



Radiología plus (Rx+): una app de radiología como método de enseñanza pregrado.

Lucía N. Izquierdo Palomares¹, Juan Mesa Quesada¹, María José García Ortega¹, Luis Jiménez Reina², Marina Álvarez Benito¹.

¹Servicio de Radiología. Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba.

² Facultad de Medicina, Universidad de Córdoba.



Objetivo Docente

Dar a conocer la app “Radiología plus” como herramienta de enseñanza pregrado en la asignatura de Radiología (Figura 1).

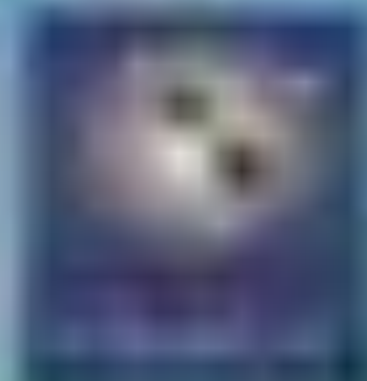


Figura 1: Icono de la aplicación “Radiología plus”.



Creadores/Autores de la app Radiología plus.

- Profesores de Grado de Medicina de la Universidad de Córdoba.
 - Radiólogos y Residentes de Radiología del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba.
 - Radiólogos del Hospital Valle de los Pedroches, Pozoblanco (Córdoba).
 - Radiólogos del Hospital Infanta Margarita, Cabra (Córdoba).
 - Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC).
- Es un proyecto de Innovación docente financiado por el Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes 2020-2021 de la Universidad de Córdoba.



Usuarios diana

Estudiantes de los Grado de Medicina y Fisioterapia.

Guía de descarga

Los estudiantes matriculados en las asignaturas de Radiología se pueden descargar la aplicación Rx+ de manera gratuita desde la App Store para dispositivos iOS y desde Play Store para dispositivos Android.





Una vez que el usuario se ha registrado correctamente (Figura), aparece una pantalla con una breve leyenda explicativa sobre la app (Figura 2 y 3).

Bienvenido a Radiología Plus (Rx+). Para acceder, introduzca su dirección de email de la UCO. La clave predeterminada para el primer acceso será su DNI en mayúsculas y sin guiones. Si tiene problemas para registrarse, puede ponerse en contacto en el email appradiologiaplus@gmail.com.

Correo Electrónico
correo electrónico

Clave de Acceso
clave de acceso

Pulse el botón enviar para continuar.

Enviar >

Figura 2. Desplegable para registro.

 Rx+

Radiología Plus (Rx+) es un proyecto docente dirigido a alumnos de medicina y fisioterapia de la Universidad de Córdoba que cursan la asignatura de Radiología. Permite acceder a casos clínicos cuyo diagnóstico principal se basa en la imagen radiológica y ayuda a conocer las diferentes técnicas de diagnóstico por la imagen, su utilidad para cada enfermedad y área anatómica, así como la correlación clínica-radiológica.

La aplicación está diseñada por la Unidad de Innovación Tecnológica del IMIBIC y financiada por el Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes 2020-2021 de la Universidad de Córdoba (UCO). En el proyecto participan profesores de la UCO, Facultativos Especialistas de Área y Médicos Internos Residentes de Radiodiagnóstico del Hospital Reina Sofía de Córdoba (HURS)

Fecha de actualización: Octubre del 2020
Versión actual: 1.9.7

* Iconos creados por Font Awesome, Freepik, Smashicons, Prettycons y PixelPerfect de flaticon.com

Figura 3. Desplegable informativo.



En la página inicial de la aplicación “Radiología plus (Rx+)” si se seleccionan las 3 barras horizontales (➡) de la cabecera (Figura 4) aparece un desplegable técnico (Figura 5).



Figura 4. Pantalla de inicio app.



Figura 5. Desplegable en pantalla de inicio app.

La página inicial de la aplicación “Radiología plus (Rx+)” presenta tres opciones de acceso al usuario (Figura 4): caso del día, banco de casos y estadística.



Figura 4. Pantalla de inicio app.

1- Caso del día

Si el usuario selecciona el icono "caso del día" (Figura 6).



Figura 6. Icono caso del día de la pantalla de inicio app.

Se accede al último caso publicado (Figura 7).

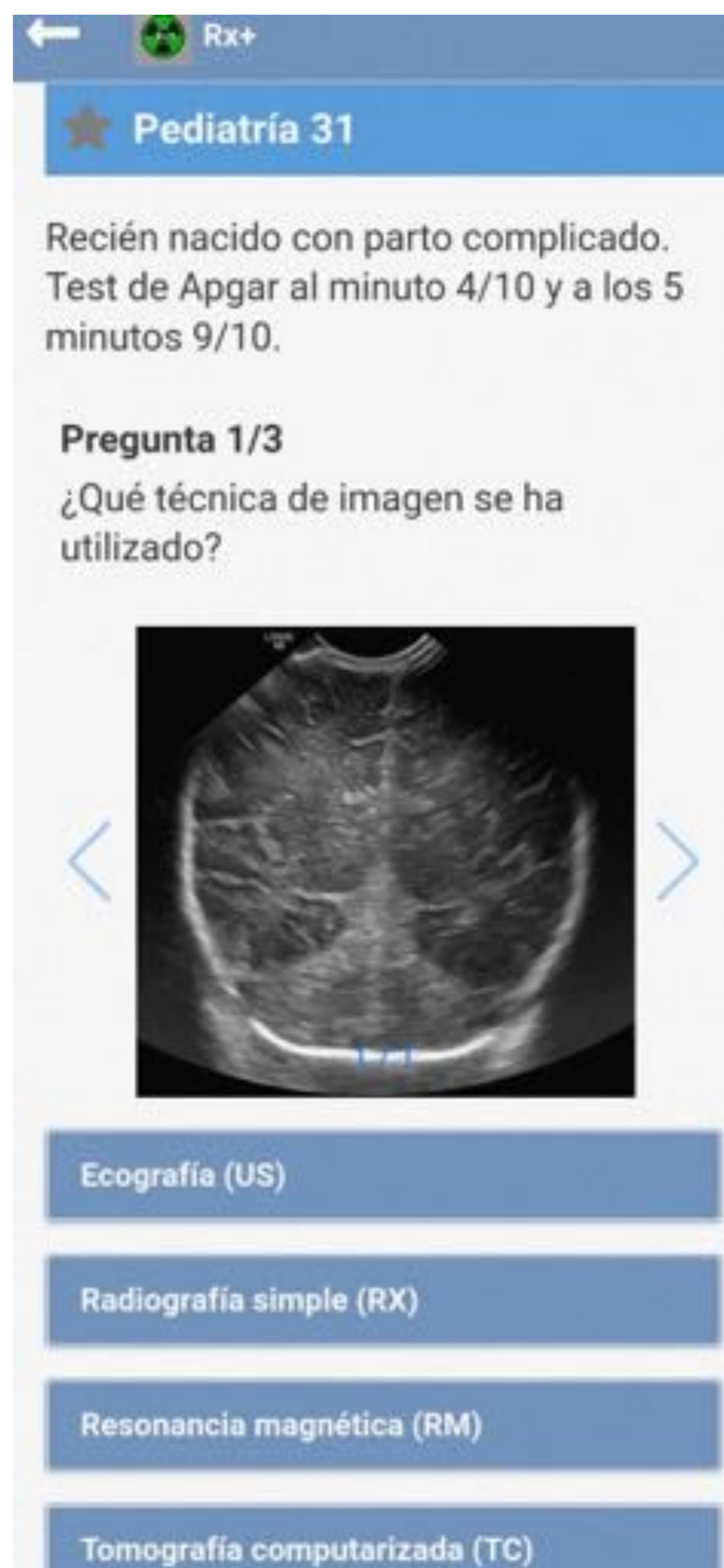


Figura 7. Pantalla de inicio caso.

- + La app avisa al usuario sobre la publicación de un nuevo caso mediante un sistema de notificaciones *push*.
- + La plataforma permite elegir cuándo publicar los nuevos casos. Por defecto, se publican dos casos por semana, lunes y jueves, a las 12:00h.

2- Banco de casos

Si el usuario selecciona el icono Banco de casos(Figura 8).

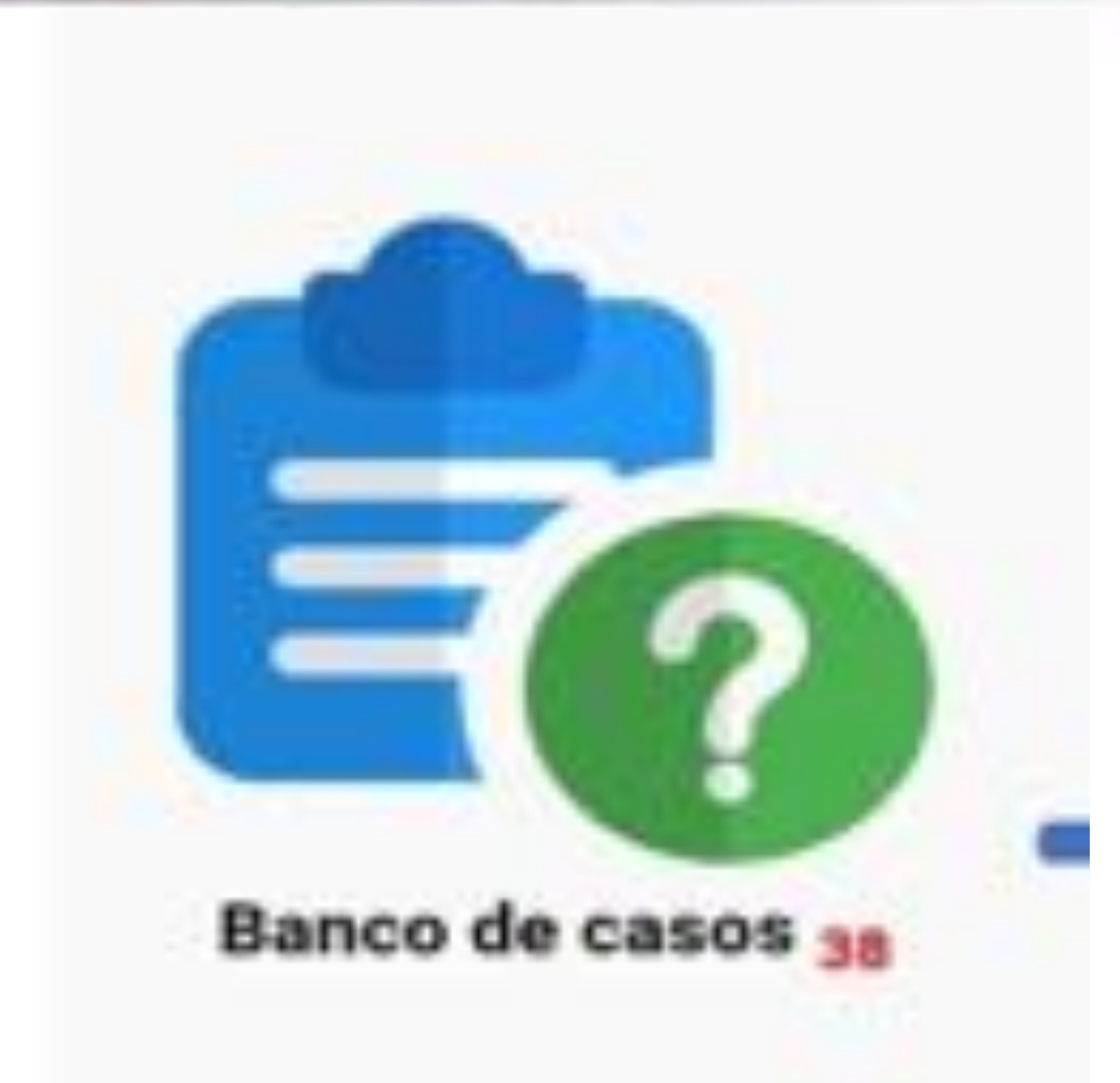


Figura 8: Icono "Banco de casos" de la página principal.

Se accede a todos los casos: ordenados por órganos y sistemas (Figura 9).



Figura 9. Página de casos clasificados por órganos y sistemas.

Si se selecciona una sección aparecen los casos ordenados por antigüedad (Figura 10):

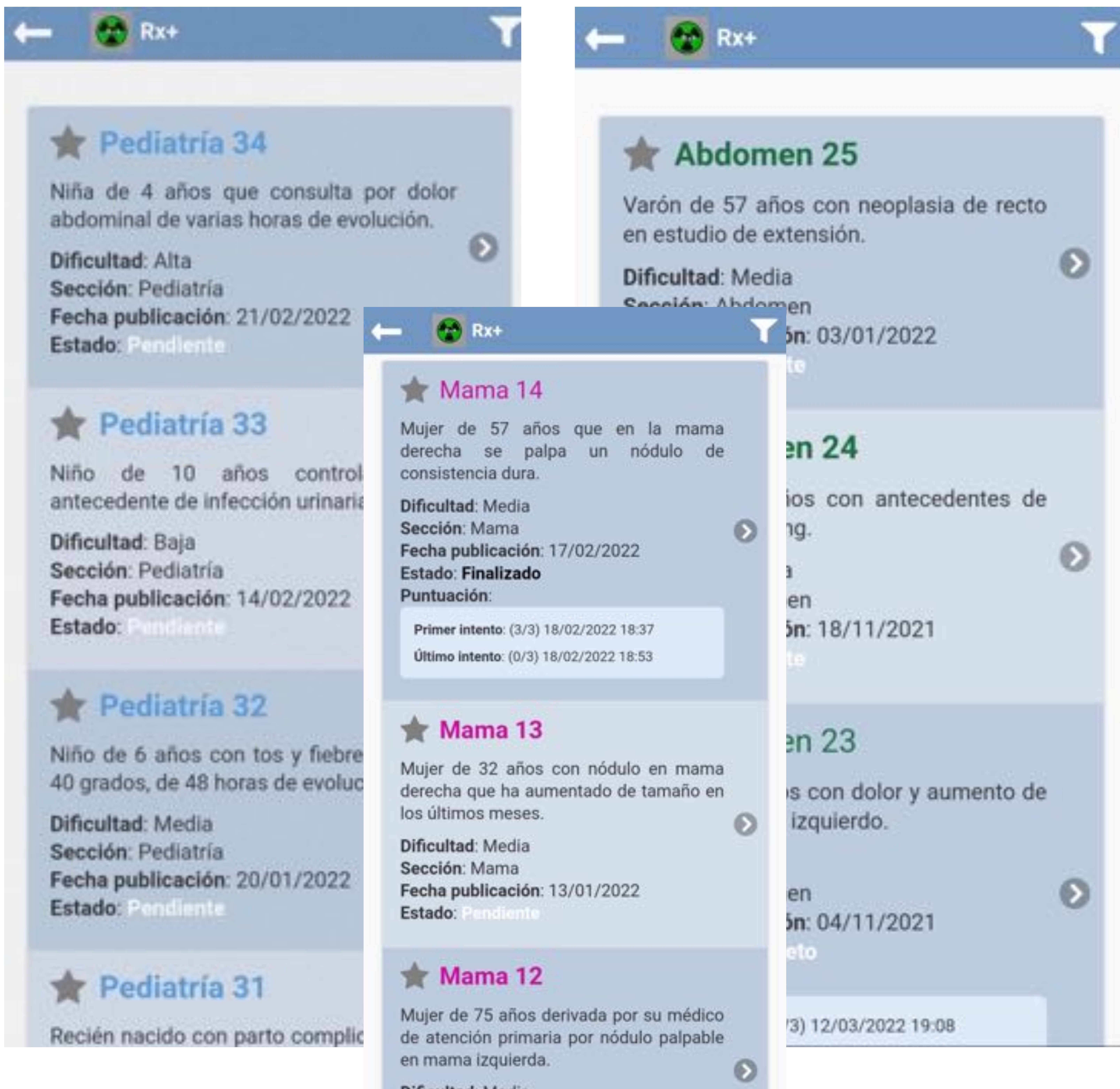


Figura 10. Ejemplos de parte de las páginas de casos de las secciones de pediatría, abdomen y mama. El caso en letra mas gruesa corresponde a los no realizados.

Si se seleccionan “todos los casos” (→) (Figura 9) aparecen por defecto en orden de publicación (Figura 11):



Figura 9. Página casos clasificados por órganos y sistemas.



Figura 11. Página casos clasificados ordenados por fecha de publicación de todas las secciones.



Los casos se pueden ordenar y filtrar en base a diferentes criterios (Figura 12).



Figura 12. Fragmento de página de casos. Icono para personalizar archivo (←).

Ordenar por sección o dificultad (Figura 13).

Elegir casos por modalidad o patología (Figura 14).



Figura 13. Desplegable para ordenar por fecha de publicación, secciones o dificultad. Filtrar por modalidad.

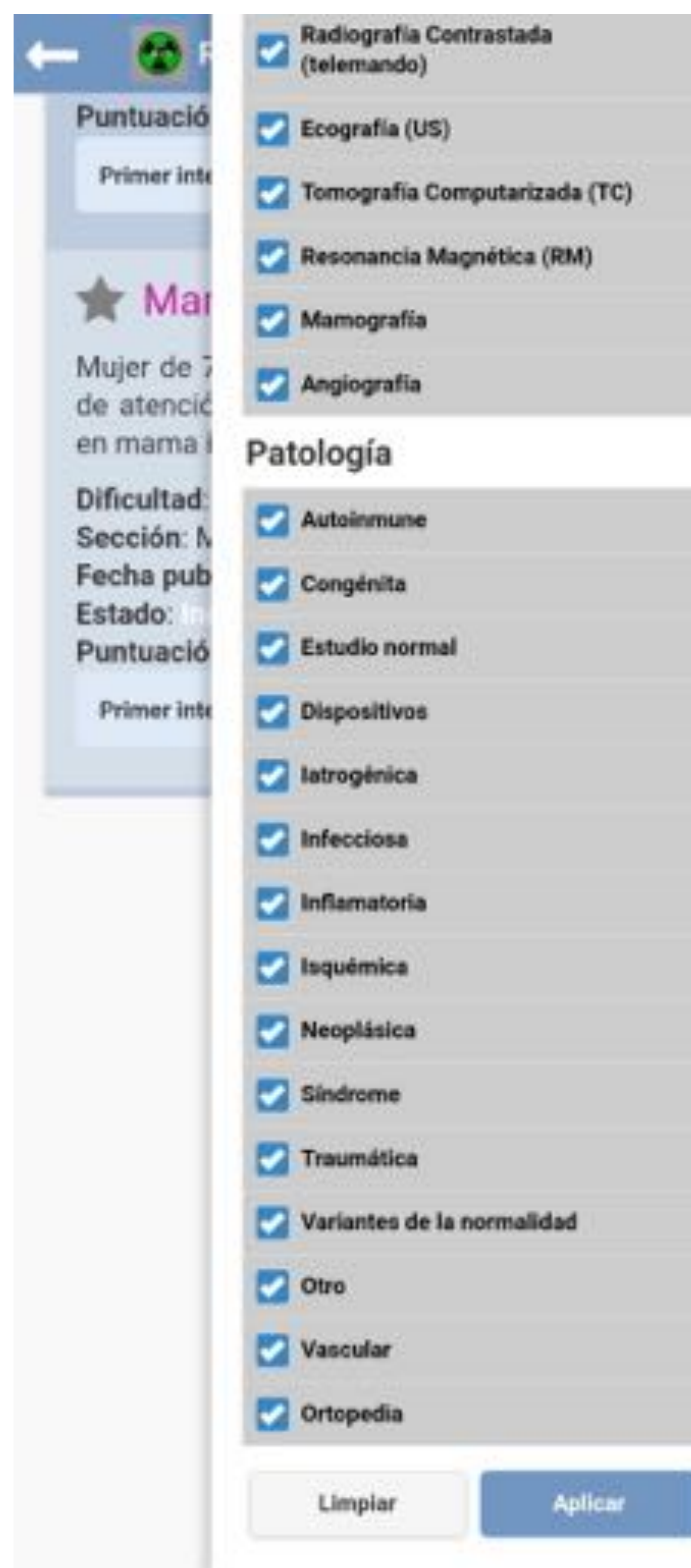


Figura 14. Desplegable para filtrar por modalidad y por patología.

3- Estadística

Si el usuario selecciona el icono Estadística (Figura 15).



Figura 15. Icono “Estadística” de la página principal.

Puede ver la estadística del número de casos completos, incompletos y pendientes: de forma global (gráfica por sectores) y ordenados sección (diagrama de barras) (Figura 16).

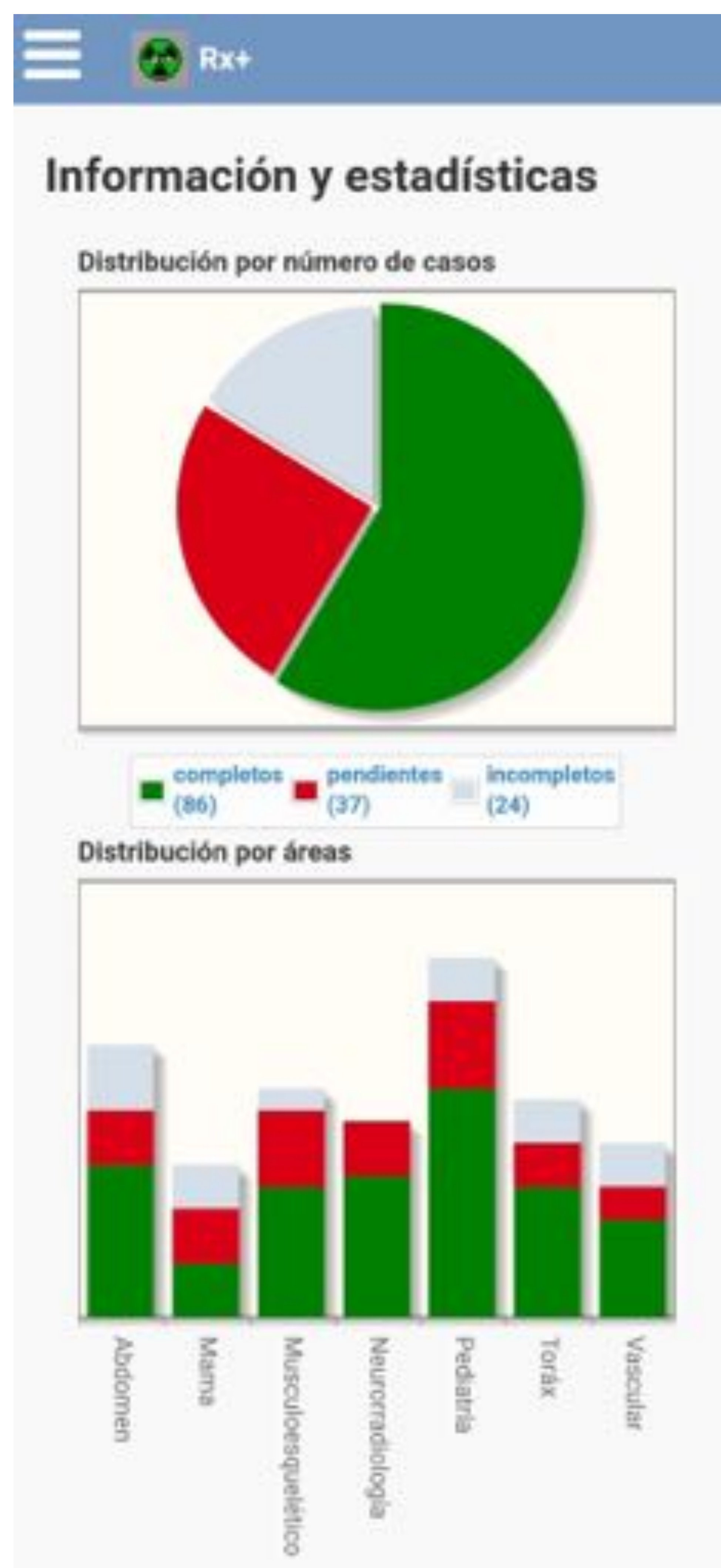


Figura 16. Información estadística sobre el usuario. Diagrama de sectores: información de actividad. Gráfica de barras: actividad por secciones.

Resolución de casos

Cuando el usuario selecciona un caso (→) (Figura 17).

Aparece una pantalla con una breve historia clínica , una pregunta, imágenes y posibles respuestas (Figuras 18,27,31).

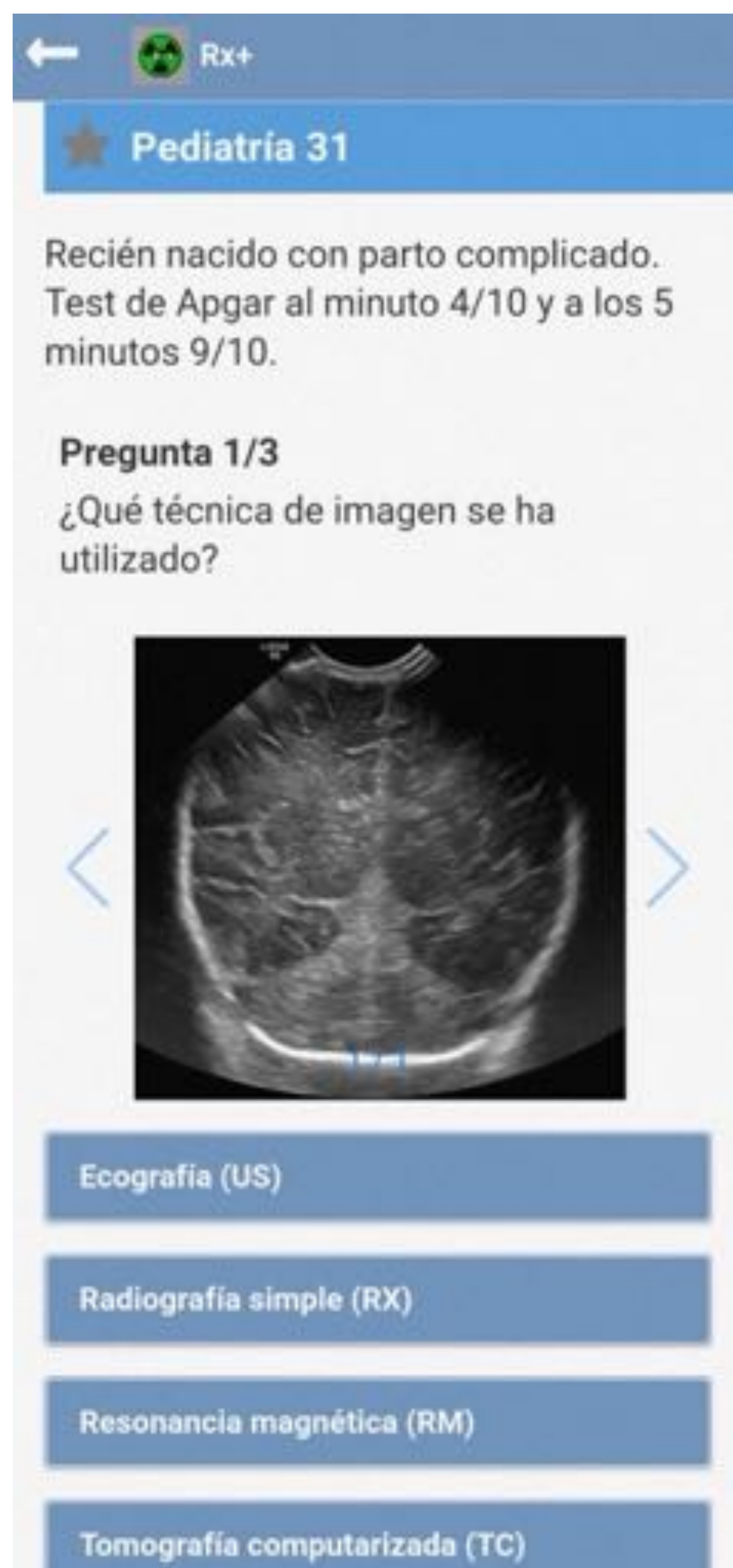


Figura 17. Parte de la página de casos de la sección de pediatría. La flecha → señala el caso elegido.

Figura 18. Caso 31 de la sección de Pediatría. Leyenda de información clínica, 1ª pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas.

Resolución de casos

Se permiten todos los intentos necesarios para contestar correctamente, entonces la respuesta se marcará en verde y podrá aparecer una breve explicación. En este momento ya se puede pasar a la siguiente pregunta (➡) (Figuras 20,22,24,29,32,33).

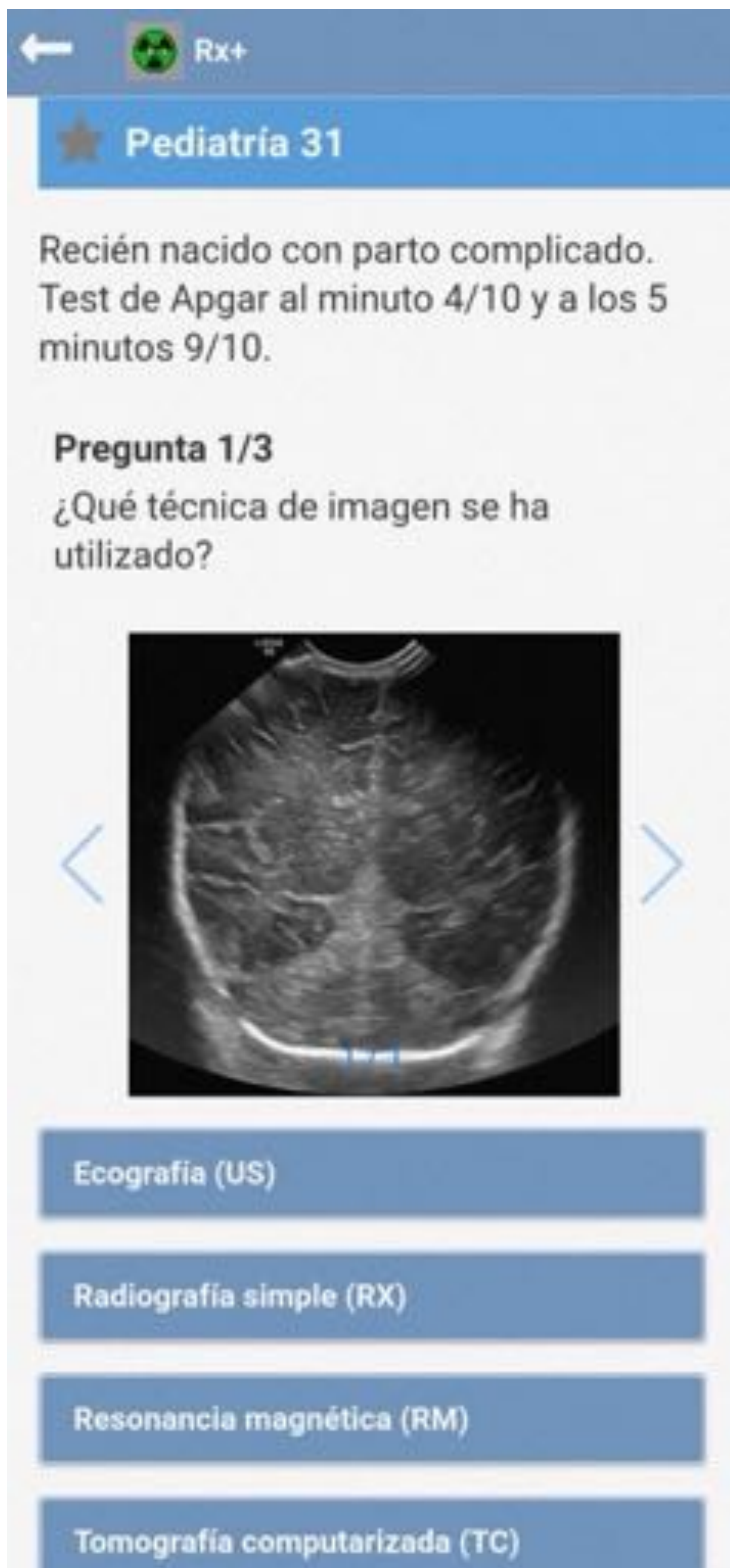


Figura 18. Caso 31 de la sección de Pediatría. Leyenda de información clínica, 1ª pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas.



Figura 20. Caso 31 de la sección de Pediatría. Se ha seleccionado la respuesta correcta que se muestra en verde con una breve explicación.



Resolución de casos

Se plantea una nueva pregunta sobre la misma imagen u otras nuevas con cuatro posibles respuestas (Figuras 21).



Figura 21. Caso 31 de la sección de Pediatría. Leyenda de información clínica, 2ª pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas. El icono del margen superior izquierdo permite regresar a la página previa (➡).

Existe la posibilidad de regresar a la página anterior en todo momento del desarrollo del caso (➡) (Figura 21).

Resolución de casos

← Rx+

minutos 9/10.

Pregunta 2/3

¿Cuáles son las estructuras que identificas?



< >

Ventriculos laterales, tercer y cuarto ventriculos

Aplasia del cerebelo y de los lóbulos occipitales

Hemisferios cerebrales/cerebelosos y troncoencéfalo

Órbitas y bulbo olfatorio

Figura 21. Caso 31 de la sección de Pediatría. Leyenda de información clínica, 2ª pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas.

← Rx+



Ventriculos laterales, tercer y cuarto ventriculos

Aplasia del cerebelo y de los lóbulos occipitales

Hemisferios cerebrales/cerebelosos y troncoencéfalo ✓

¡Correcto! Se observa parte de los lóbulos frontales y temporales, así como la cisura de Silvio (línea roja) y el tentorio (línea azul)



Órbitas y bulbo olfatorio

siguiente →

Figura 22. Caso 31 de la sección de Pediatría. Se ha seleccionado la respuesta correcta que se muestra en verde con una leyenda e imagen explicativa.



Resolución de casos

Una nueva pregunta (3/3) se plantea sobre el caso (Figura 23).

← Rx+

Recién nacido con parto complicado.
Test de Apgar al minuto 4/10 y a los 5 minutos 9/10.

Pregunta 3/3
¿A qué te recuerda la imagen que forman mesencéfalo y cerebelo?



A un colibrí


No veo nada

A una estructura navideña

A una mariposa que acaba de eclosionar

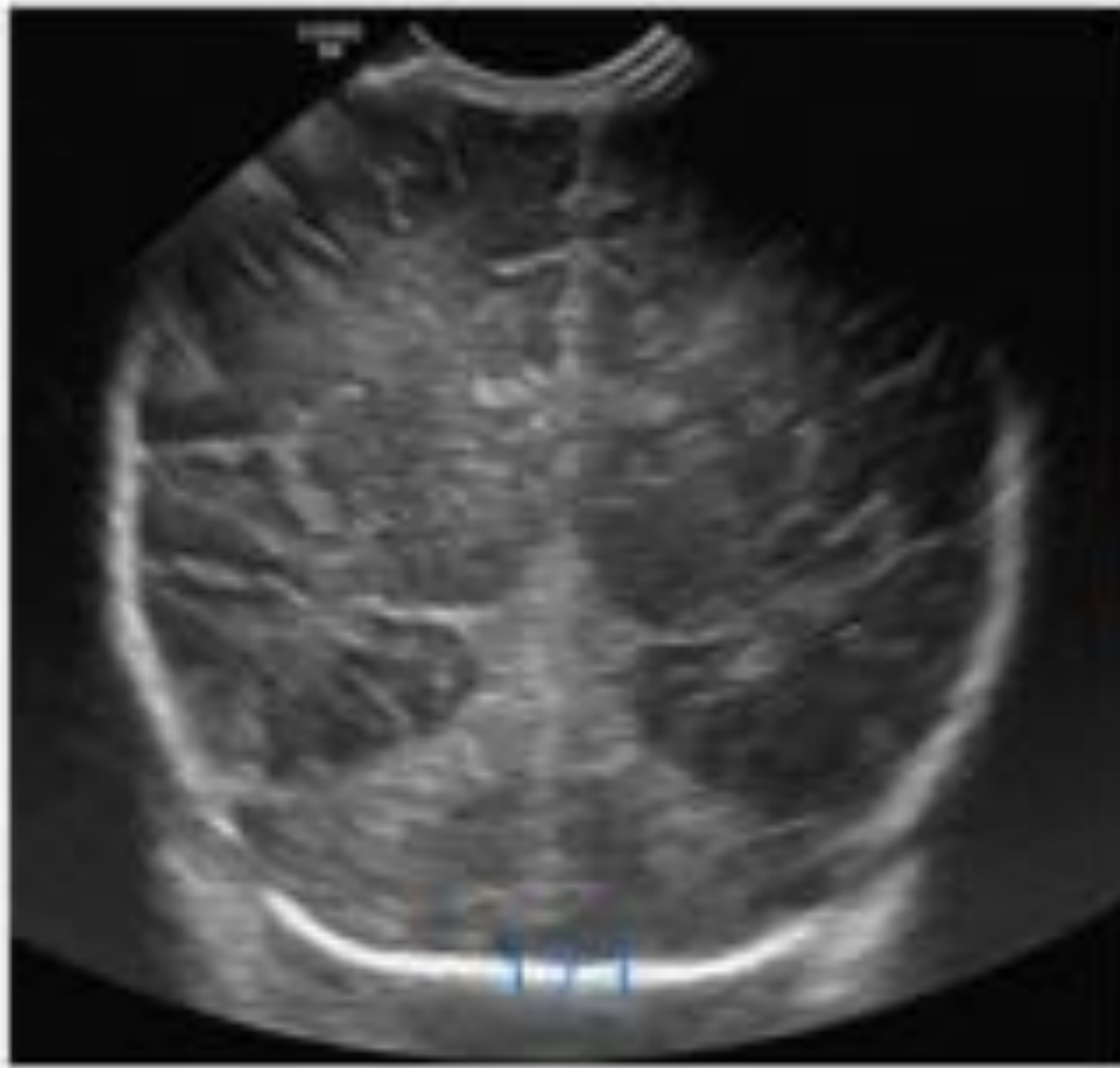
Figura 23. Caso 31 de la sección de Pediatría. Leyenda de información clínica, 3ª pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas.

Resolución de casos

←  Rx+

Recién nacido con parto complicado.
Test de Apgar al minuto 4/10 y a los 5 minutos 9/10.

Pregunta 3/3
¿A qué te recuerda la imagen que forman mesencéfalo y cerebelo?



< >

A un colibrí

No veo nada

A una estructura navideña

A una mariposa que acaba de eclosionar

Figura 23. Caso 31 de la sección de Pediatría. Leyenda de información clínica, 2ª pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas.

←  Rx+



A un colibrí

No veo nada

A una estructura navideña ✓

¡Correcto! Aunque hay que echarle un poco de imaginación, la imagen que forman mesencéfalo, cerebelo y tentorio recuerda a la del árbol de navidad. ¡FELIZ NAVIDAD y PRÓSPERO AÑO NUEVO A TODOS!



< >

A una mariposa que acaba de eclosionar

finalizar →

Figura 24. Caso 31 de la sección de Pediatría. Se ha seleccionado la respuesta correcta que se muestra en verde con una leyenda e imagen explicativa.

Resolución de casos

La última pantalla una vez contestada correctamente todas las respuestas es la estadística del caso: número de preguntas del caso, preguntas acertadas en el primer intento, preguntas erróneas en el primer intento (Figura 25 y 30).



Figura 25. Caso 33 de la sección de Pediatría. Análisis de los aciertos. El caso tiene 3 preguntas, 1 contestada bien y 2 mal en el primer intento. En total un 33% de aciertos.



Resolución de casos

Ejemplo presentación de caso sección mama (Figura 27).

←  Rx+

★ **Mama 2**

La clasificación BIRADS establece cuatro categorías para clasificar la densidad mamaria (a,b,c y d)

Pregunta 1/1
¿En relación con la densidad mamaria, qué categoría asignarías a este estudio?



< >

Mamas extremadamente densas

Mamas heterogéneamente densas

Mamas predominantemente grasas

Mamas con tejido fibrogandular

Figura 27. Caso 2 de la sección de Mama. Leyenda de información clínica, 1 pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas.

Resolución de casos

← Rx+

Pregunta 1/1
¿En relación con la densidad mamaria, qué Categoría asignarías a este estudio?



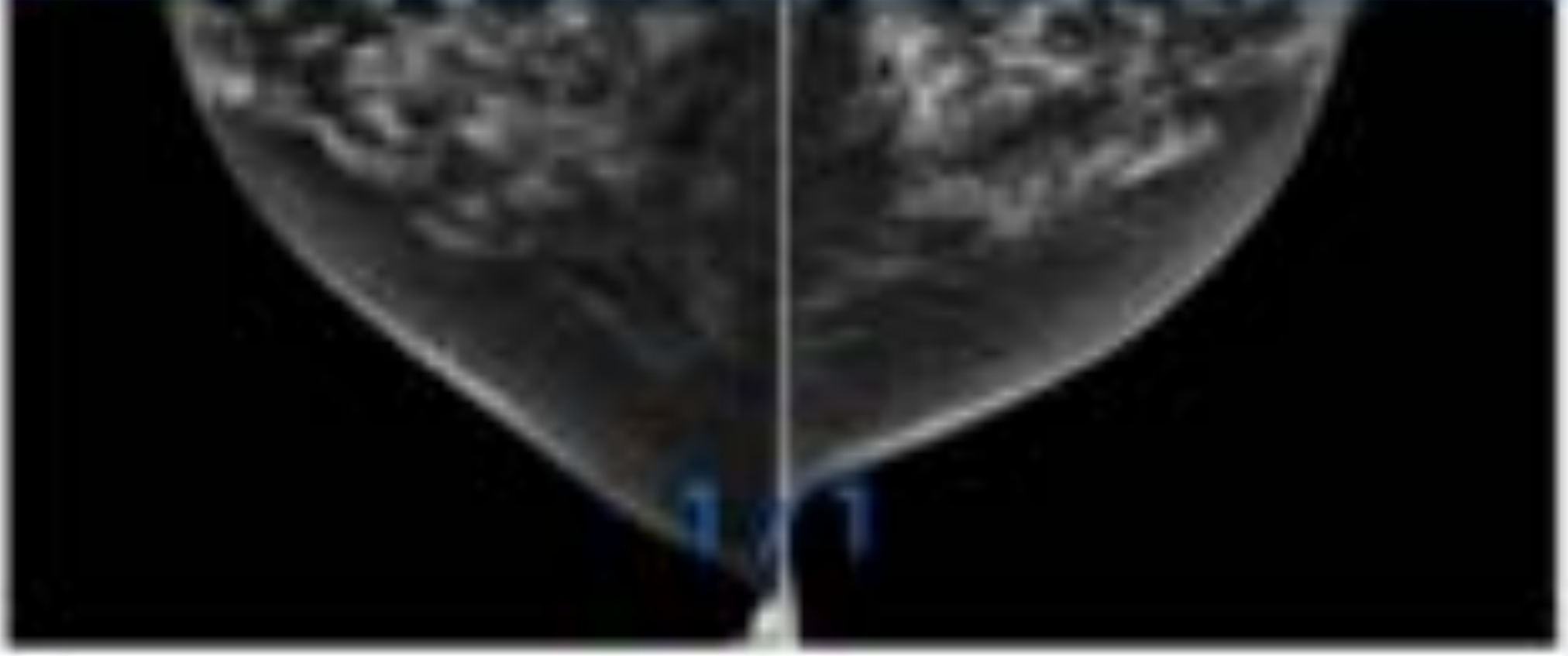
Mamas extremadamente densas ✘

En este tipo de mamas disminuye la sensibilidad de la mamografía.



Figura 28. Caso de la sección de Mama. Selección de respuesta errónea que aparece en rojo asociada a breve explicación.

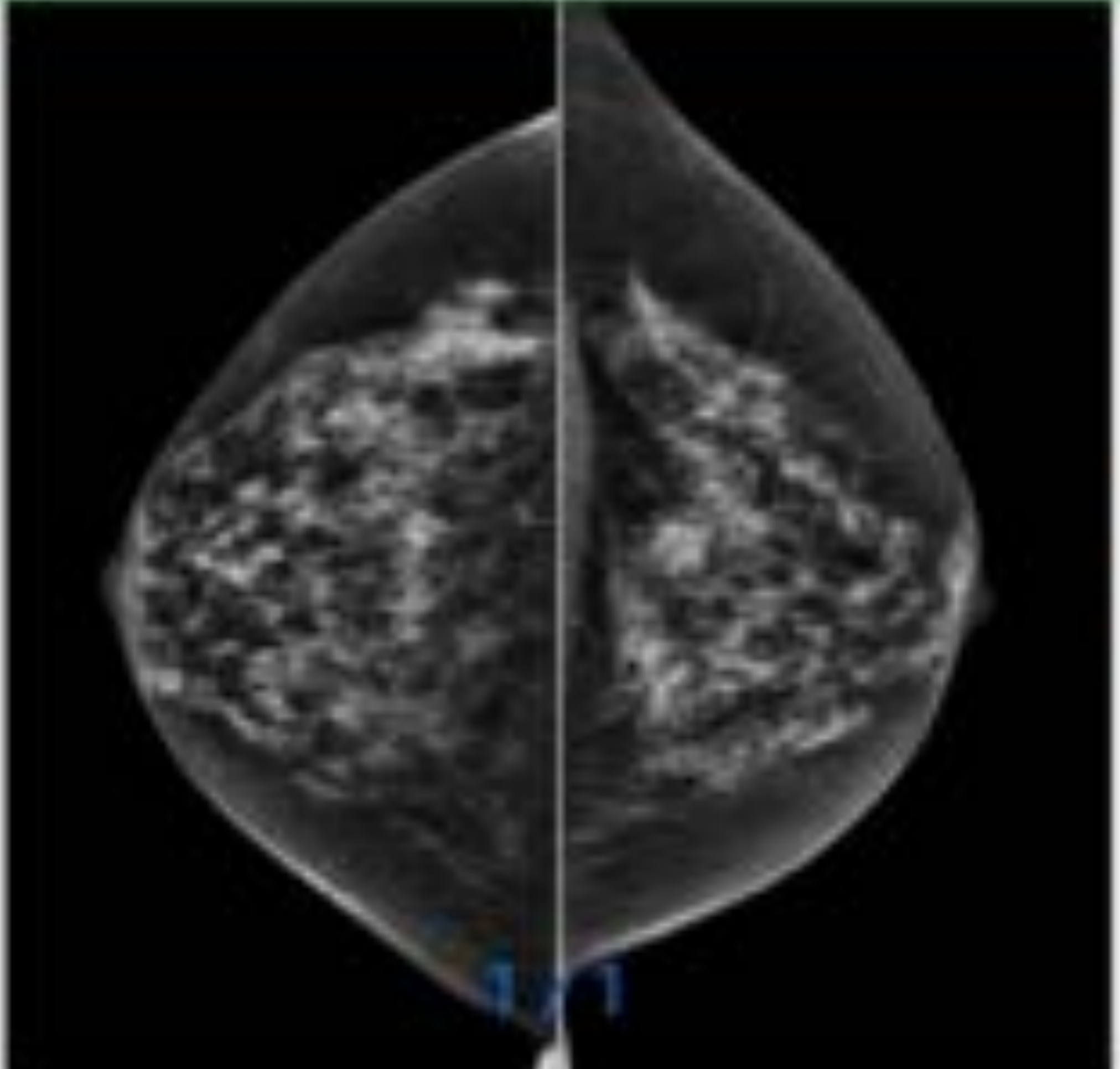
← Rx+



Mamas extremadamente densas

Mamas heterogéneamente densas ✓

Alternan zonas grasas con otras zonas con tejido fibroglandular denso.



Mamas predominantemente grasas

Mamas con tejido fibroglandular disperso

finalizar →

Figura 29. Caso de la sección de Mama. Selección de respuesta correcta que aparece en verde asociada a breve explicación.

Resolución de casos



Figura 30. Corresponde a la última pantalla una vez contestada correctamente todas las respuestas es la estadística del caso: número de preguntas del caso, preguntas acertadas en el primer intento, preguntas erróneas en el primer intento.

Resolución de casos

Ejemplo presentación de caso sección abdomen (Figuras 31-33).

← Rx+

★ **Abdomen 9**

Mujer de 64 años con lesión en región anexial derecha apreciada en otro método diagnóstico.

Pregunta 1/3
¿Qué técnica se muestra en la imagen?



< >

Rx simple de abdomen (Rx)

Tomografía computarizada (TC)

Ecografía (US)

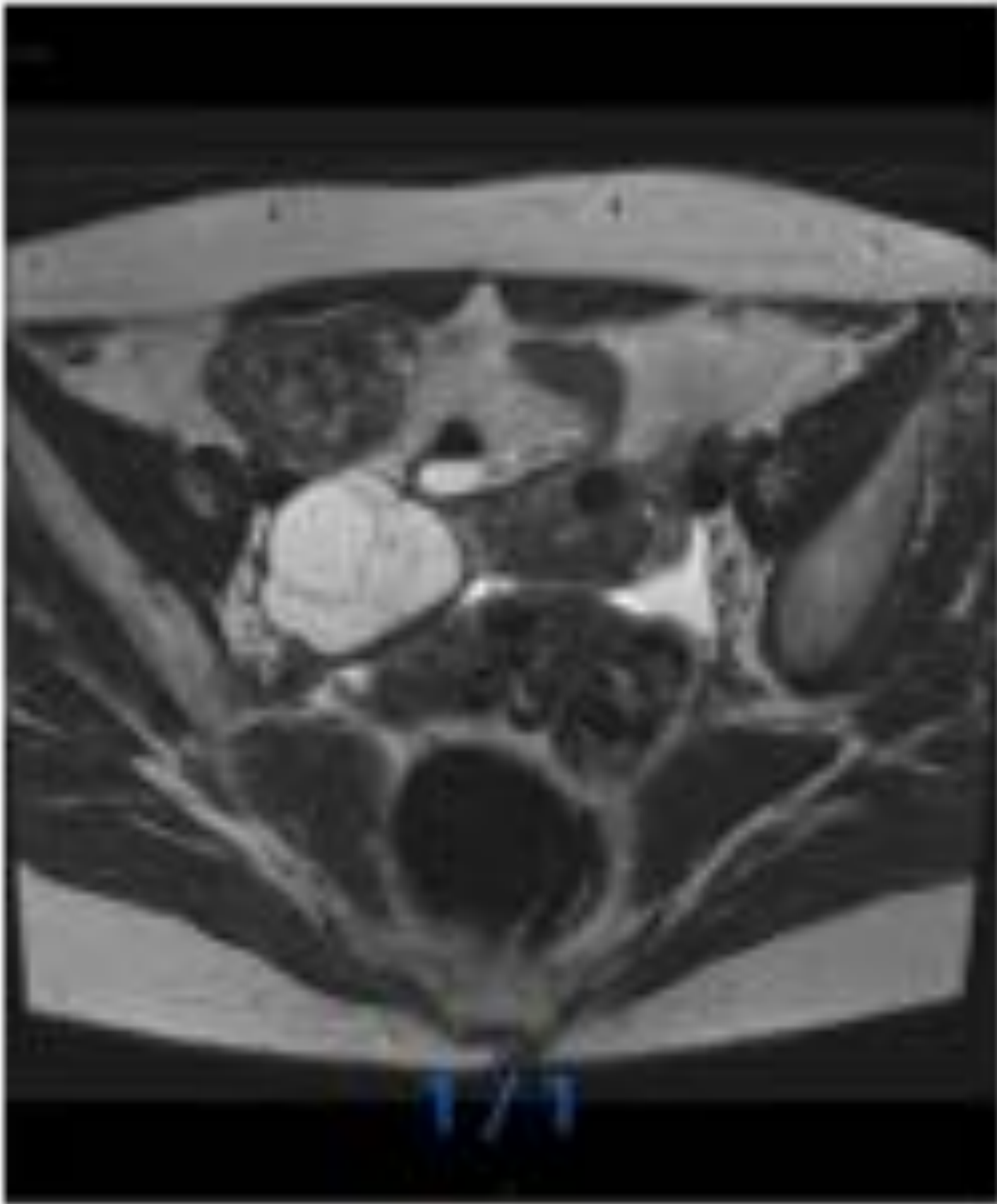
Resonancia Magnética (RM)

Figura 31. Caso 9 de la sección de Abdomen. Leyenda de información clínica, 1 pregunta, imagen asociada y 4 posibles respuestas.

← Rx+

anexial derecha apreciada en otro método diagnóstico.

Pregunta 1/3
¿Qué técnica se muestra en la imagen?



< >

Rx simple de abdomen (Rx)

Tomografía computarizada (TC)

Ecografía (US)

Resonancia Magnética (RM) ✓

siguiente →

Figura 32. Caso 9 de la sección de Abdomen. Selección de respuesta correcta que aparece en verde.



Resolución de casos

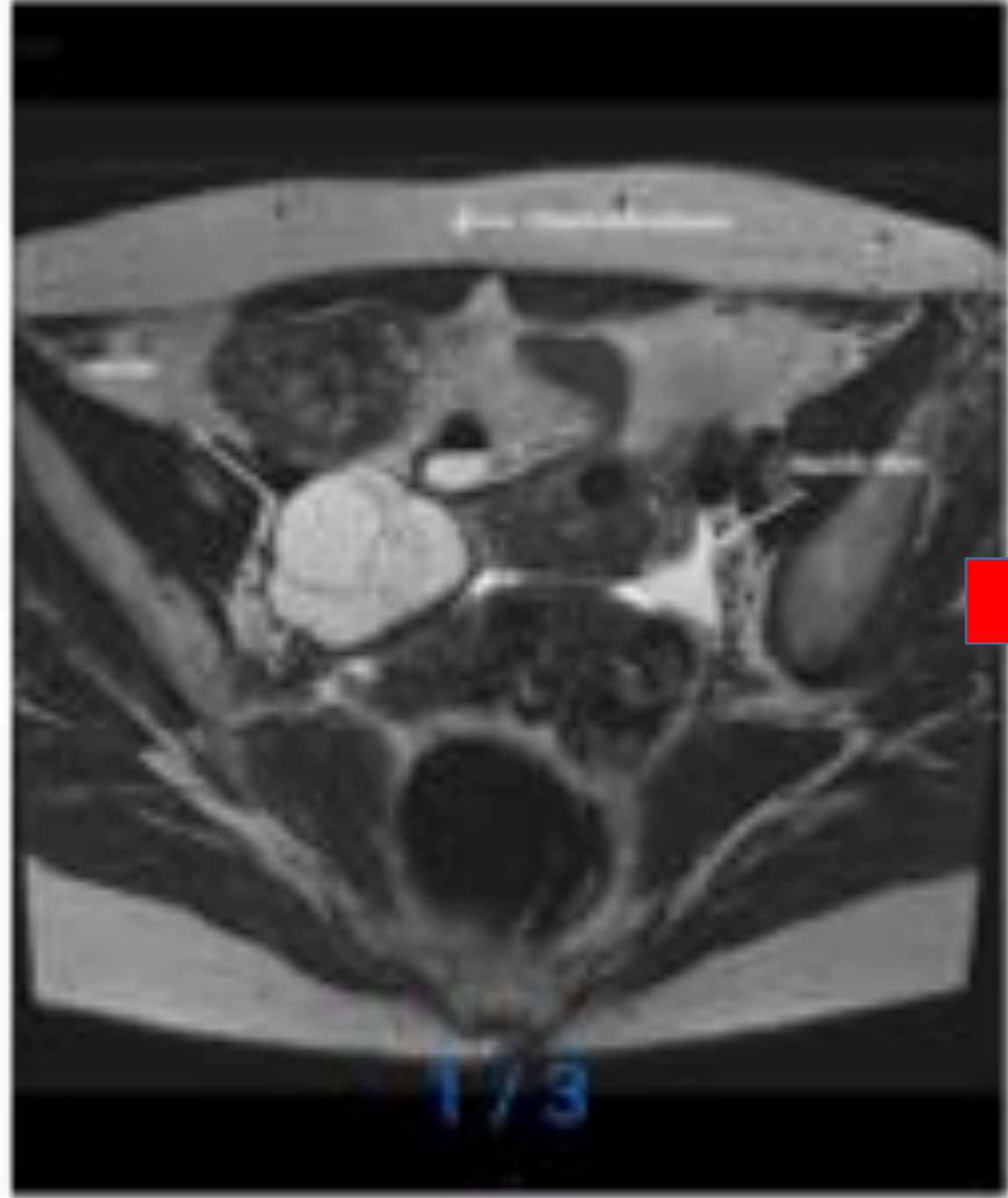
Ejemplo presentación de caso sección abdomen, en este caso la pregunta 2 tiene 3 imágenes asociadas, se presentan en carrusel seleccionando las flechas (➡) (Figuras 33).

A


← Rx+

Mujer de 64 años con lesión en región anexial derecha apreciada en otro método diagnóstico.

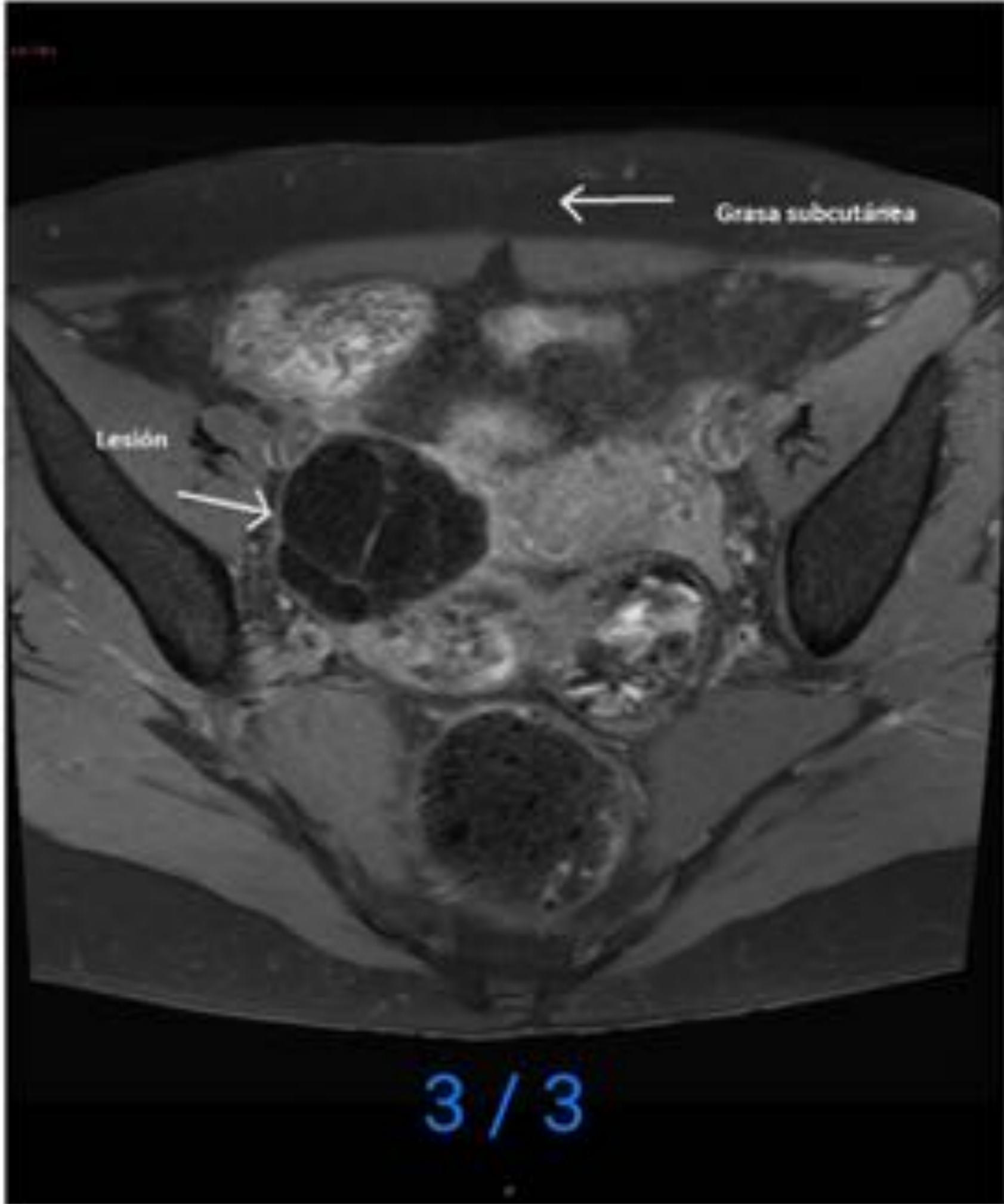
Pregunta 2/3
¿Qué secuencias podemos ver en las imágenes?



B



C



Secuencias potenciadas en T2, T1 y Densidad protónica

Secuencias potenciadas en T2, T1 y T1 con saturación grasa ✓

La secuencia donde se aprecia el líquido libre abdominal y la grasa subcutánea hiperintensos corresponde a secuencias potenciadas en T2. En secuencias potenciadas en T1 el líquido se verá hipointenso y la grasa hiperintensa y en secuencias potenciadas en T1 con saturación grasa veremos el líquido y la grasa hipointensos.

Secuencias potenciadas en T1 con contraste, STIR y difusión

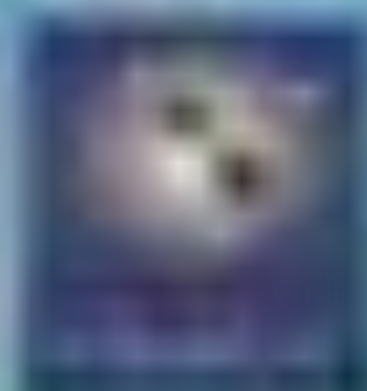
Secuencias potenciadas en T1, T2 y STIR

Figura 33. Caso de la sección de Abdomen. La pregunta 2 tenía 3 imágenes asociadas (A,B,C), que se pueden ver si se selecciona la flecha azul (➡). El alumno ha elegido la respuesta correcta que aparece en verde asociada a breve explicación.



Características de Radiología plus (Rx+)

- El diseño de la aplicación permite al profesor:
 - + realizar un seguimiento del alumno en su historial de resolución de casos,
 - + la acogida que tiene cada caso publicado entre los alumnos.
- La app Rx+ cuenta con un banco de más de 150 de casos publicados procedentes de las diferentes secciones organizadas por órganos y sistemas según SERAM del Hospital Universitario Reina Sofía.
- Esta app ha tenido una gran aceptación por parte de los estudiantes de Radiología de la Facultad de Medicina y Enfermería de la Universidad de Córdoba.
- EL seguimiento de los casos de la app Radiología Plus de los alumnos ha sido amplio, mucho más allá de los parámetros establecidos en la asignatura.



Conclusión

La app “Radiología plus” es un método de enseñanza en entorno “e-learning” actual, dinámico, intuitivo y muy visual, adaptado a las nuevas generaciones de alumnos universitarios, que se ha mostrado como una herramienta complementaria útil en el estudio práctico de la Radiología para los alumnos de pregrado, a la vez que práctico desde el punto de vista académico ya que permite guiar y monitorizar a los estudiantes.



Figura 1: App: Radiología plus (Rx+).

Referencias

La app Rx+ está protegida por derechos de protección intelectual (IDENTIFICADOR: 2202100453542).

Algunas imágenes están publicadas en Revista de innovación y buenas prácticas docentes, 2022 .UCO.

(<https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/ripadoc/index>)