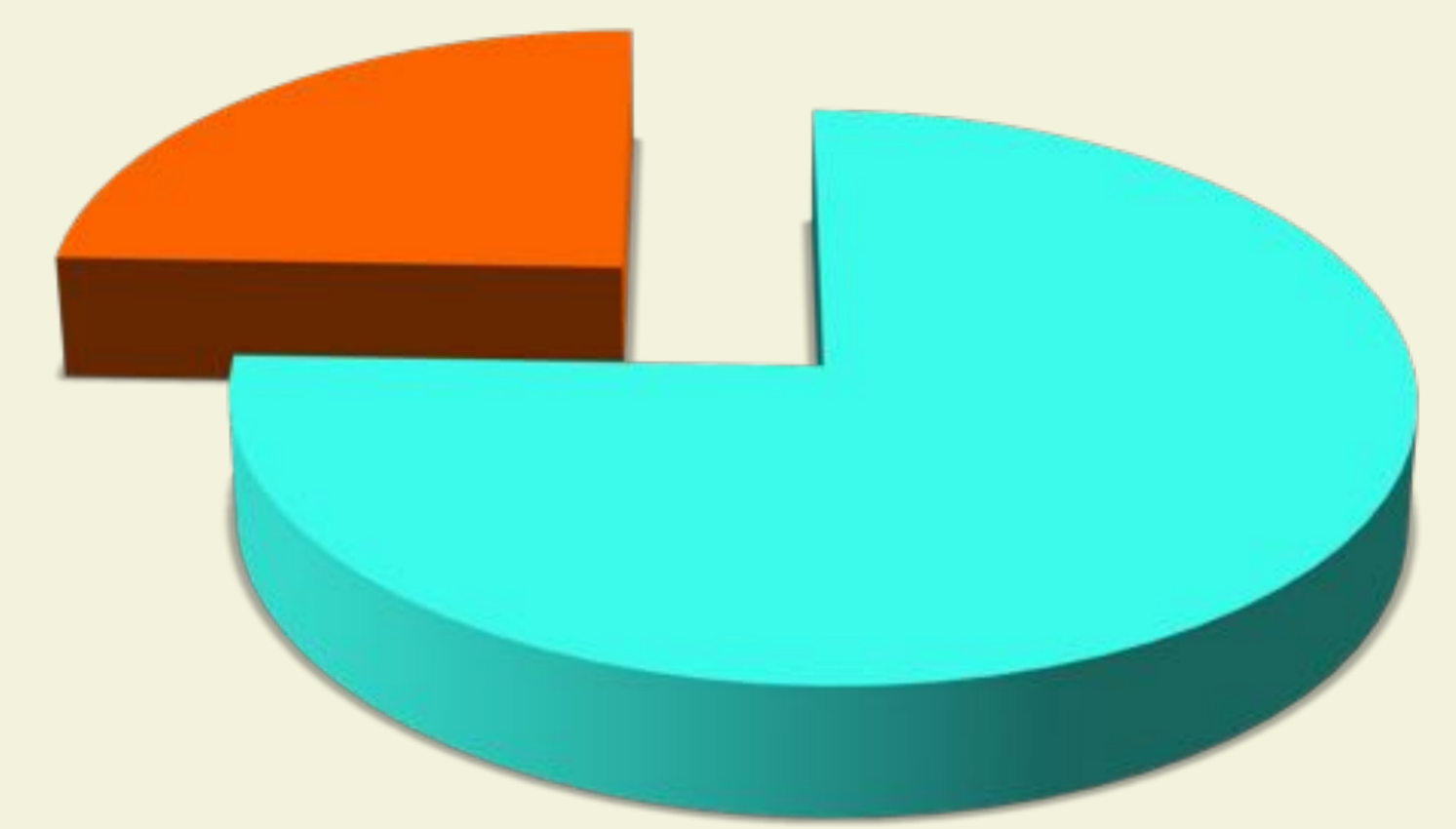
MATERIAL Y MÉTODO

CREACIÓN DEL TUTORIAL

Se revisaron las ecografías escrotales realizadas en nuestro hospital desde enero de 2006 hasta abril de 2014.

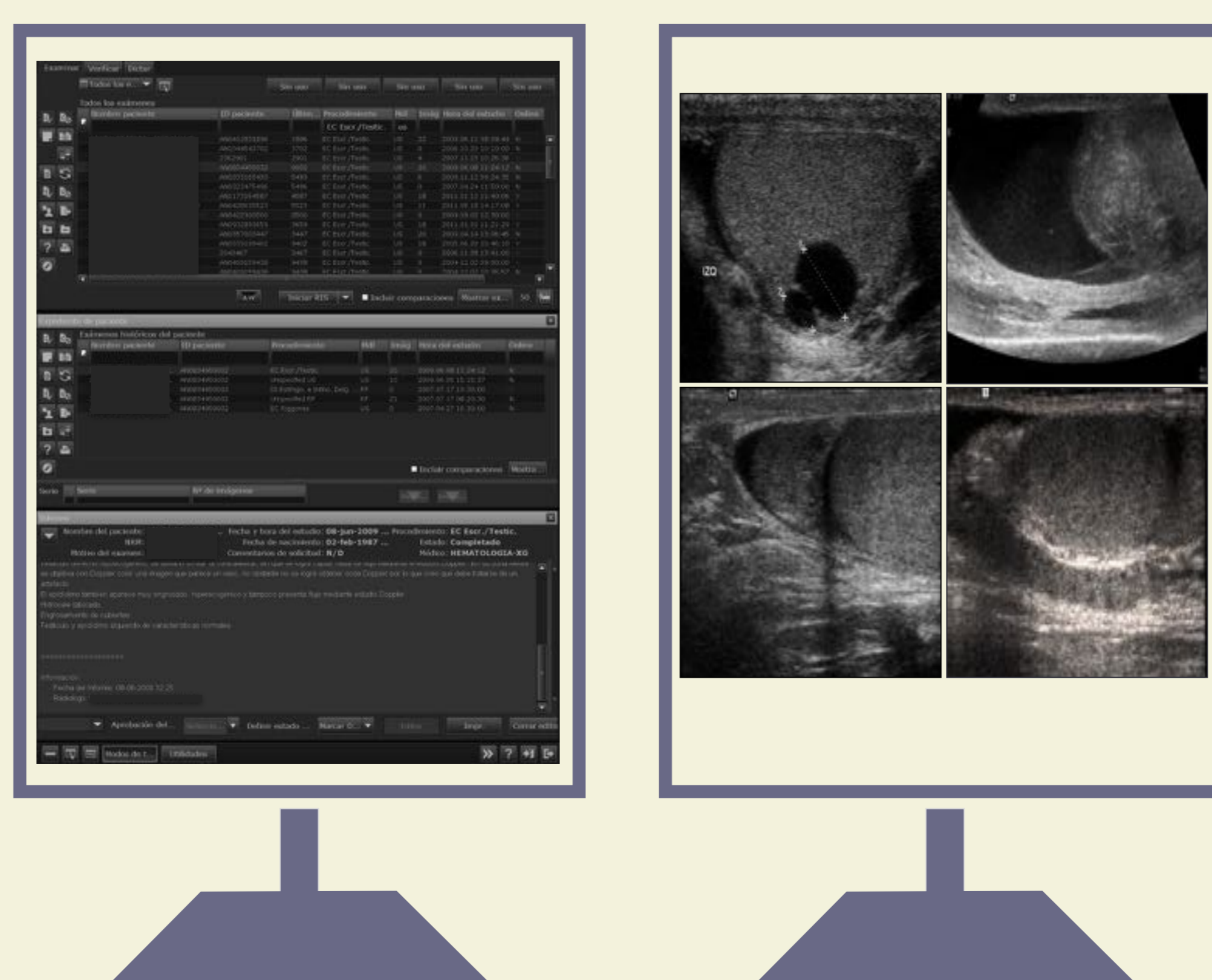


El **75,6%** de las ecografías escrotales fueron de **adultos** y el **24,4%** de **niños**.



■ adultos ■ niños

Utilizamos el **PACS** (*Picture Archiving and Communication System*) como herramienta para revisar más de **8000 ecografías escrotales** y registramos todo tipo de patología. Aunque el PACS almacena las imágenes en formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*), la exportación se hizo en JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) que permite su uso en PowerPoint®, su difusión en internet y la exportación de las imágenes sin incorporar datos de los pacientes.



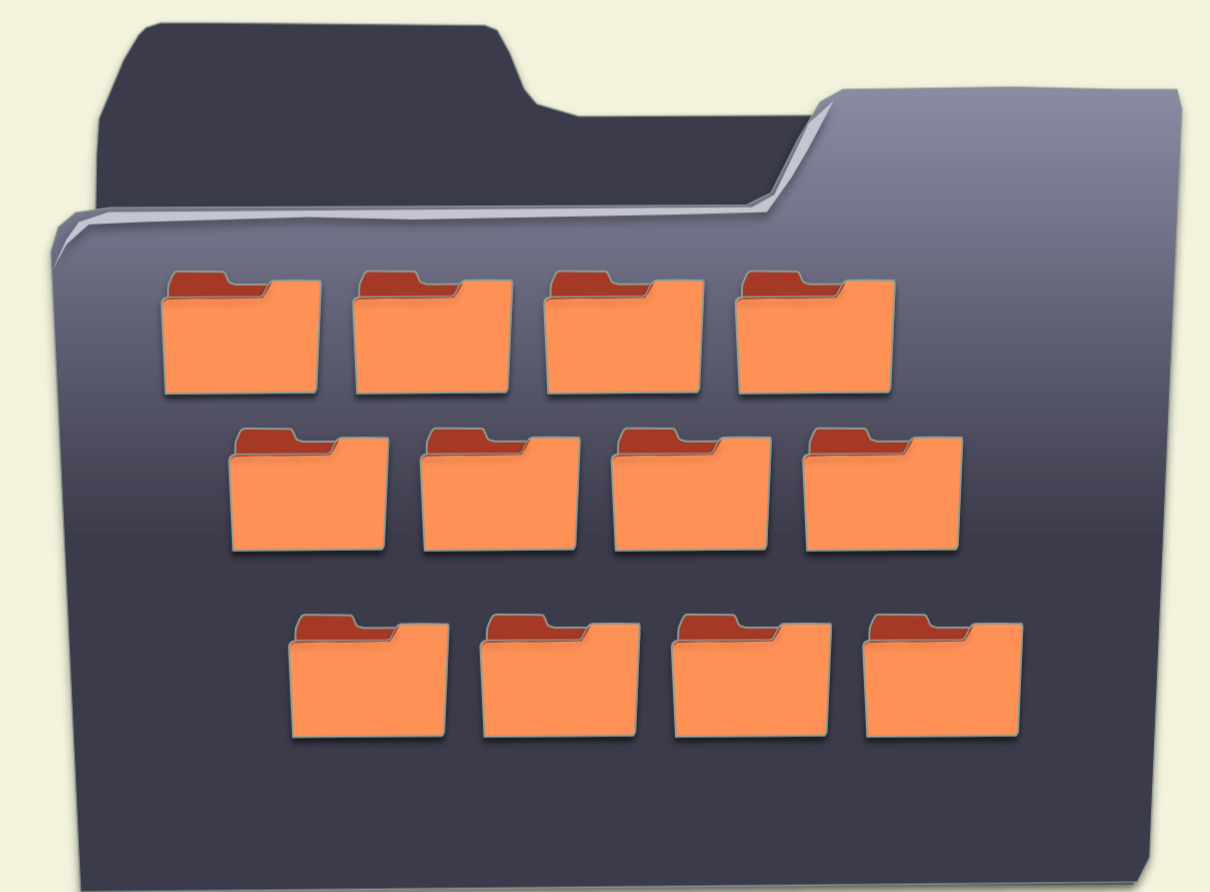
MATERIAL Y MÉTODO

CREACIÓN DEL TUTORIAL

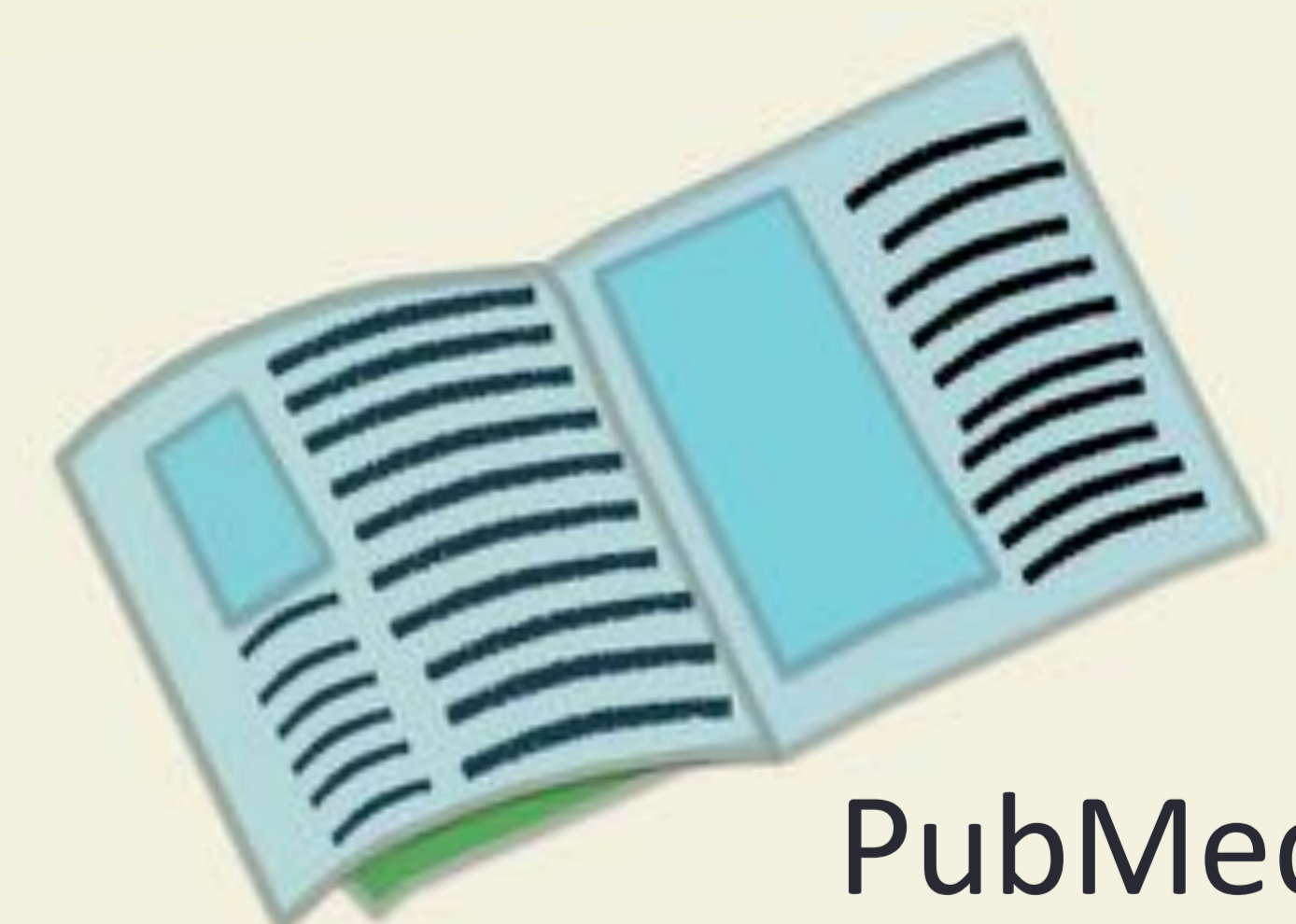
Elaboramos una **base de datos de los pacientes en Excel®** recogiendo número de historia clínica, fecha de nacimiento, descripción de los hallazgos ecográficos, diagnóstico ecográfico y anatomopatológico.



Creamos una carpeta por paciente para guardar las imágenes en formato **JPEG** y sus informes ecográficos.



Paralelamente hicimos una **búsqueda bibliográfica** sobre patología escrotal en las principales revistas radiológicas y urológicas.



PubMed

MATERIAL Y MÉTODO

CREACIÓN DEL TUTORIAL

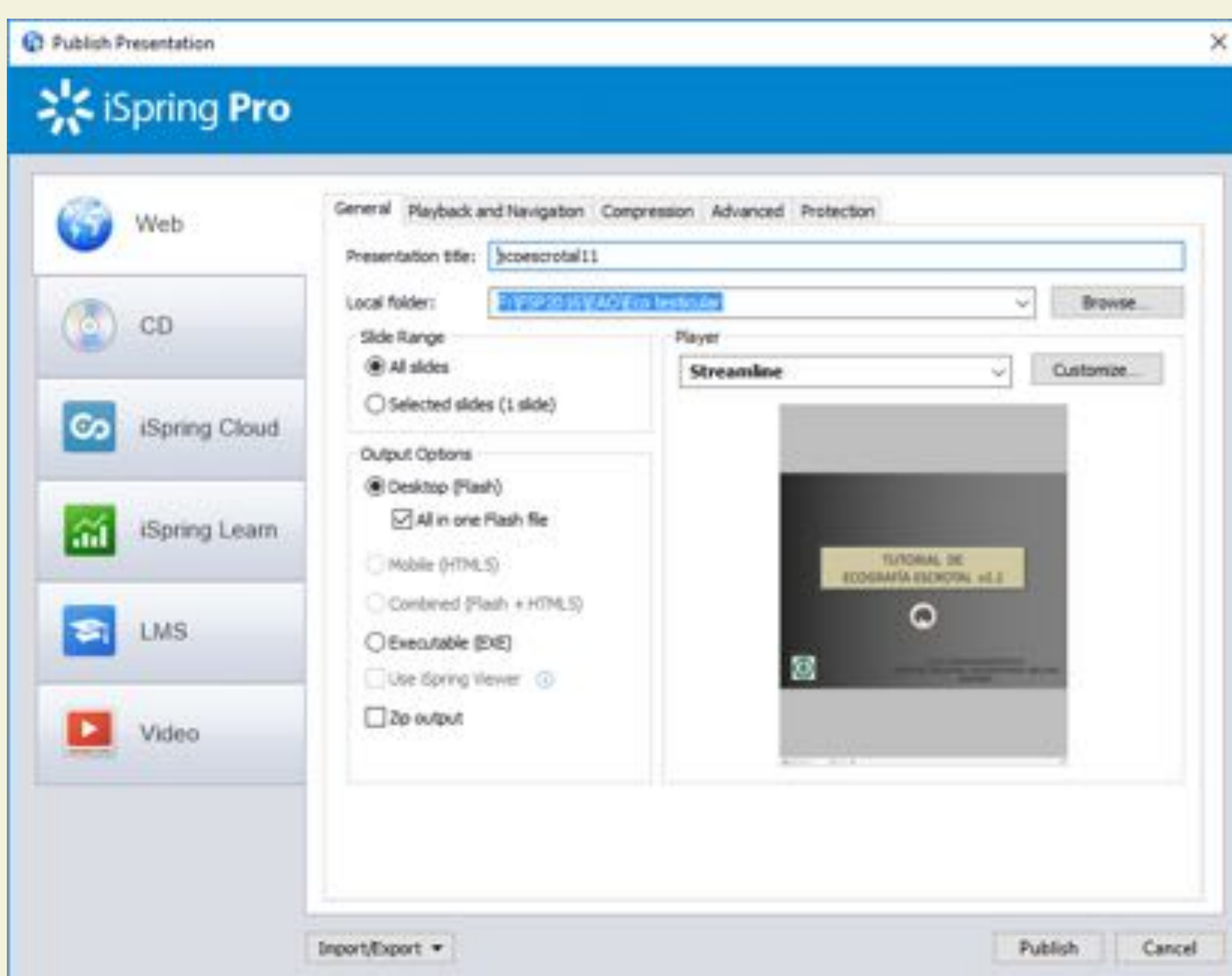
- Creamos el TEE usando las herramientas de **PowerPoint®** (Office® de Microsoft®).
- Algunas imágenes fueron editadas para mejorarlas con el programa **Photoshop 6.0**.
- Los textos los confeccionamos con el programa **Word®** (Office® de Microsoft®).
- Cuando estuvo concluido fue revisado por tres radiólogos corrigiendo los fallos detectados.
- El TEE fue presentado en una versión demo en el Congreso de la **RSNA de 2011** y fue premiado con un **Certificate of Merit**.
- En **2012** se presentó al Congreso de la **SERAM** y fue nuevamente premiado con un **Certificado de Mérito**.



MATERIAL Y MÉTODO

CREACIÓN DEL TUTORIAL

- Para valorar la utilidad del TEE como herramienta de formación, se realizó una versión *on-line* de acceso libre y gratuito para los usuarios.
- Transformamos los archivos de PowerPoint® que configuraban el TEE a un formato **Flash** con el programa **iSpring® Pro7**.
- La dirección web de la versión *on-line* del TEE fue colgada en una dirección perteneciente a la Universidad de Málaga (UMA).



Imágenes de capturas de pantalla del programa iSpring®Pro7 durante la transformación del archivo de PowerPoint® a Flash.

MATERIAL Y MÉTODO

LA DIFUSIÓN

- Para dar a conocer y difundir el TEE en la web, se contactó con numerosas sociedades, asociaciones, blogs y web radiológicas, donde se insertaron notas publicitarias en las que se informaba sobre las características del TEE y la dirección web donde se podía descargar el test pre-Tutorial:

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

- Para disponer de una vía de contacto con los usuarios creamos una dirección de correo electrónico:

tutorialecografíaescrotal@gmail.com



DESCRIPCIÓN DEL TUTORIAL

La pantalla inicial de bienvenida muestra la página principal del trabajo para "Tutorial de ecografía escrita" de cada hospital de los autores.

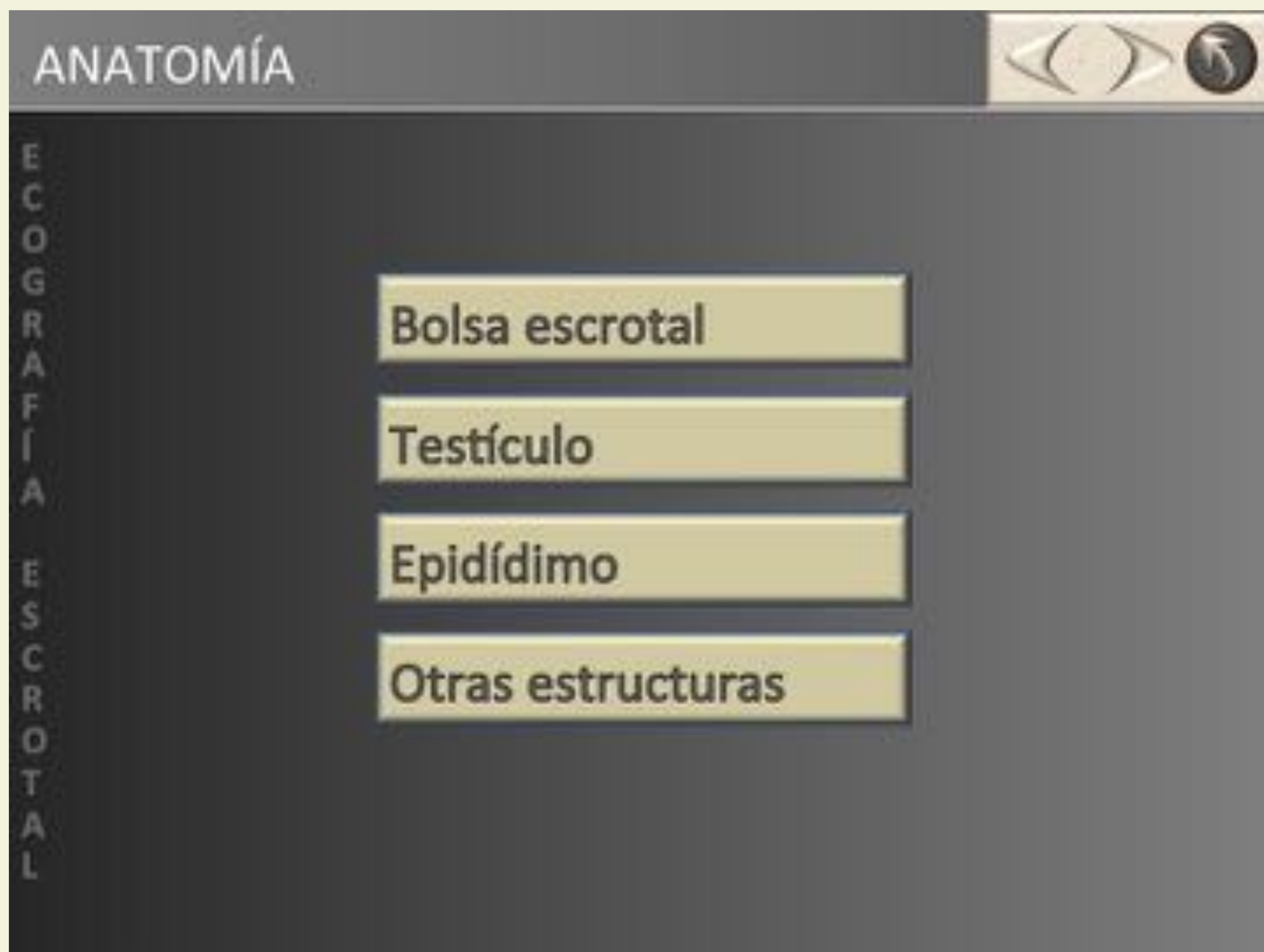
También hay un botón de inicio invitando a navegación.



DESCRIPCIÓN DEL TUTORIAL

En la pantalla de Menú, aparecen los 6 apartados en que se han dividido los contenidos docentes del TEE, con un botón que da acceso al contenido de cada uno de ellos.

Al seleccionar uno de los apartados, accedemos a sus contenidos, con dibujos esquemáticos e imágenes ecográficas.



DESCRIPCIÓN DEL TUTORIAL

En este caso, al seleccionar “Otras estructuras”, aparece una pantalla con sus contenidos, donde hay una descripción acompañada de un dibujo didáctico.

ANATOMÍA / **OTRAS ESTRUCTURAS**

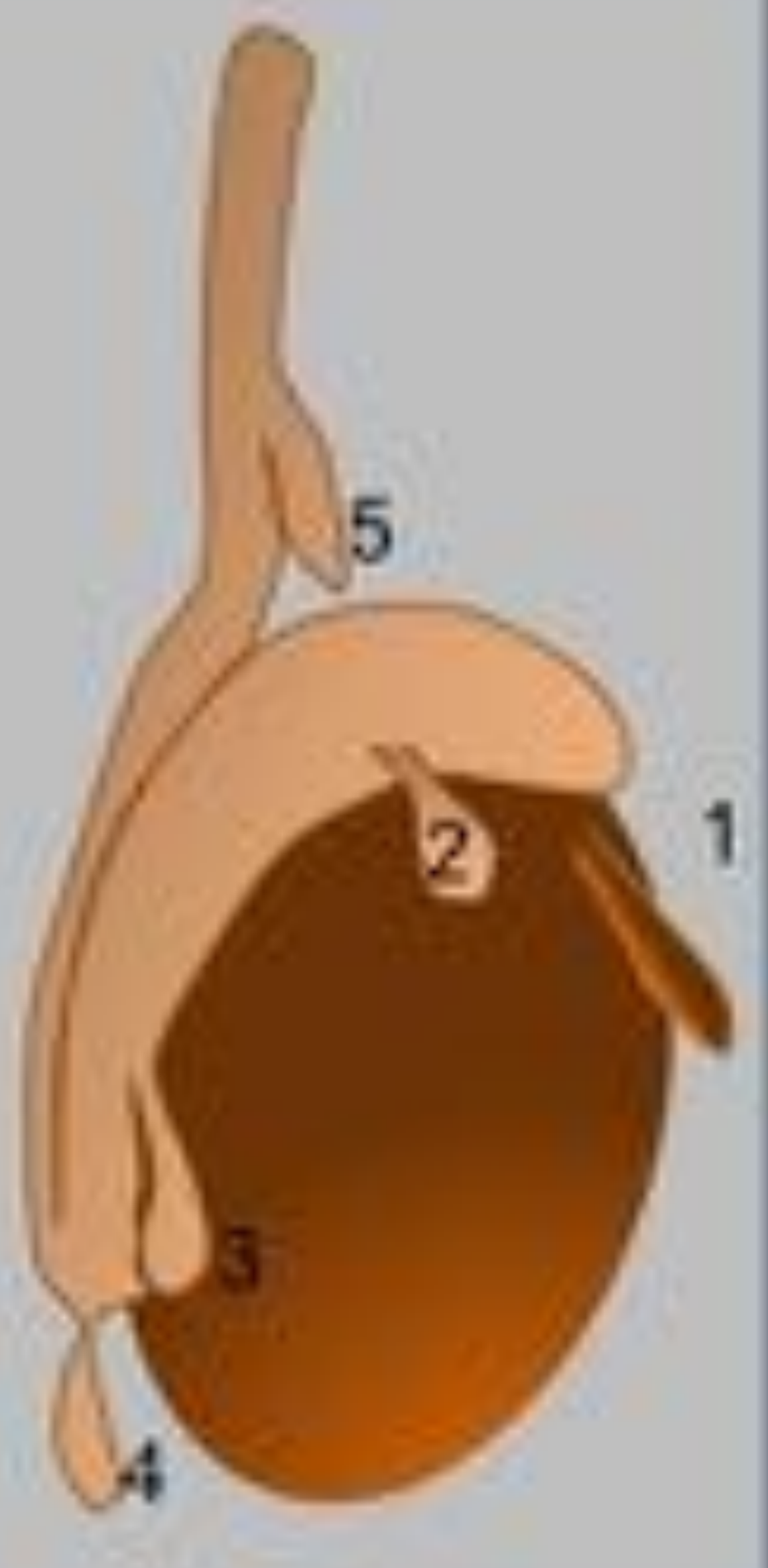
E
C
O
G
R
A
F
Í
A

E
S
C
R
O
T
A
L

Hay cinco apéndices en la bolsa escrotal:

- el **apéndice testicular o hidátide de Morgagni (1)** (en el surco entre el testículo y la cabeza del epidídimo)
- el **apéndice epididimario (2)** (junto a la cabeza de éste)
- los **vasa aberrantia superior (3) e inferior (4)**
- el **paradidimo u órgano de Giraldes (5)**

Los dos primeros pueden verse en ecografía si existe hidrocele.



Un cursor de mano blanca apunta hacia el diagrama.

DESCRIPCIÓN DEL TUTORIAL

TÉCNICA / IMÁGENES NORMALES

E
C
O
G
R
A
F
Í
A

E
S
C
R
O
T
A
L



1

2

3

- o imagen 1: corte longitudinal de la cabeza del epididimo.
- o imagen 2: corte longitudinal de la cola del epididimo.
- o imagen 3: corte longitudinal del cuerpo del epididimo.

DESCRIPCIÓN DEL TUTORIAL

Otros contenidos eran más complejos. Se resolvió añadiendo una diapositiva con un menu secundario e hipervínculos a los subcapítulos. Se cambió el color de la botonadura para facilitar la ubicación del usuario.

CUBIERTAS / OTROS

ECOGRAFÍA ESCROTAL

Gangrena de Fournier



Imagen 1: engrosamiento de cubiertas y presencia de gas intraescrotal (flechas) en un paciente con gangrena de Fournier. El gas es visible en la radiografía de abdomen (imagen 2) y en la ampliación (imagen 3, flecha).

DESCRIPCIÓN DEL TUTORIAL

El TEE incluye la bibliografía empleada, una página con información sobre su creación y otra con ayuda para facilitar la navegación.



AYUDA 1/3

MENÚ

- ANATOMÍA
- TÉCNICA
- CUBIERTAS
- CORDÓN
- EPIDÍMIO
- TESTÍCULO

TESTÍCULO

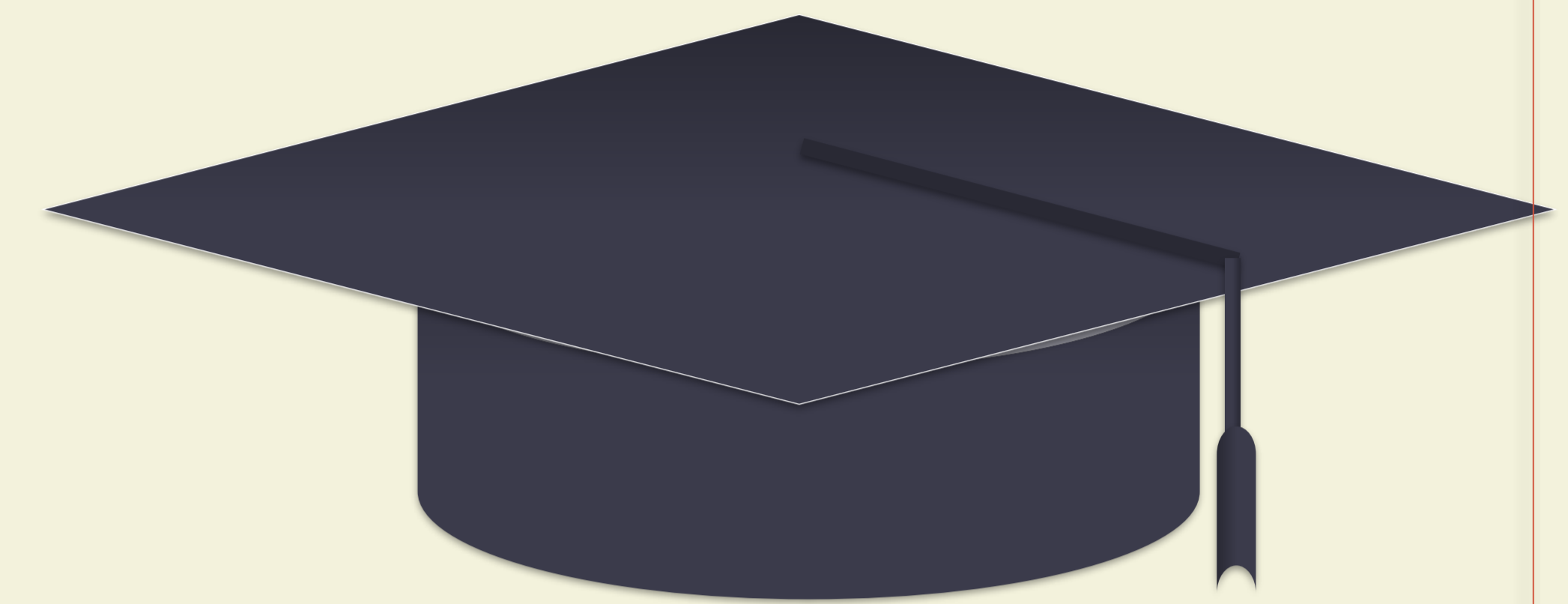
Orquitis y absceso	Microorquitis
Lesiones traumáticas	Torsión
Lesiones benignas	Tumores malignos
Otras lesiones	Prótesis

El Menú permite acceder a los seis bloques en que está dividido el tutorial: Anatomía, Técnica, Cubiertas, Cordón, Epidídimo y Testículo.

En cada bloque hay un Menú secundario con botones de acceso a cada uno de los apartados de patología.

MATERIAL Y MÉTODO

¿CÓMO EVALUAMOS LOS CONOCIMIENTOS?: LOS TESTS



Se elaboraron dos cuestionarios de 20 preguntas cada uno, con 5 opciones de respuesta por pregunta, de las que solo una era válida. El primero era el **test pre-Tutorial**, que tenía que ser rellenado por los usuarios antes de ver el TEE, y el segundo, el **test post-Tutorial**, después de ser visitado. Se acordó que el segundo cuestionario fuera más complejo que el primero.

También se elaboró un **cuestionario de la Valoración** que hacían los usuarios del TEE. Se preguntaba el grado de formación radiológica, número de veces que usaron el TEE, y varias cuestiones sobre el interfaz, entorno gráfico, navegación, contenidos, interés docente y su valoración general. Las preguntas debían puntuarse de 1 a 5 o de 1 a 10.



Fig.1



Fig.2

Ejemplos de algunas cuestiones que se planteaban en el test pre (Fig.1) y post-Tutorial (Fig.2).

MATERIAL Y MÉTODO

LOS USUARIOS

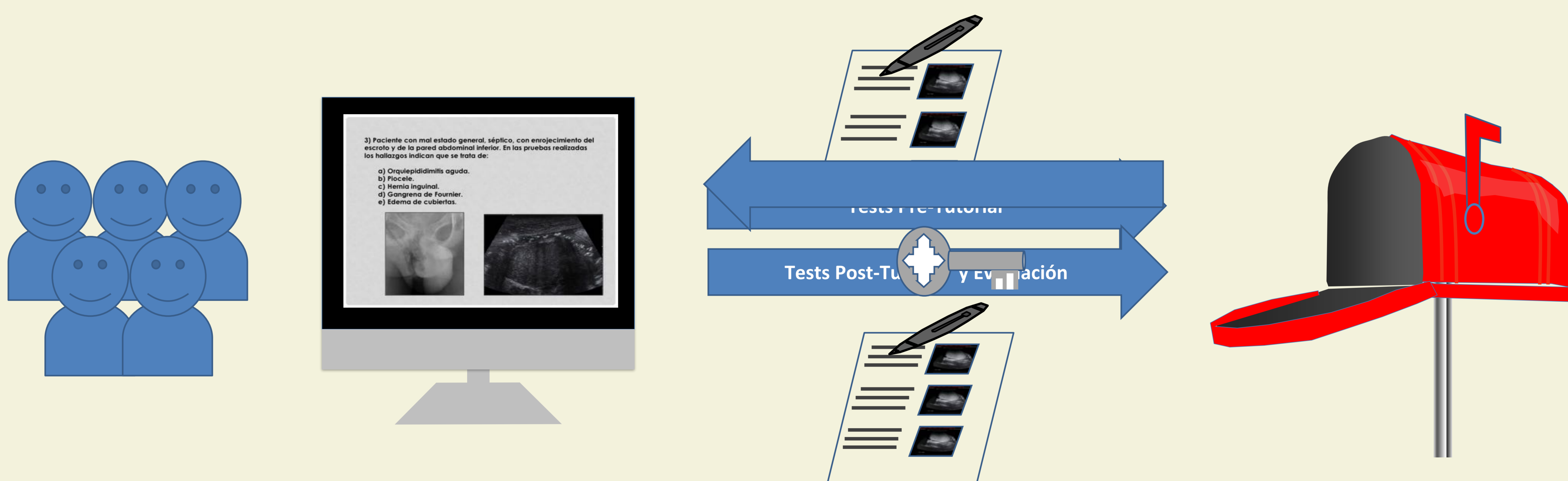
- Los usuarios que lo desearon realizaron el **test pre-Tutorial** y nos lo enviaron al correo electrónico.
- Los resultados de este test pre-Tutorial indicaban el **nivel de conocimientos basal** de los participantes.
- Posteriormente los autores les enviamos una nota que les indicaba las direcciones donde podían acceder al TEE y desde donde podían descargar el **test post-Tutorial** y las cuestiones sobre su **Valoración**.

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

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

<http://www.radiologiabasica.org/cursos/q-evaluacion.xlsx>

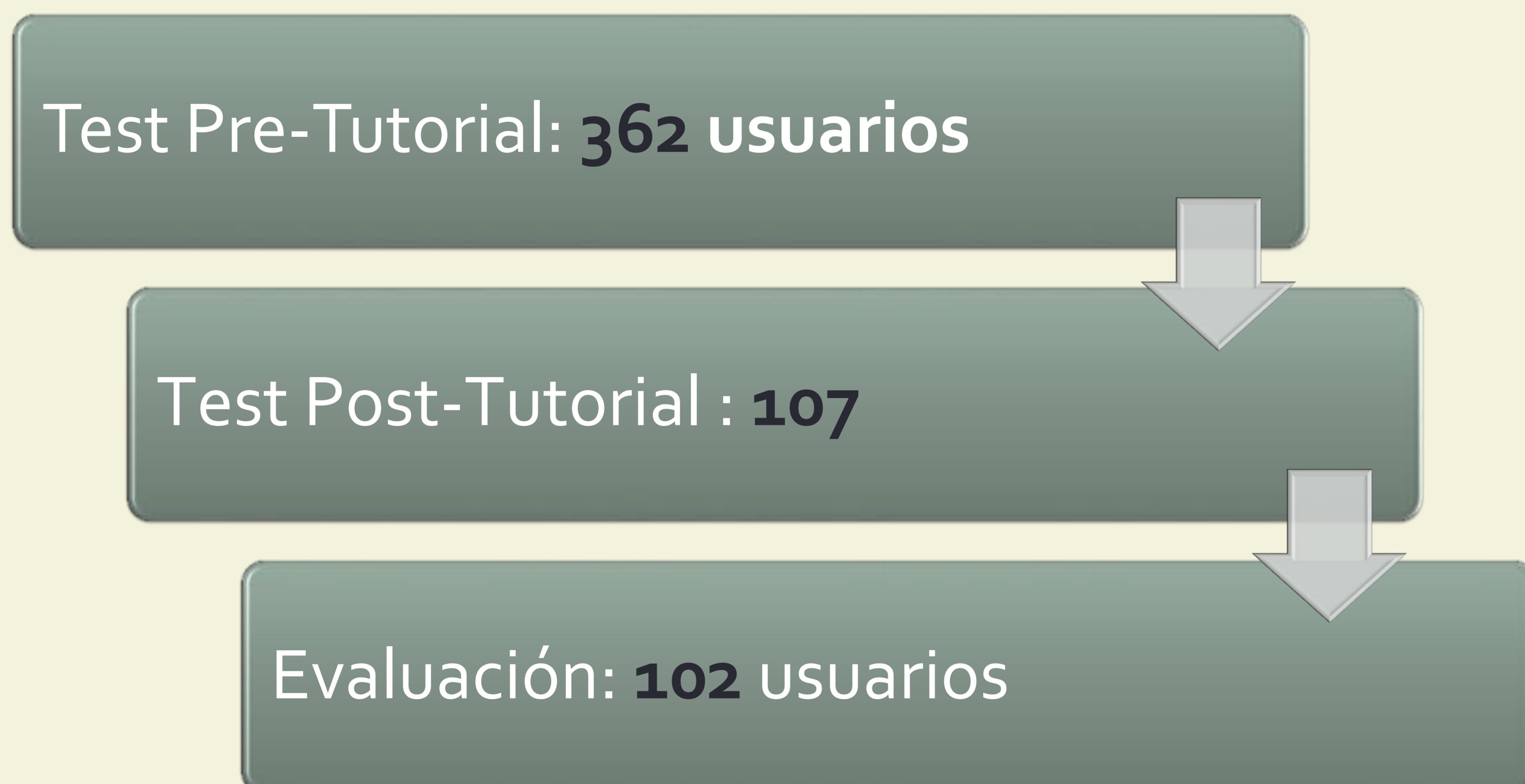
- Todos los cuestionarios fueron realizados y recogidos en **6 meses**, entre el 1 de abril y el 5 de noviembre de 2016.



RESULTADOS

El test pre-Tutorial lo enviaron 362 usuarios y el test post-Tutorial 107 (29,55 % del total).

El cuestionario de Valoración lo cumplimentaron 102 participantes (28, 17 % del total).



RESULTADOS

NÚMERO DE RESPUESTAS CORRECTAS

ANTES DE VER EL TUTORIAL

362 usuarios

Promedio: **12,95**

Desviación estándar: **± 2,57**

Nota mínima: **3**

Nota máxima: **18**



DESPUÉS DE VER EL TUTORIAL

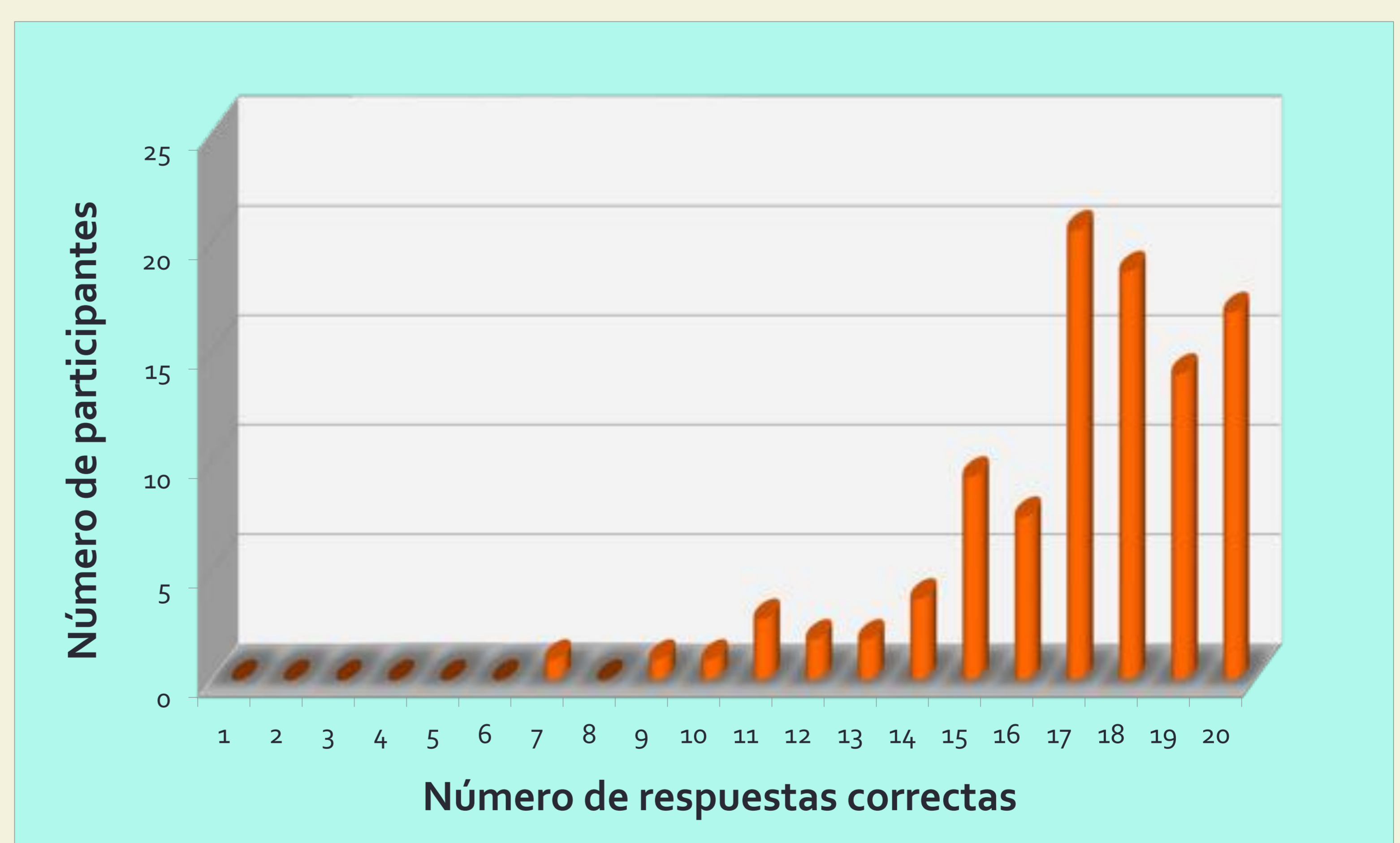
107 usuarios: 60 radiólogos
41 residentes
6 otra formación

Promedio: **17,03**

Desviación estándar: **± 2,62**

Nota mínima: **7**

Nota máxima: **20**



Tras visitar el TEE hubo un incremento tanto en el promedio de las respuestas acertadas como en la nota mínima y máxima obtenida en las preguntas.

RESULTADOS

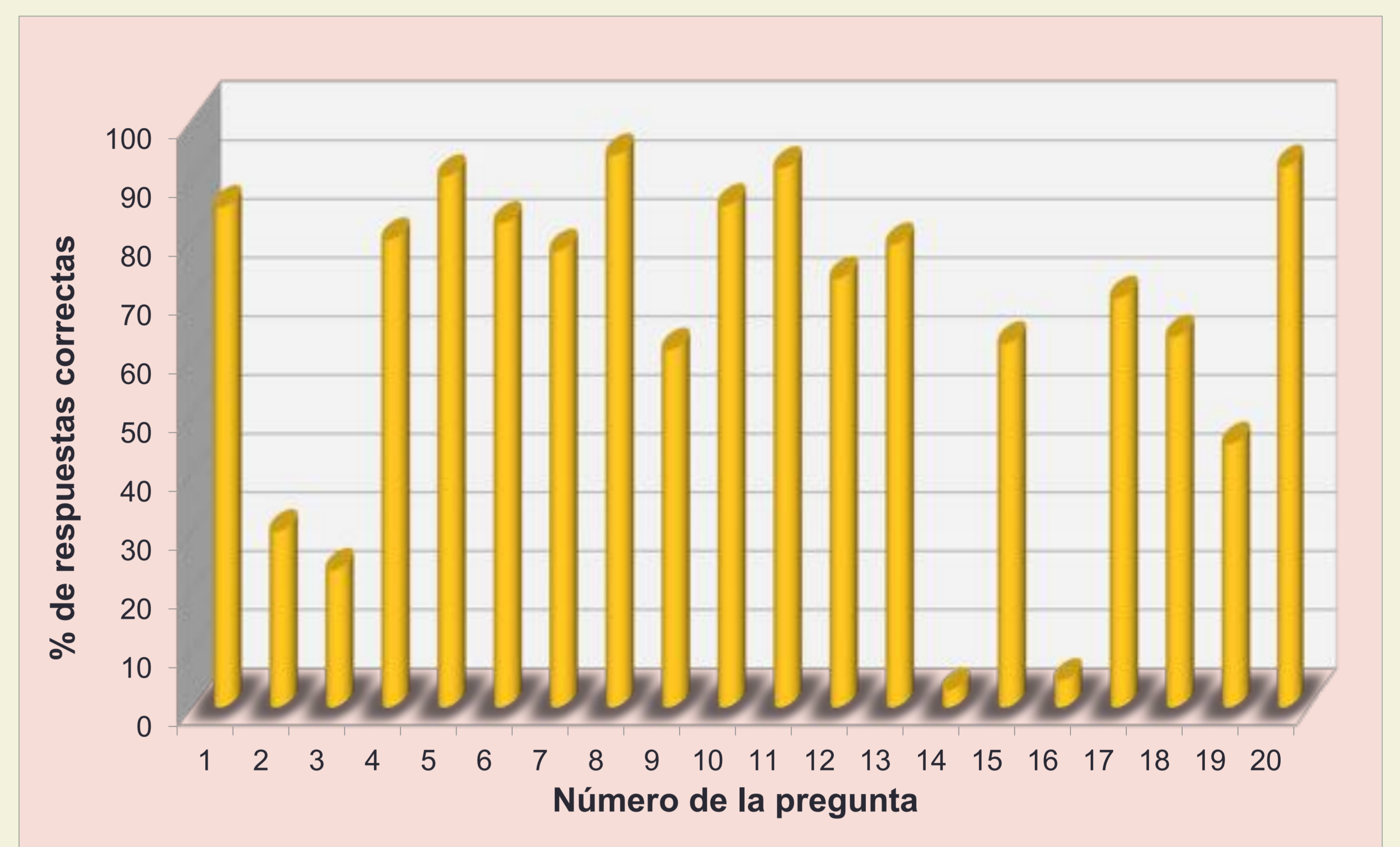
PORCENTAJE DE ACIERTOS DE CADA PREGUNTA

ANTES DE VER EL TUTORIAL

La media de aciertos de cada pregunta fue de **64,76%**

% máximo de aciertos por pregunta: **94,19%**

% mínimo de aciertos por pregunta: **3,03%**

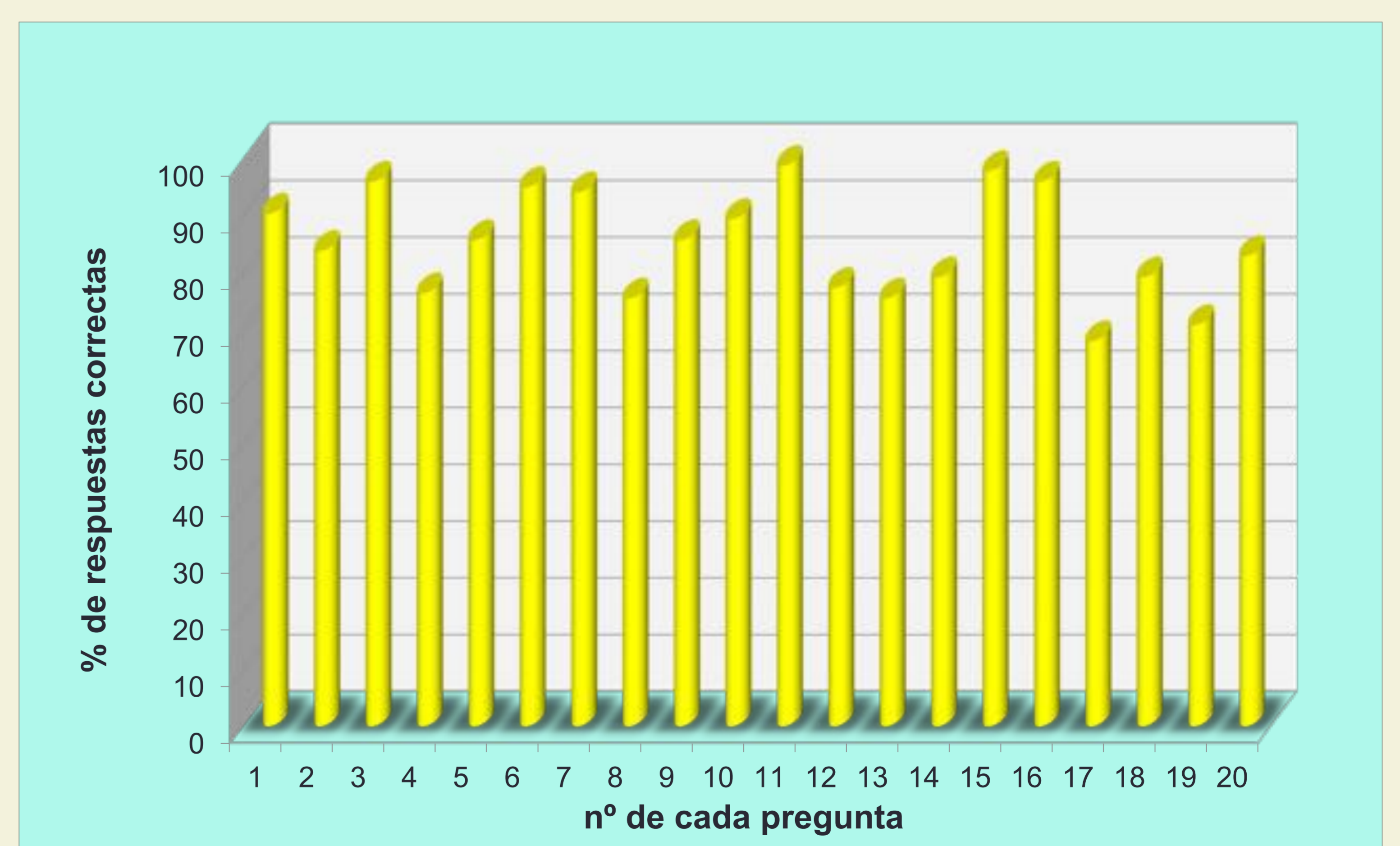


DESPUÉS DE VER EL TUTORIAL

La media de aciertos de cada pregunta fue de **84,85%**

% máximo de aciertos por pregunta: **99,06%**

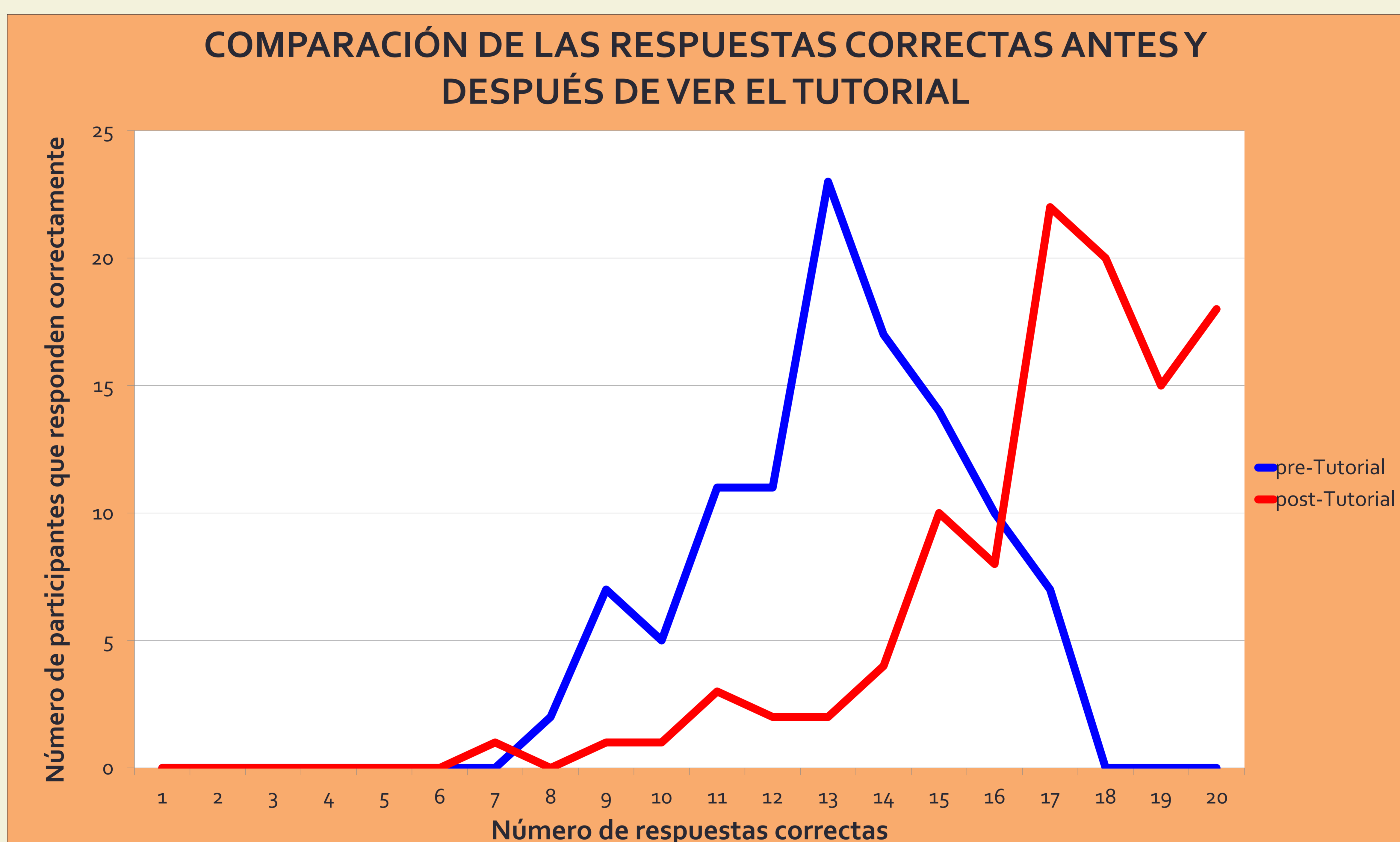
% mínimo de aciertos por pregunta: **68,22%**



También hubo un aumento del porcentaje de aciertos de cada una de las preguntas después de ver el TEE, del % máximo y mínimo de las respuestas.

RESULTADOS

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUÉS DE VER EL TEE



En la gráfica mostramos la evolución del número de respuestas acertadas de los alumnos que enviaron los cuestionarios antes y después de ver el Tutorial.

Tras consultarlo hubo un aumento de las puntuaciones obtenidas por los participantes, **desplazándose la curva** de la gráfica hacia la derecha, mostrando un **mayor número de aciertos**.

RESULTADOS

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUÉS DE VER EL TEE

¿CÓMO ANALIZAMOS LOS RESULTADOS?

Dividimos a los usuarios que enviaron el **test pre-Tutorial** en 3 grupos, y en cada uno de ellos calculamos el **promedio y la desviación estándar** de las respuestas:

El **1º grupo** estaba formado por todos los usuarios que habían enviado el **test pre-Tutorial**: **362** usuarios.

El **2º grupo** lo formaban los participantes que habían enviado el **test pre y post-Tutorial**: **107** usuarios.

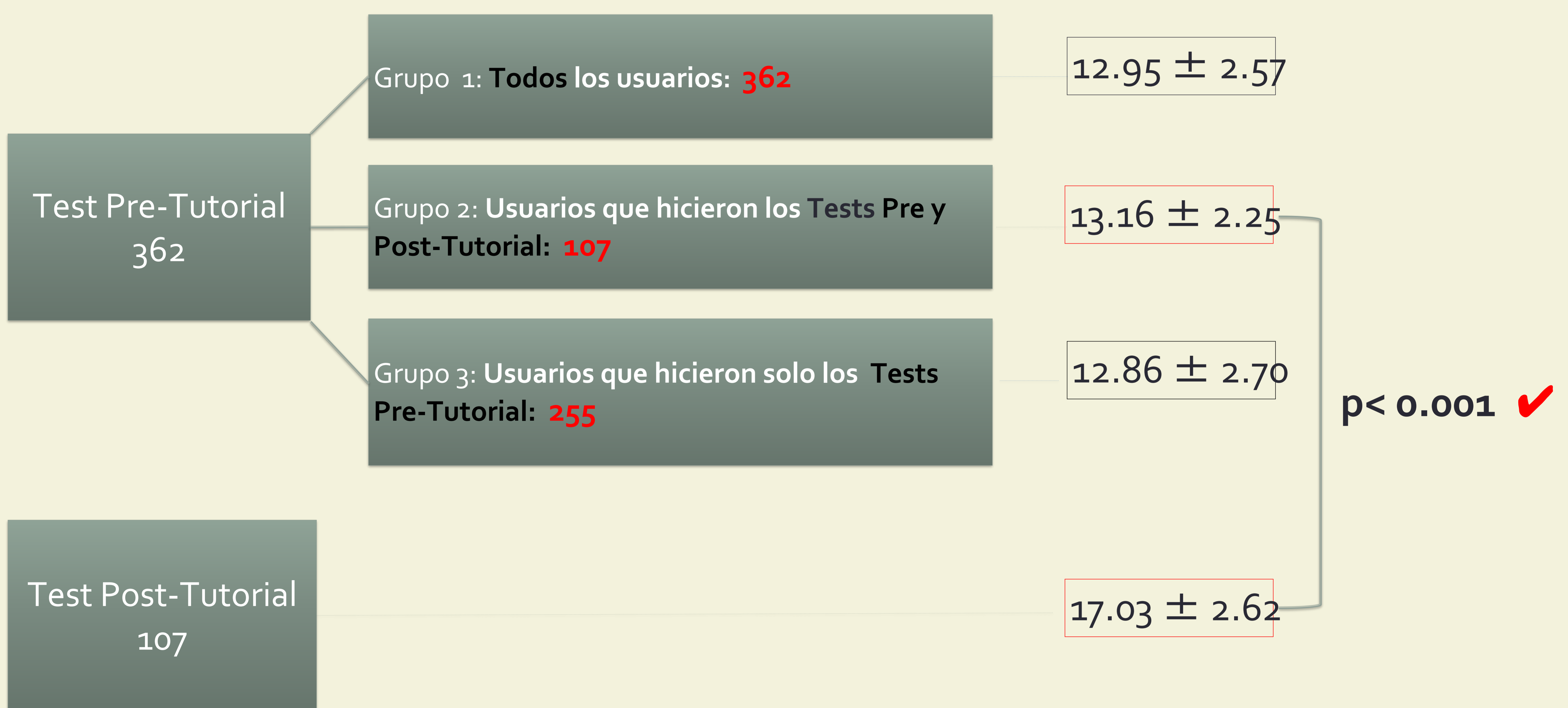
El **3º grupo** lo formaban los que solo habían hecho el **test pre-Tutorial**: **255** usuarios.



Al comparar los resultados de cada uno de estos grupos con los del test post-Tutorial, comprobamos que **solo hubo diferencias estadísticamente significativas en el 2º grupo del pre-Tutorial, donde hubo un evidente incremento de sus puntuaciones tras consultar el TEE.**

RESULTADOS

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUÉS DE VER EL TEE



La consulta del TEE aumentó significativamente los conocimientos sobre ecografía escrotal

RESULTADOS

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUÉS DE VER EL TEE

Analizamos si había diferencias de formación entre residentes y radiólogos antes y después de visitar el TEE, y también entre residentes jóvenes (R1-R2) frente a los veteranos (R3-R4).

Comprobamos que no había diferencias significativas en sus niveles de formación.

USUARIOS	N	Nº de respuestas correctas		T-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 (ns)	P=0.998 (ns)	

USUARIOS	N	Nº of respuestas correctas		T-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 (ns)	P=0.153 (ns)	

- ✓ Sin embargo en cada población si hubo diferencias estadísticamente significativas ($p<0,001$) al comparar su nivel formativo antes y después de visitar el TEE.
- ✓ Todos los subgrupos mostraron una importante progresión tras consultar el TEE.
- ✓ El TEE ha demostrado ser una herramienta muy útil en la formación sobre ecografía escrotal empleando el ordenador (e-Learning).

RESULTADOS

VALORACIÓN DEL TEE POR LOS PARTICIPANTES

El cuestionario de Valoración lo enviaron 102 participantes (28,17%) del total.

Se les pedía que respondieran varias cuestiones sobre diversos aspectos del TEE, puntuando de 1 a 5 o de 1 a 10:

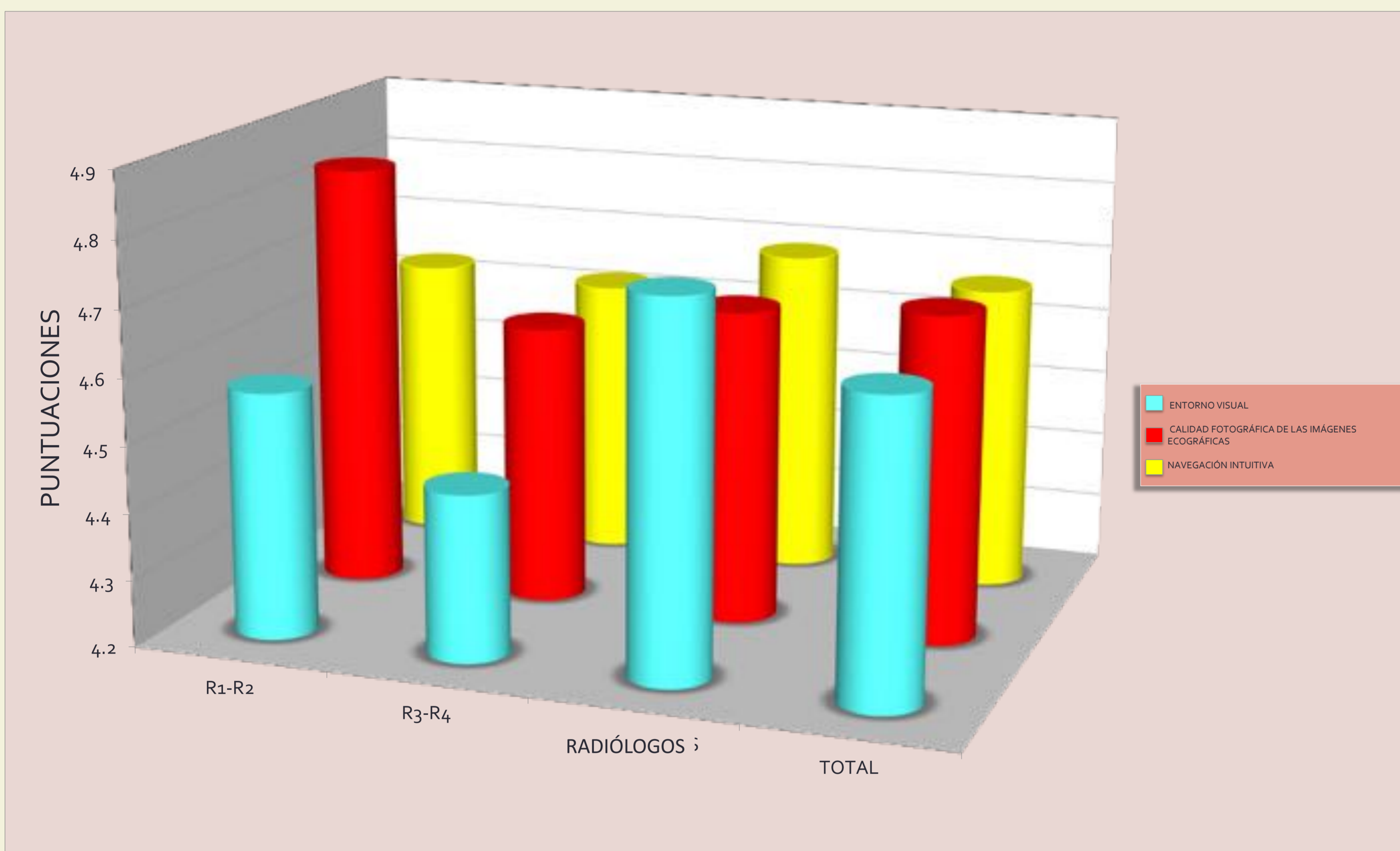
- Valoración del interfaz, entorno gráfico y navegación.
- Contenidos.
- Interés docente.
- Valoración general.

Los comentarios recibidos fueron muy valiosos porque nos permitieron conocer los defectos, carencias y aspectos mejorables del TEE.

RESULTADOS

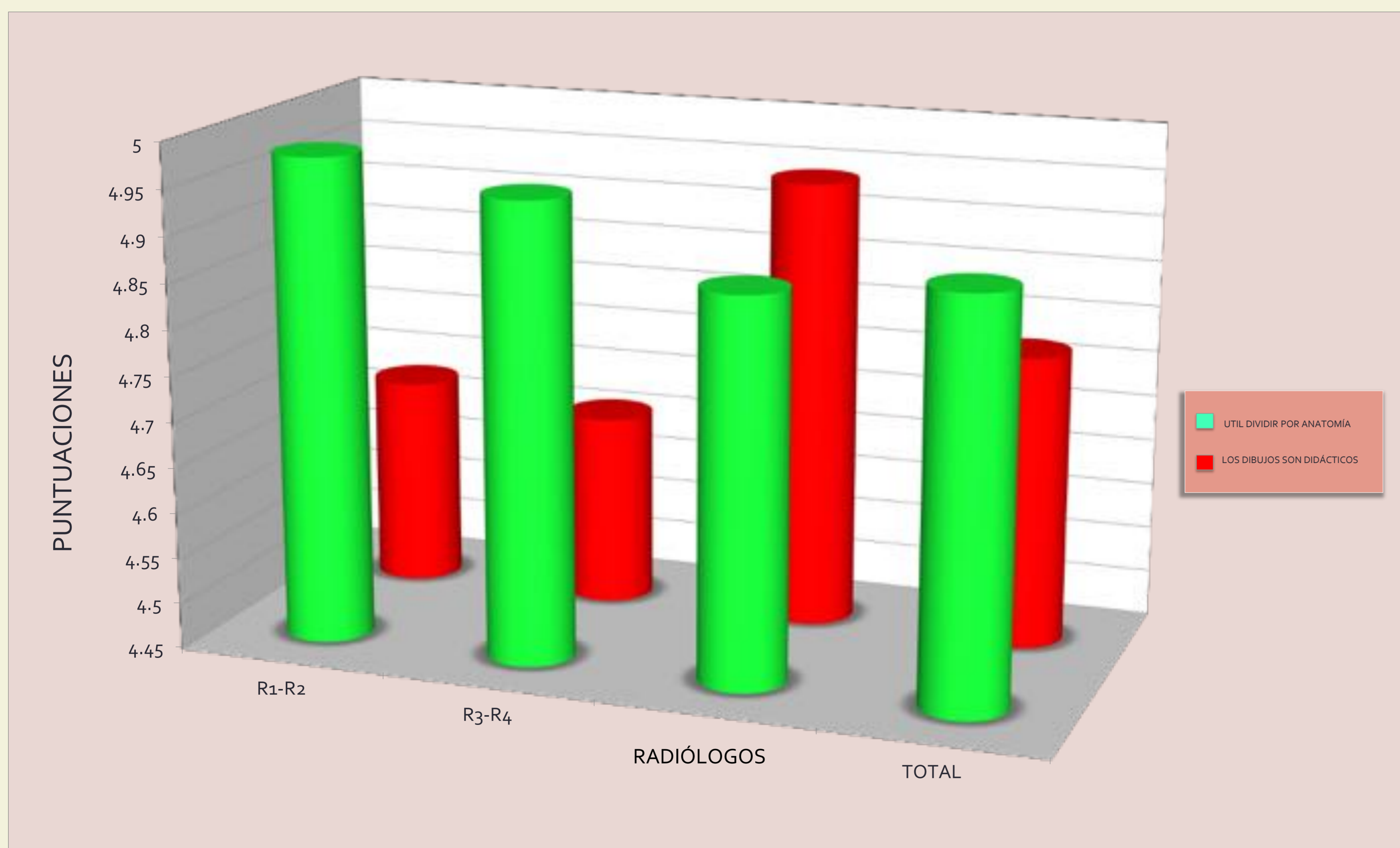
VALORACIÓN DEL TEE POR LOS PARTICIPANTES

INTERFAZ, ENTORNO GRÁFICO Y NAVEGACIÓN



Gráfica con las puntuaciones obtenidas en diversas cuestiones sobre el interfaz, entorno gráfico y navegación del TEE.

CONTENIDOS

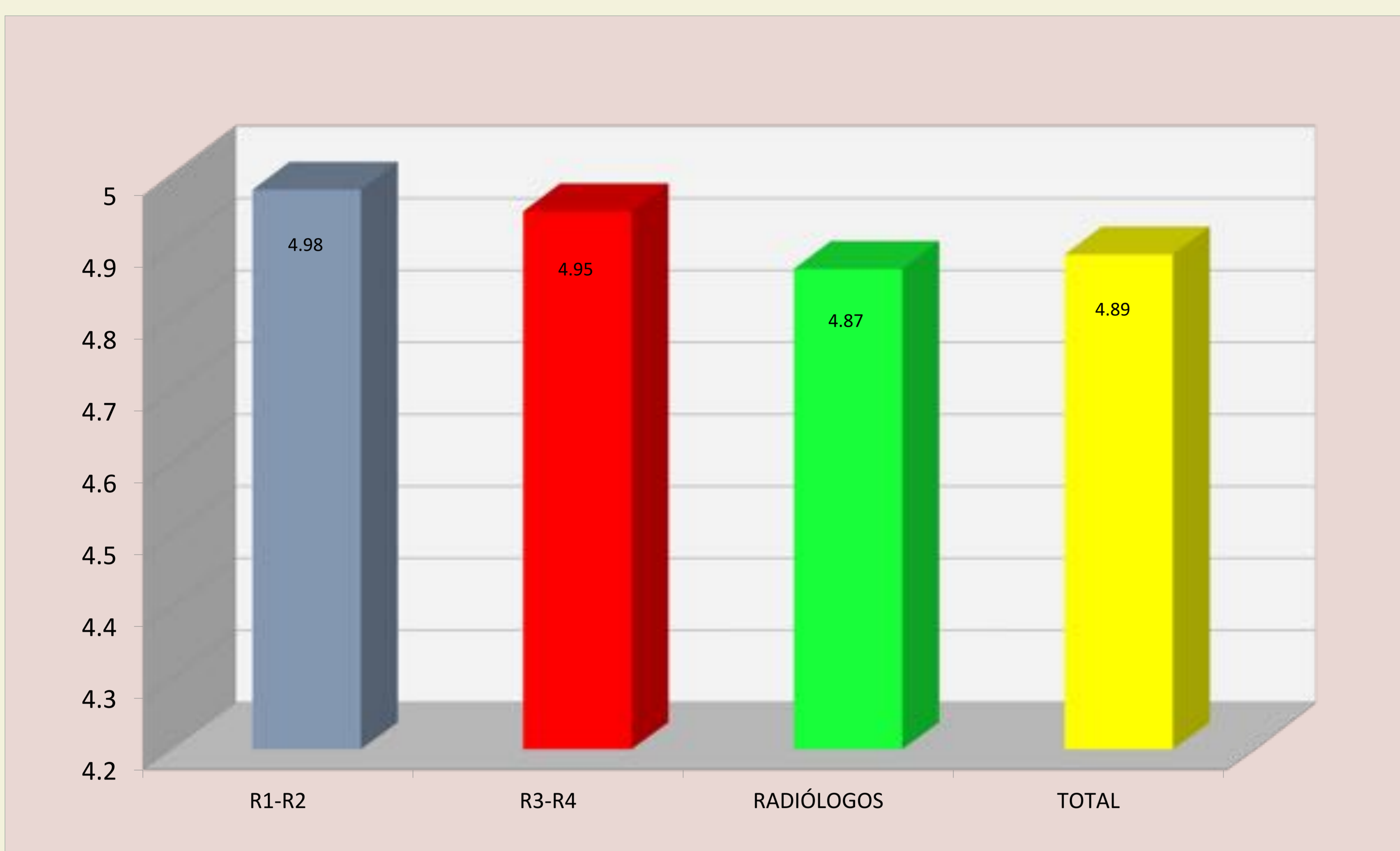


Gráfica con las puntuaciones que los usuarios han dado al interés de los contenidos del TEE. Todas son superiores a 4,66/5.

RESULTADOS

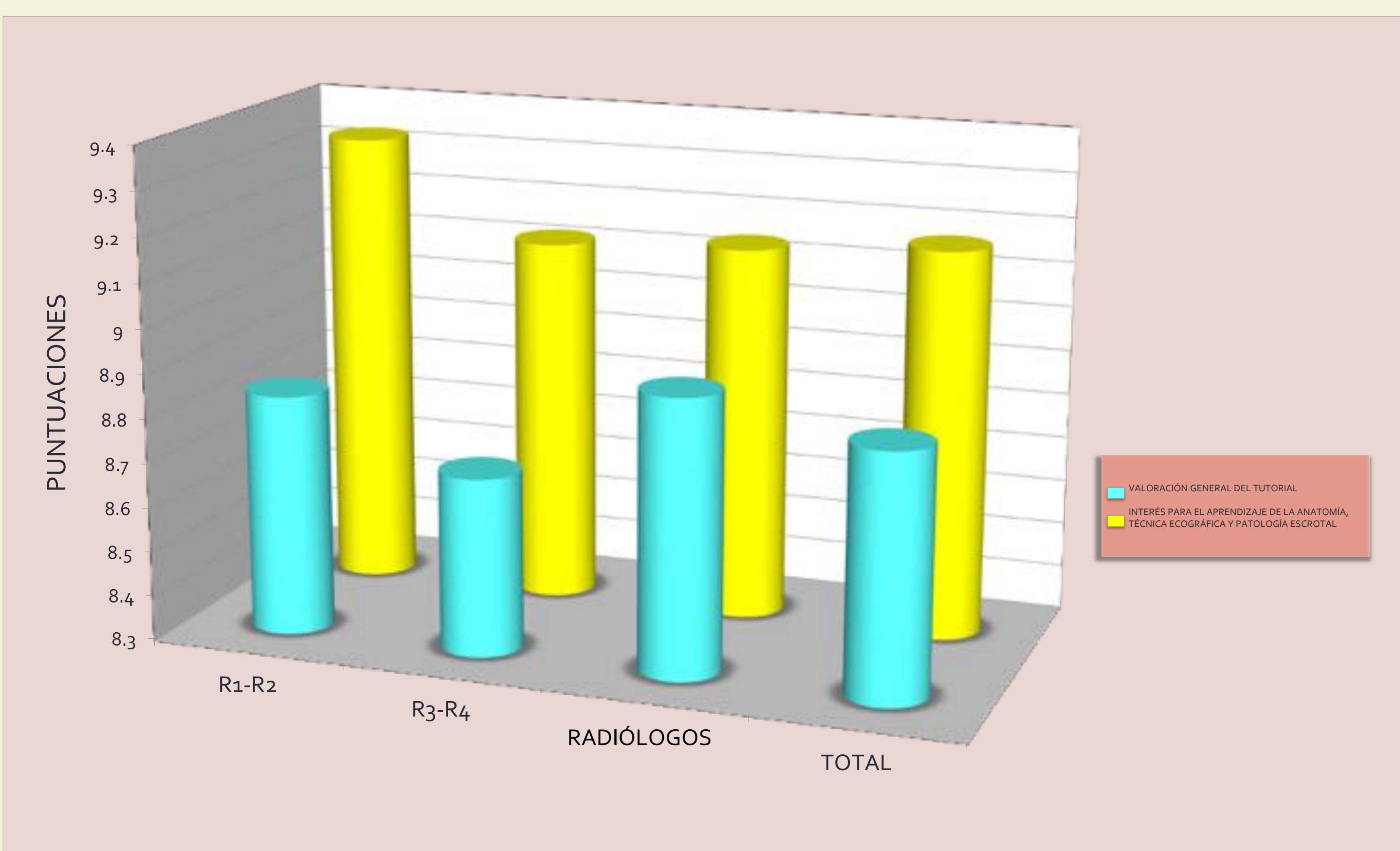
VALORACIÓN DEL TEE POR LOS PARTICIPANTES

UTILIDAD DE DIVIDIR EL APRENDIZAJE POR ANATOMÍA



Gráfica con la puntuación otorgada sobre la utilidad de dividir el estudio de la patología escrotal según la estructura afectada. La media es 4,89/5 siendo máxima en el grupo de residentes, cuando se adquiere destreza en la técnica ecográfica y en el diagnóstico.

VALORACIÓN GENERAL



Esta gráfica muestra las puntuaciones sobre la valoración general del TEE y el interés para el aprendizaje de la Anatomía, Técnica ecográfica y Patología escrotal. Todas las puntuaciones fueron superiores a 8,7/10.

EL FUTURO

App EcoEscrotal

- Ante los resultados tan satisfactorios obtenidos por los usuarios del TEE, hemos desarrollado una versión **app** para teléfonos móviles y tablets, llamada **EcoEscrotal** disponible para dispositivos **Android e IOS**, en **castellano e inglés**.
- Dispone de todos los contenidos del TEE adaptados a su presentación en formato app.
- Su interfaz es dinámica, adaptándose a las características de estas herramientas.



Disponible en
App Store



DISPONIBLE EN

Google Play

EL FUTURO

App EcoEscrotal



CONCLUSIONES

- El **Tutorial de ecografía escrotal** es una herramienta de docencia asistida por ordenador (e-Learning) que contiene todos los conocimientos sobre técnica ecográfica, anatomía y patología escrotal.
- Se ha demostrado su utilidad para el aprendizaje de la ecografía escrotal: en nuestro estudio, ha sido empleado por 362 usuarios y ha registrado un **aumento de las calificaciones** en los tests realizados antes y después de visitar el TEE, tanto en radiólogos como en residentes, independientemente de su grado de formación radiológica.
- Los participantes han **valorado positivamente** los aspectos técnicos, los contenidos y el interés docente del TEE.
- La **puntuación global** del TEE ha sido muy satisfactoria (**8,85/10**) destacando su utilidad para el estudio de la patología escrotal según la estructura anatómica afectada (4,89/5) y valorando los dibujos esquemáticos (4,77/5).
- Hemos desarrollado una **App** para smartphones y tablets, llamada **EcoEscrotal** disponible para Android e IOS en la APP STORE y en GOOGLE PLAY, en **español e inglés**.

BIBLIOGRAFÍA

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. 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.
3. 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](https://doi.org/10.1148/rg.286085507).
4. 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.
5. Del Cura Rodríguez JL, Martínez Noguera A, Sendra Portero F, Rodríguez González R, Puig Domingo J, Alguersuari Cabisco 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.
6. 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.
7. 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>.
8. Sendra Portero F, Muñoz Núñez CF. **Herramientas de formación online en Radiología.** Radiología. 2011; 53(6): 498-505 (a).
9. Valdés Solís P. **Tutorial interactivo de ecografía pediátrica [tesis doctoral].** Málaga; 2003.
10. 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.