



Recorridos virtuales de guiado intrahospitalario en las citas de radiodiagnóstico.



Calderón Piñol L.², Gozávez Ruiz P.³, Gea Llopis C.², Díaz Picó D.³, Sánchez Pastor P.², Marín Lillo S.², Ruiz Rico F.³, Concepción Aramendia L. A.¹

¹Hospital General Universitario Doctor Balmis, Alicante; ²CIPFP Canastell, San Vicente del Raspeig, Alicante;

³IES San Vicente, San Vicente del Raspeig, Alicante



ÍNDICE

1

Objetivo

2

Material
y
método

3

Resultados

4

Discusión

5

Conclusiones

6

Referencias

1 INTRODUCCIÓN: "LABERINTO SANITARIO"

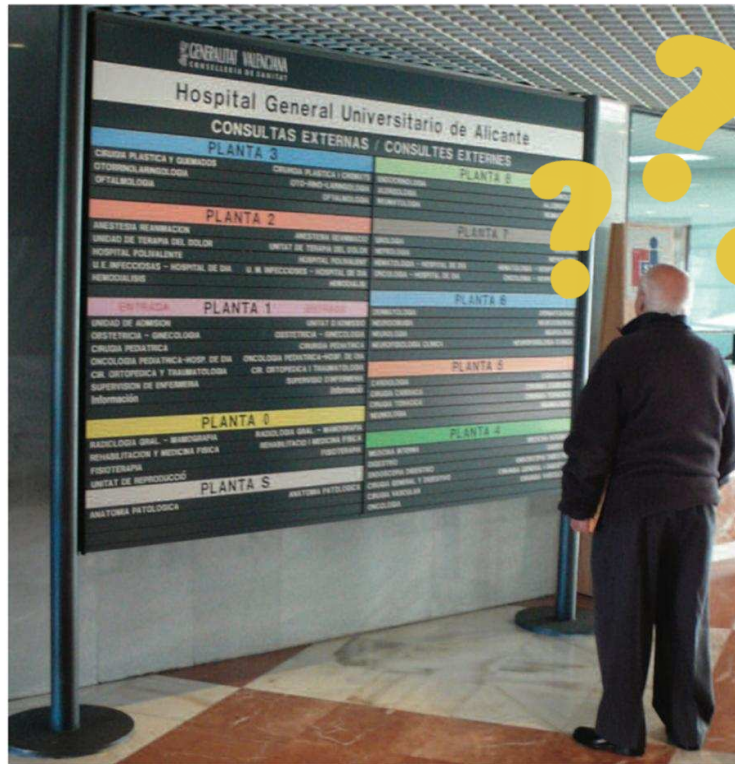


Imagen 1. Señales actuales del HGU Dr. Balmis

En muchos hospitales, la falta de una orientación clara y una señalización eficaz dificulta que pacientes y visitantes se desplacen correctamente (1, 4). Esto provoca:

1. Desorientación física:

Deficiencias en la señalética tradicional hacia servicios descentralizados de radiodiagnóstico (1) (Imagen 1).



1

"LABERINTO SANITARIO"

2. Ansiedad clínica:

Miedo y tensión psicológica ante aparatología desconocida (3).



3. Ineficiencia operativa:

Retrasos en las pruebas por pérdidas de pacientes en tránsito y falta de preparación previa adecuada (4).



1 HIPÓTESIS DE INTERVENCIÓN



La integración de **recorridos virtuales 360°** y **escenarios inmersivos** en el sistema de citación previa reducirá significativamente la ansiedad del paciente, mejorará la adherencia a los protocolos y optimizará los flujos de trabajo, sirviendo simultáneamente como simulador para estudiantes sanitarios.



1 OBJETIVOS: **Objetivo general**



Mejorar la atención al paciente mediante el diseño y creación de **recorridos virtuales 360** integrados en el sistema de citación del servicio de radiodiagnóstico, así como **escenarios inmersivos** que muestren las salas de exploración y las pruebas a realizar.



1 OBJETIVOS: **Objetivos específicos**

1. **Diseñar** y desarrollar recorridos virtuales para guiar a los pacientes.
2. **Crear** escenarios inmersivos con información sobre las pruebas médicas.
3. **Formar** a estudiantes en el manejo de imagen digital y radiodiagnóstico.
4. **Compartir** material didáctico con otros centros educativos y hospitales.
5. **Fomentar** la participación femenina en la industria 4.0 y el sector sanitario.
6. **Promover** la creación de empresas relacionadas con recorridos virtuales.
7. **Contribuir** a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como "Salud y Bienestar", "Educación de Calidad" y "Reducción de Desigualdades" (2).



2 DISEÑO EXPERIMENTAL Y MARCO DEL ESTUDIO

**Enfoque cualitativo,
Experimental
y
descriptivo.**

Validación

Personal técnico, directiva del hospital y encuestas anónimas de viabilidad a pacientes.

Escenarios

HGU Dr. Balmis – 7 Áreas descentralizadas de Radiodiagnóstico.

Ejecutores

Alumnado colaborativo del CIPFP Canastell (TSIDMN) e IES San Vicente (DAM/DAW)



2 MATERIAL Y ECOSISTEMA TECNOLÓGICO



Hardware de Captura

Cámara Insta 360 ONE x2 y x4.
Trípode de base estrecha (Imagen 2).
Dispositivo móvil con App Insta 360.

Imagen 2. Cámara Insta 360 ONE x2 y trípode.



2 MATERIAL Y ECOSISTEMA TECNOLÓGICO

Hardware de Visualización

Gafas de realidad virtual PICO G2 4K. Gafas de realidad virtual PICO 4 ultra (Imagen 3). Dispositivos móviles de pacientes.



Imagen 3. Gafas de realidad virtual PICO 4 Ultra.



2 MATERIAL Y ECOSISTEMA TECNOLÓGICO

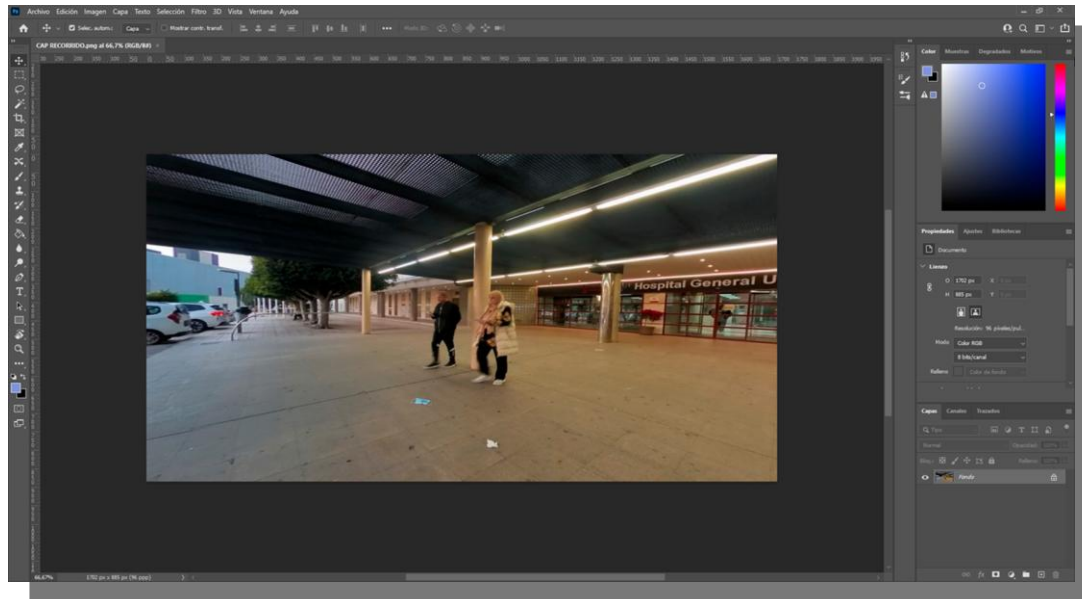


Imagen 4. Programa de postproducción fotográfica.

Software de Integración

Plataforma para creación de los recorridos virtuales y escenarios inmersivos con ensamblaje JSON. Programas de postproducción fotográfica (Imagen 4).



2 PROTOCOLO DE CAPTURA DE CAMPO



Imagen 5. Pruebas de captura en el instituto.

Fase 1: Planificación y Calibración

Validación de áreas seguras con técnicos. Pruebas de distancia entre capturas en el instituto (imagen 5).



Imagen 6. Sala de exploración del instituto.

Fase 2: Ejecución Clínica

Toma de imágenes 360° en pasillos y salas de exploración (Imagen 6). Uso indispensable de disparo remoto para no interferir en la imagen.



Imagen 7. Escenario inmersivo RM.

Fase 3: Procesado Digital

Montaje de recorridos y escenarios. Anonimización por RGPD. Programación de Hotspots interactivos (Imagen 7).



2 PROTOCOLO DE MONTAJE

Cómo montar una escena 360°:

- Sube una imagen 360°.
- Introduce el nombre de la escena.
- Establece la vista inicial de la escena haciendo click en el botón "**Establecer vista actual como inicial**".
- Para añadir un hotspot, haz **doble clic** directamente donde quieres colocarlo.
- Configura cada hotspot.
- Se generará el JSON correspondiente a la escena automáticamente (Imagen 8).

IMPORTANTE:

- La escena debe de tener el mismo nombre que la imagen.
- Las imágenes deben de estar en formato **jpg** y estar nombradas correctamente.

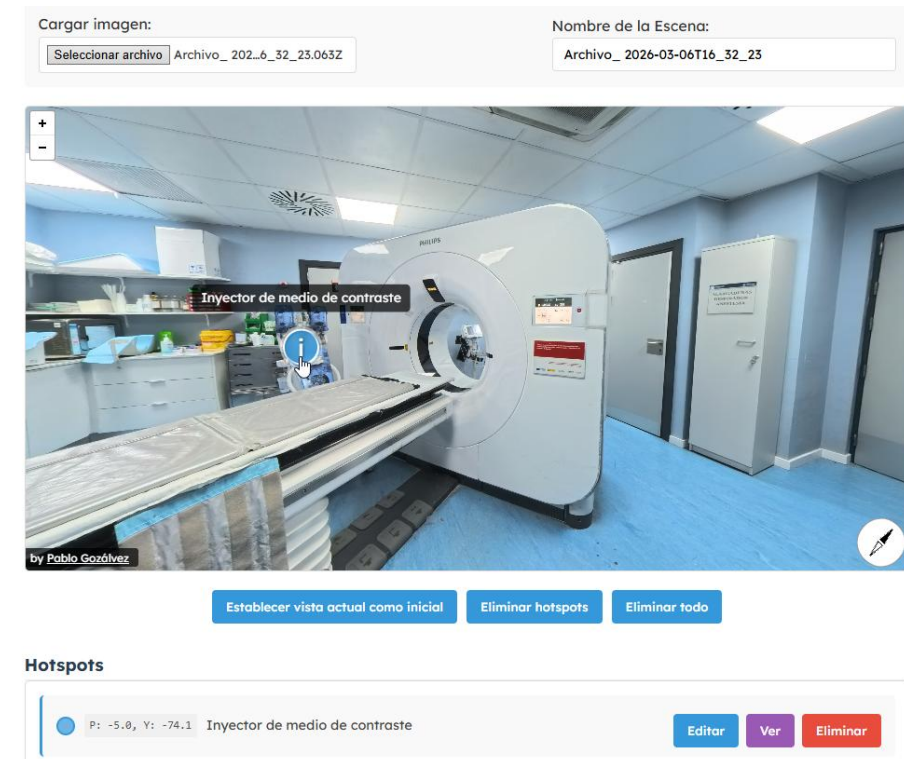


Imagen 8. Editor de escenas 360°.



2 DESARROLLO DE LA PLATAFORMA DE GUIADO

Producto principal

Implementación funcional de un portal web (imagen 9) (accesible desde PC y dispositivos móviles) enlazado al sistema de citación.

Alcance operativo

Mapeo exitoso de las áreas de radiodiagnóstico del hospital.

Navegación

Permite recorrido libre, visualización de las rutas recomendadas desde la entrada principal.

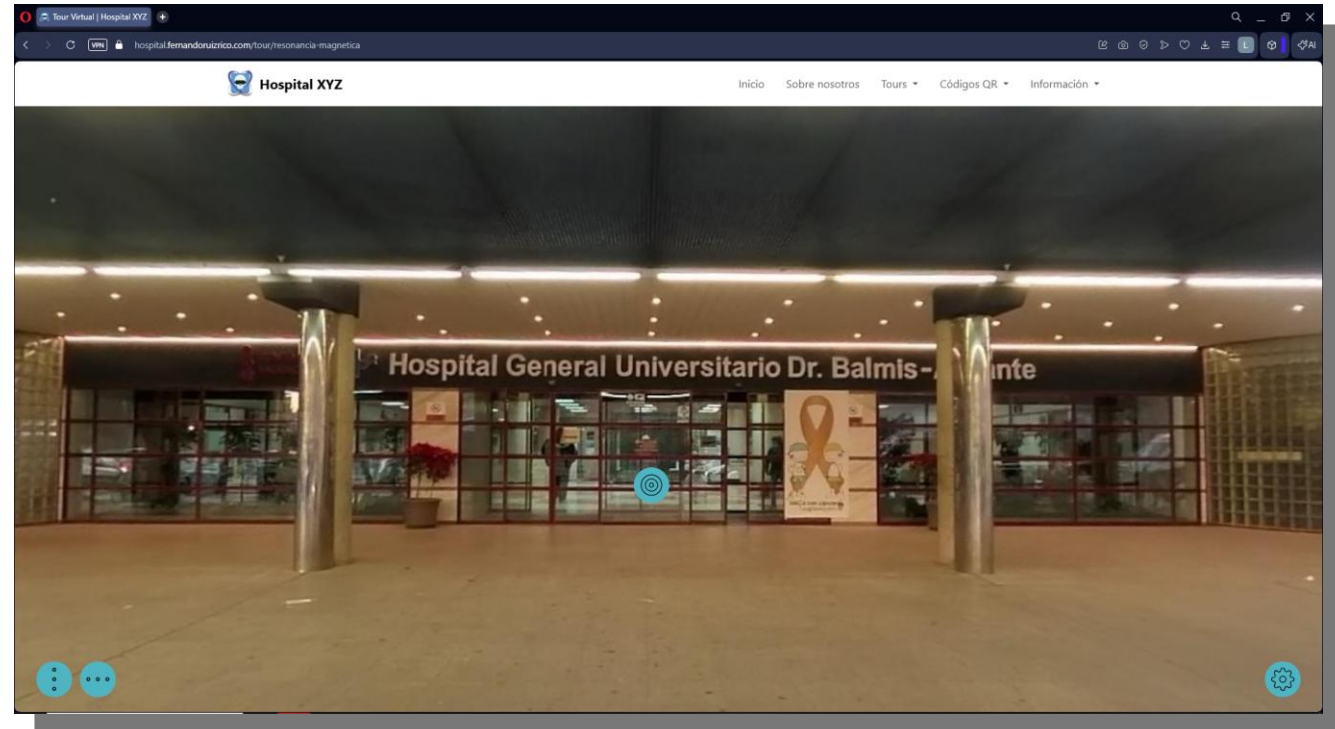


Imagen 9. Página web con un recorrido virtual.



3 RESULTADOS

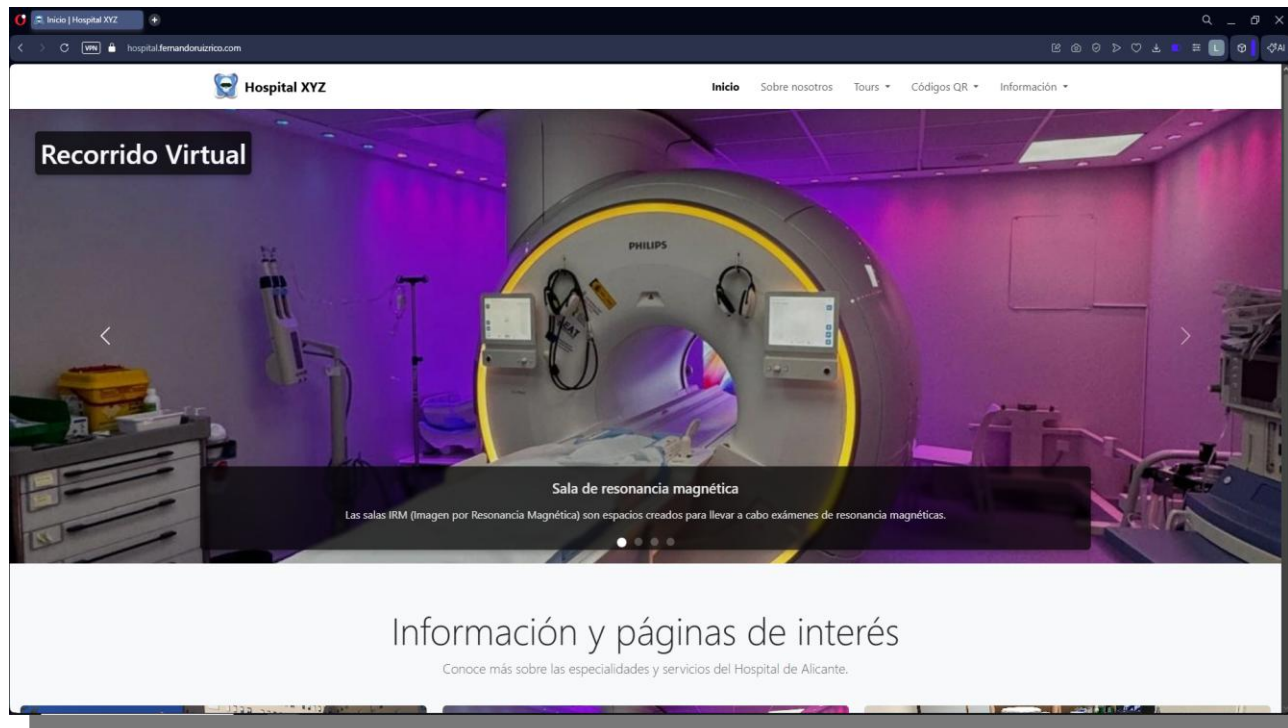


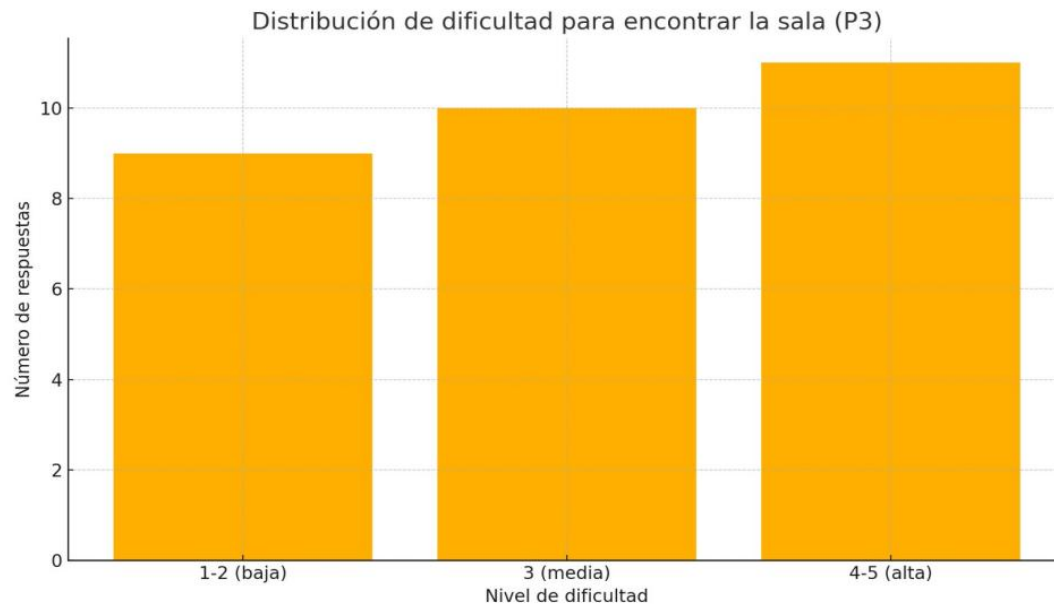
Imagen 10. Página web.

Plataforma Web: Se ha desarrollado el sitio web "Hospital XYZ" (imagen 9), que integra **recorridos virtuales 360°** de las siete áreas de radiodiagnóstico del H.G.U. Dr. Balmis. Permitiendo navegación libre e incluyendo puntos de información interactivos (*hotspots*) sobre técnicas, protocolos previos y seguridad radiológica (Imagen 10).

<https://recorridos.org>



3 RESULTADOS



Gráfica 1. Distribución de la dificultad para encontrar la sala.

Antes de implementar los recorridos, se realizaron encuestas de satisfacción a usuarios de los servicios de resonancia magnética (n=30) y ecografía (n=12) con los siguientes hallazgos:

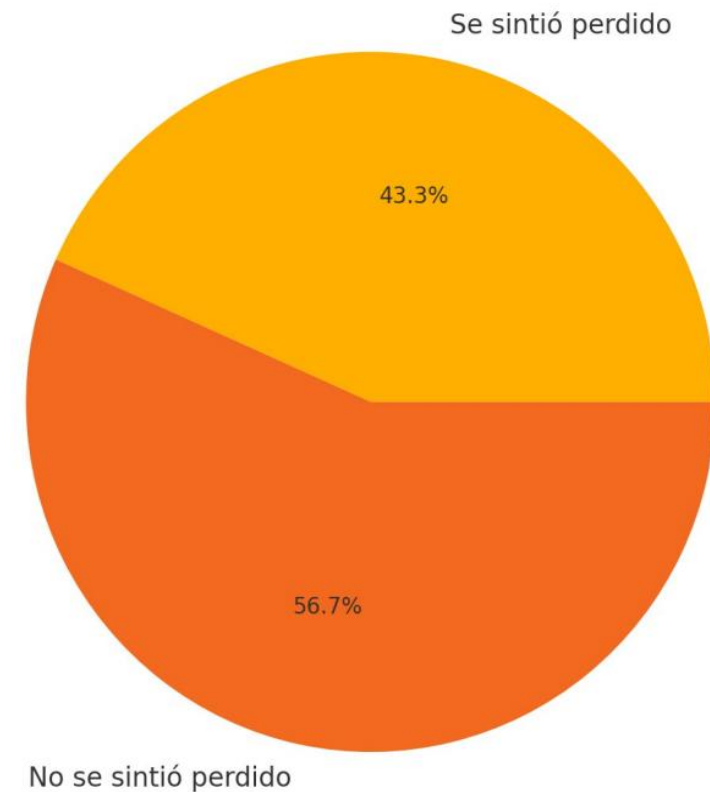
- **Dificultad de orientación:**

El 70% de los pacientes de resonancia y el 50% de los de ecografía reportaron una dificultad media o alta para encontrar la sala de exploración (Gráfica 1).



3 RESULTADOS

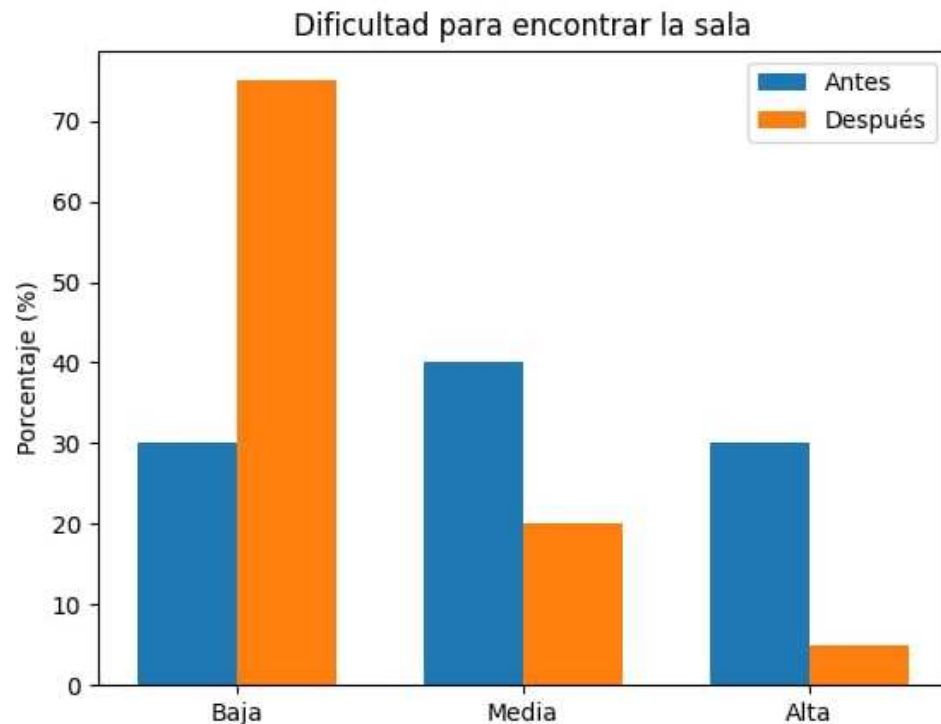
- **Sensación de desorientación:** Un **43,3% de los usuarios de resonancia** se sintió perdido en algún momento de su trayecto (gráfica 2).
- **Valoración de la señalización:** En el servicio de resonancia, el **67% calificó la señalización como regular o mala**, mientras que en ecografía el 67% la consideró buena.
- **Búsqueda previa:** Solo un tercio o menos de los pacientes buscó cómo llegar al servicio antes de su cita.



Gráfica 2. Porcentaje de usuarios que se sintieron perdidos.



3 RESULTADOS



Gráfica 3. Distribución de la dificultad para encontrar la sala antes y después de la implementación de los recorridos 360°.

Encuestas de Satisfacción (tras implementar Recorridos virtuales 360° y Escenarios Inmersivos):

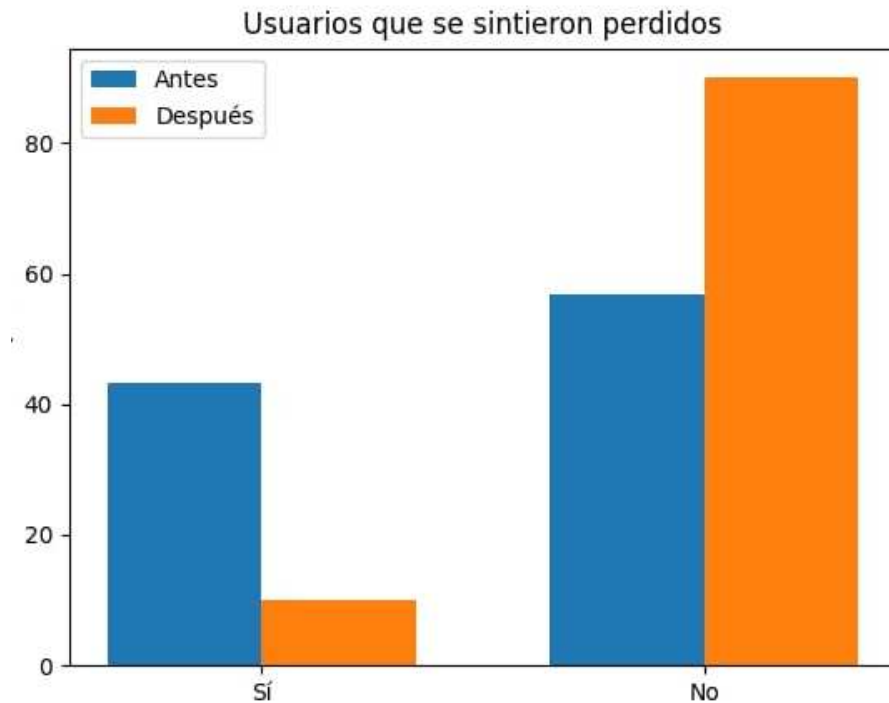
Se realizaron nuevas encuestas a usuarios en los mismos servicios, con tamaño de muestra similar, obteniendo los siguientes resultados:

- **Dificultad de orientación:** El 75% de los pacientes reportaron una **baja dificultad** para encontrar la sala de exploración, mientras que solo un 5% indicó una dificultad alta, mostrando una mejora significativa respecto a los datos previos (Gráfica 3).



3 RESULTADOS

- **Sensación de desorientación:** Solo un 10% de los usuarios afirmó haberse sentido perdido en algún momento de su trayecto, frente a valores muy superiores antes de la intervención (Gráfica 4).
- **Valoración de la señalización y sistema de guiado implementado:** El 85% de los pacientes calificó la experiencia como buena, destacando la utilidad de los recorridos virtuales para anticipar el recorrido y reducir la incertidumbre (Gráfica 3).



Gráfica 4. Porcentaje de usuarios que se sintieron perdidos antes y después de la implementación de los recorridos 360°.



3 RESULTADOS

Feedback Cualitativo: Los comentarios libres de los usuarios, previos a la implantación, destacaron la **falta de personal de orientación**, la escasez de carteles y la confusión generada por el gran tamaño del hospital.

Recepción del Proyecto: Al mostrar la página de recorridos virtuales a los encuestados, la mayoría de los comentarios fueron **positivos**, mostrando interés en ver la herramienta terminada para facilitar sus futuras visitas.

Percepción del paciente: Estos resultados coinciden con estudios previos donde la **calidad** percibida y la **orientación influyen** directamente **en la experiencia del paciente** (3).



4 EVOLUCIÓN DEL WAYFINDING SANITARIO

La evolución desde señalética clásica a entornos digitales e inmersivos ha demostrado mejorar la navegación hospitalaria y el flujo de pacientes (1,4) (Tabla 1).

	Señalética Clásica	Entorno 360° Inmersivo
Información	Direccional y estática	Rica, interactiva y preventiva
Disponibilidad	In-situ	Asíncrona (accesible previo a la cita)
Ansiedad clínica	No aborda el miedo al procedimiento	Anticipa la experiencia sensorial

Tabla 1. Diferencia entre señalética clásica y entorno inmersivo.



4 DESAFIOS DE CAMPO E INCIDENTES TÉCNICOS

Privacidad y RGPD

Reto: Alto tránsito de pacientes y personal.

Ajuste: Protocolo de postproducción para difuminar rostros y datos sensibles.



Imán de resonancia magnética

Reto: Peligro de estropear el material tanto hospitalario como el del estudio debido al fuerte imán de la Resonancia Magnética.

Ajuste: Realizar las tomas de dentro de las salas de exploración de resonancia desde una zona segura donde no afecta el imán (desde la puerta).



4 DISCUSIÓN

En contraste con la hipótesis original, **la inmersión virtual 360°** no solo **optimizó** de forma eficaz **la orientación intrahospitalaria** reduciendo la ansiedad proyectada, sino que los resultados inesperados (obstáculos técnicos) catalizaron el desarrollo de protocolos de captura altamente especializados, elevando la herramienta de un mero mapa digital a un **simulador educativo** de alta precisión para el alumnado, que al momento de la realización de este póster continua en proceso. Los resultados obtenidos refuerzan la evidencia de que **mejorar la información y orientación del paciente reduce su ansiedad y mejora su experiencia** (3,5).



5 CONCLUSIONES

1. Diseño de recorridos virtuales:

Se ha logrado desarrollar un sistema de recorridos virtuales eficaz que permite a los pacientes orientarse dentro del hospital de forma autónoma, reduciendo la desorientación inicial, en línea con estudios sobre mejora del wayfinding sanitario (1,4).

2. Escenarios inmersivos informativos:

La creación de entornos inmersivos ha facilitado la comprensión de las pruebas diagnósticas, disminuyendo la ansiedad y mejorando la preparación previa del paciente, tal y como indican investigaciones sobre calidad percibida y educación sanitaria (3,5).



5

3. Formación de estudiantes:

El proyecto ha servido como herramienta práctica para el alumnado, permitiendo aplicar conocimientos en entornos reales, lo que coincide con modelos de aprendizaje en contextos clínicos (6).

4. Material didáctico compartido:

Los recursos generados presentan un alto potencial para ser utilizados en otros centros educativos y sanitarios, favoreciendo la mejora de la calidad formativa (6).

5. Participación en industria 4.0 y sector sanitario:

Se ha fomentado la integración de nuevas tecnologías en el ámbito sanitario, en concordancia con la evolución de los sistemas de orientación hospitalaria hacia entornos digitales (1,4).



5

6. Promoción de emprendimiento:

El desarrollo del proyecto demuestra la viabilidad de soluciones tecnológicas aplicadas al sector sanitario, alineadas con las nuevas necesidades de innovación en salud (4).

7. Contribución a los ODS:

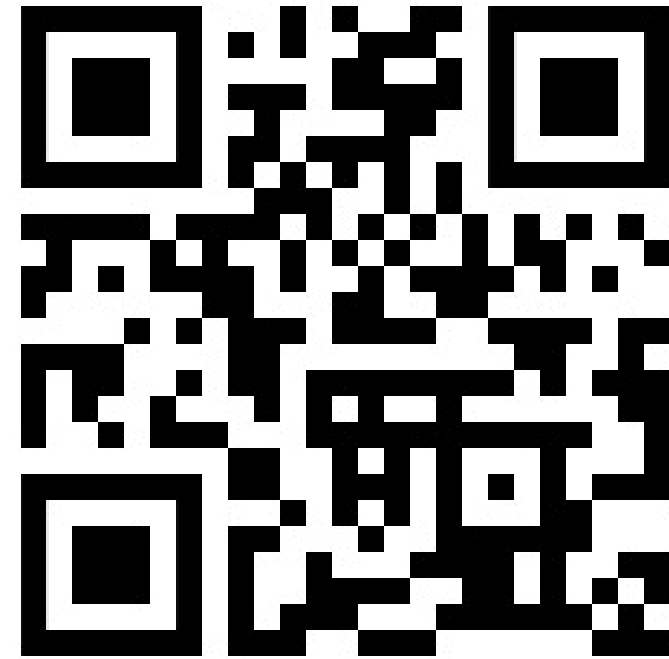
El proyecto contribuye directamente a mejorar la calidad asistencial, la educación y la accesibilidad, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2), y cumpliendo además con estándares de calidad y seguridad en radiodiagnóstico (7,8,9,10).



6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Grachiano. La evolución del diseño de señalización hospitalaria para mejorar la navegación [Internet]. La Divina Proporción; 2024 [citado 26 abr 2025]. Disponible en: <https://ladivinaproporcion.es/>
2. Gamez MJ. Objetivos y metas de desarrollo sostenible [Internet]. Desarrollo Sostenible; 2022 [citado 26 abr 2025]. Disponible en: <https://desarrollosostenible.es/>
3. Mira JJ, Aranaz J, Lorenzo S, Rodríguez-Marín J, Moyano J. Evolución de la calidad percibida por los pacientes en dos hospitales públicos. Psicothema. 2001;13(4):581-585.
4. White JA. Using wayfinding data to understand patient travel within a medical center. AMIA Annu Symp Proc. 2018;2018:1085-1094.
5. Hasanica N, Ramic-Catak A, Mujezinovic A, Begagic S, Galijasevic K, Oruc M. The effectiveness of leaflets and posters as a health education method. Mater Sociomed. 2020;32(2):135-139.
6. Masuet AM. La calidad de la atención médica ambulatoria en el Hospital Pediátrico del Niño Jesús, de la ciudad de Córdoba [tesis de máster en Internet]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2010.
7. España. Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico. Boletín Oficial del Estado. 2009 Jul 18;(173).
8. Sociedad Española de Radiología Médica. Seguridad en RM: una guía visual [Internet]. Madrid: SERAM; 2021.
9. EFSUMB Safety Committee. Clinical Safety Statement for Diagnostic Ultrasound [Internet]. European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology; 2019.
10. Consejo de Seguridad Nuclear. Instalaciones de radiodiagnóstico médico [Internet]. Madrid: CSN; [sin fecha].





<https://recorridos.org>

