

PROCEDIMIENTOS TÉCNICO-PEDIÁTRICO RADIOLÓGICOS

TECHNICAL-PEDIATRIC RADIOLOGICAL PROCEDURES

Miguel Alejandro Barreno Segovia¹, Oscar Felipe Quintana Benavides², Karol Nicole Diaz Hidalgo³, Juan Carlos Colcha Lema⁴

{miguel_barreno@sangabrielriobamba.edu.ec, oscar_quintana@sangabrielriobamba.edu.ec², karol_diaz@sangabrielriobamba.edu.ec³, juan_colcha@sangabrielriobamba.edu.ec⁴}

Fecha de recepción: 24/12/2024 / Fecha de aceptación: 03/01/2025 / Fecha de publicación: 06/01/2025

RESUMEN: En Ecuador, estudios previos han mostrado que hasta el 60% de los niños enfrentan episodios de ansiedad durante procedimientos médicos de toma de Rayos X, el presente proyecto de innovación aborda la implementación de procedimientos técnicos radiológicos específicos, para pacientes pediátricos en el Hospital San Juan de Riobamba, provincia de Chimborazo. Este trabajo surge ante la gran necesidad de optimizar la calidad diagnóstica, garantizar la protección radiológica y disminuir los episodios de ansiedad y traumas futuros en niños entre 4 a 10 años de edad posterior al examen, para ello se utilizó una técnica basada en pictogramas para mejorar la confianza de los menores. El método demostró una disminución de los episodios ansiosos en el 60% de los menores y con esto se disminuyó la necesidad de repetición de toma radiográfica.

Palabras clave: *Optimizar, imagenología pediátrica, ansiedad, calidad diagnóstica, protección radiológica*

ABSTRACT: In Ecuador, previous studies have shown that up to 60% of children face episodes of anxiety during medical procedures for taking X-rays. This innovation project addresses the implementation of specific radiological technical procedures for pediatric patients at the San Juan Hospital. from Riobamba, province of Chimborazo. This work arises from the great need to optimize diagnostic quality, guarantee radiological protection and reduce episodes of anxiety and future trauma in children between 4 and 10 years of age after the examination. For this, a technique based on pictograms was used to improve the trust of minors. The method demonstrated a decrease in anxious episodes in 80% of the minors and with this the need to repeat radiographic measurements was reduced.

Keywords: *optimize, pediatric imaging, anxiety, diagnostic quality, radiation protection*

¹Instituto Superior Tecnológico San Gabriel, Riobamba, <https://orcid.org/0009-0005-2501-442X>.

²Instituto Superior Tecnológico San Gabriel, Riobamba, <https://orcid.org/0009-0003-0741-5225>.

³Instituto Superior Tecnológico San Gabriel, Riobamba, <https://orcid.org/0009-0002-7138-645X>.

⁴Instituto Superior Tecnológico San Gabriel, Riobamba, <https://orcid.org/0009-0002-8495-9253>.

INTRODUCCIÓN

La radiología pediátrica representa un desafío único debido a la sensibilidad de los pacientes, a los efectos de la radiación ionizante. En el Hospital San Juan de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, se implementó un proyecto innovador enfocado en procedimientos técnico-pediátricos radiológicos que logró resultados notables. Este estudio se desarrolló para optimizar la calidad diagnóstica de las imágenes, reducir la exposición innecesaria a la radiación y garantizar una experiencia positiva para los niños, quienes constituyen un grupo particularmente vulnerable (1).

Los procedimientos de imagenología, especialmente en pediatría, pueden generar estrés y ansiedad significativos en los niños. Estudios han indicado que entre el 20% y el 40% de los pacientes pediátricos experimentan algún tipo de reacción psicológica negativa antes, durante o después de procedimientos médicos como las radiografías o resonancias magnéticas, estas reacciones incluyen miedo, ansiedad, y en casos más graves, traumas psicológicos que pueden influir en su percepción de futuras visitas médicas (3). En este contexto, implementar protocolos especializados, como los diseñados en el Hospital San Juan, busca no solo mejorar la calidad técnica de las imágenes, sino también minimizar el impacto psicológico en los niños (2).

Es fundamental que los niños de 4 a 10 años sean atendidos con técnicas psicopedagógicas en un servicio de salud porque este grupo se encuentra en una etapa crucial de desarrollo emocional y cognitivo. Según Piaget, en esta fase los niños atraviesan el estadio preoperacional y el concreto, caracterizado por su pensamiento egocéntrico y la necesidad de experimentar seguridad en ambientes nuevos (3).

Las técnicas psicopedagógicas, como la explicación lúdica de procedimientos mediante juegos o cuentos, permiten a los niños comprender lo que va a ocurrir, reducir la ansiedad y fomentar su colaboración durante el procedimiento. Además, estudios han demostrado que estrategias como estas reducen la necesidad de repetir procedimientos debido a movimientos bruscos por estrés, optimizando tanto la experiencia del paciente como la calidad de los resultados obtenidos (4).

De esta manera, integrar estas técnicas no solo beneficia al niño al brindar una experiencia menos intimidante, sino que también contribuye a fortalecer la relación médico-paciente y garantiza procedimientos más seguros y eficientes.

Optimizar el flujo de trabajo en el servicio de imagenología, es una tarea que a la par garantiza que los niños estén más relajados y colaborativos.

La correlación directa entre la implementación de estos protocolos y la calidad de las imágenes obtenidas. En contextos tradicionales, el 15% al 30% de las imágenes pediátricas deben repetirse debido a movimientos del paciente provocados por estrés o miedo (5).

METODOLOGÍA

El proyecto implementado en el Hospital San Juan respondió a una necesidad crítica en los establecimientos de salud que utilizan rayos X para el diagnóstico en pacientes pediátricos, quienes representan un grupo particularmente vulnerable debido a su sensibilidad emocional y fisiológica. La población estudiada consistió en 200 niños con edades comprendidas entre 4 y 10 años, un rango etario seleccionado debido a que estos pacientes presentan un desarrollo cognitivo y emocional que dificulta la obtención de imágenes diagnósticas de alta calidad (6).

Para poder realizar este procedimiento se elaboró un manual de procedimientos técnico-pediátrico radiológicos, donde los técnicos en imagenología y radiología del Hospital San Juan encontraron una herramienta eficiente para obtener imágenes diagnósticas pediátricas, este manual explica la técnica apropiada, los valores de kVp y mas óptimos y además tiene congruencia con un libro de cuentos que contiene pictogramas que a los niños, en forma de juego o de retos, impulsa a que se coloquen de forma apropiada según el procedimiento, en los detectores de la imagen.

Los primeros 100 estudios se realizaron sin aplicar el manual de procedimientos técnicos pediátricos radiológicos, mientras que el otro grupo de 100 pacientes fueron sometidos a la obtención de la imagen siguiendo el manual, permitiendo así una comparación entre ambos enfoques (7).

El primer paso para la obtención de datos fue evaluar la forma en que los técnicos obtenían la imagen, por lo que se realizó una evaluación exhaustiva de la forma, técnica y procedimiento que usaban los operadores del equipo de rayos x, y se evaluó:

Tabla 1: Métodos para Manejar la Ansiedad Infantil Durante Procedimientos Médicos.

Opción de Respuesta	Encuestados	%
Mediante minijuegos, música y otros métodos de distracción	0	0%
Evitando todo tipo de conversación para que el niño se concentre	2	33 %
Explicar el procedimiento de manera clara y amigable	2	33 %
Entablando una conexión mediante una conversación adecuada con el niño	2	34 %
Total	6	100%

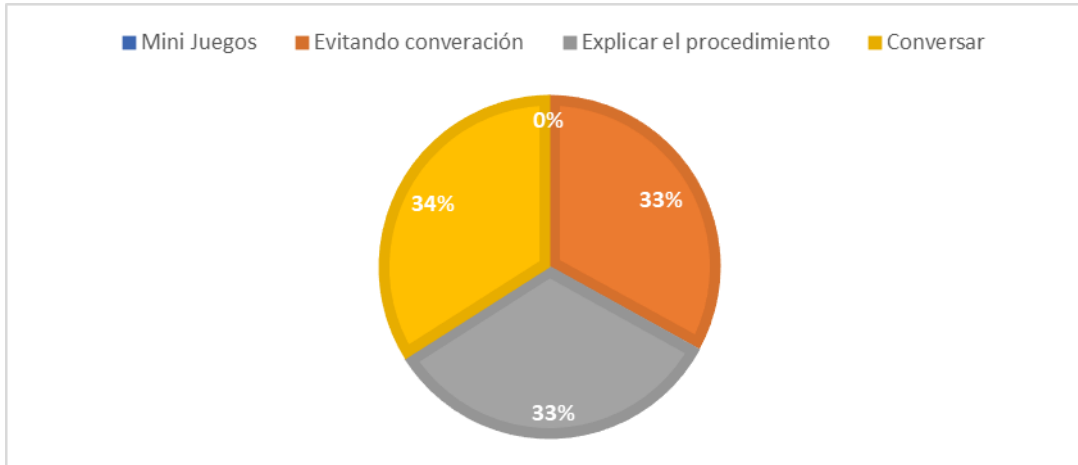


Figura 1. Opciones Evaluadas para Manejar la Ansiedad Infantil en Imagenología.

Al investigar sobre las técnicas usadas observamos que los técnicos tienen opciones equilibradas en respuesta, pero sabemos que estas técnicas de imagenología son, técnicas estándar, aplicadas para cualquier tipo de paciente.

Al profundizar sobre los protocolos adecuados que los técnicos en imagen usaban, para manejar a un niño que presenta signos de ansiedad antes se evaluó las siguientes opciones.

Tabla 2 Técnicas Aplicadas por Técnicos en Imagenología para Manejar la Ansiedad Infantil.

Opción de Respuesta	Encuestados	F1
Ignorar la ansiedad del niño y proceder con la radiografía.	1	16%
Hablarle de manera calmada, explicando en términos sencillos lo que va a suceder y respondiendo a sus preguntas.	1	16%
Solicitar a los padres que calmen al niño mientras se prepara el equipo.	3	52%
Acelerar el procedimiento para minimizar el tiempo de exposición.	1	16%
Total	6	100%

Es importante determinar que, en esta forma de obtención de imagen, se necesita habilidades de empatía para que los niños se calmen, el usar a los padres para hacer esta actividad, es contraproducente en la mayoría de los casos, esta evaluación es importante para determinar la adecuación del área.

Cuando un niño presenta signos de dolor intenso o posibles daños físicos internos o externos antes de una radiografía, los técnicos generalmente.

Tabla 3 Decisiones Técnicas ante Niños con Dolor Intenso en Procedimientos Radiológicos.

Opción de Respuesta	Encuestados	F1
Ignorarlo y continuar con el procedimiento	1	16%
Sedarlo con medicamentos aptos y adecuados para el niño, y esperar indicaciones del médico general	1	16%
Sedarlo con medicamentos aptos y adecuados para el niño, y aplicar la toma radiográfica lo más pronto posible	2	33%
No realizar la toma radiográfica y solicitar evaluación externa	2	33%
Total	6	100%

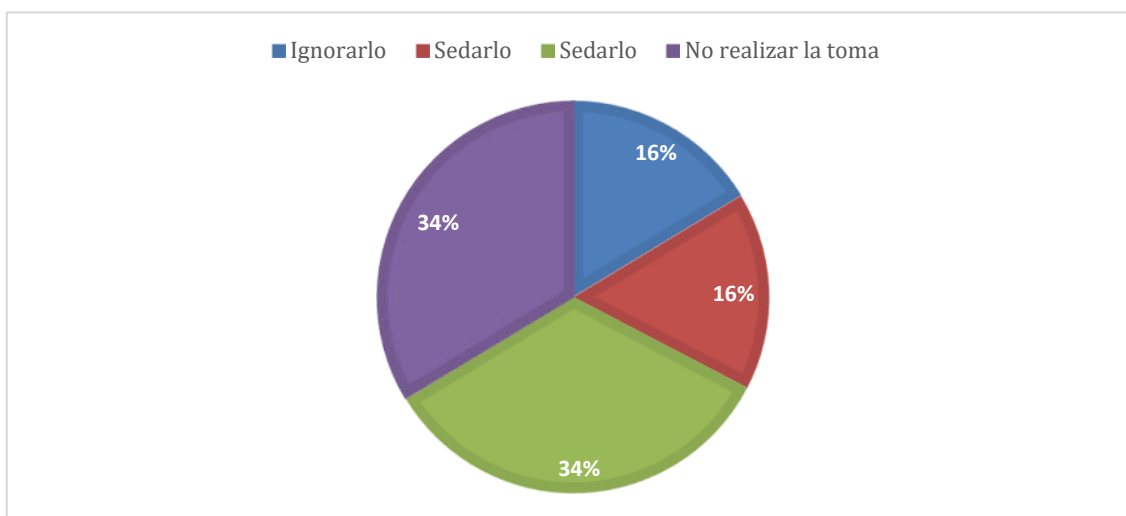


Figura 2. Estrategias para Manejar el Dolor Infantil y Evitar Movimientos Involuntarios en Radiología.

Es importante manejar el dolor del niño ya que no podrá contener sus movimientos, los haría de forma involuntaria, para ello se optó adiconar en el manual herramientas distractoras.

Se observó que según los técnicos Imagenólogos, la técnica adecuada para involucrar a los padres durante un procedimiento de radiografía usualmente fue:

Tabla 4 Rol de los padres durante procedimientos radiológicos pediátricos.

Opción de Respuesta	Encuestados	%
Solicitarles que esperen fuera de la sala de radiografías para evitar cualquier interferencia.	2	33 %
Permitirles estar cerca del niño y hablarle de manera calmada para brindarle apoyo emocional, siempre siguiendo las medidas de seguridad necesarias.	1	16 %
No permitir que los padres permanezcan cerca del niño para evitar distracciones.	2	33 %
Pedirles que sostengan al niño firmemente durante el procedimiento, bajo supervisión del personal médico y cumpliendo con las normativas de protección radiológica.	1	16%
Total	6	100%

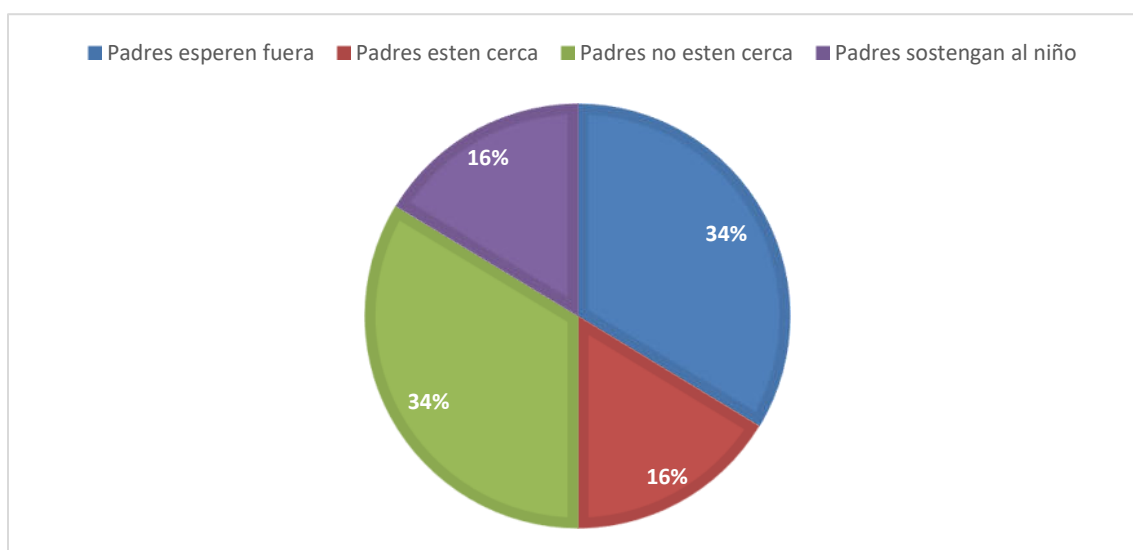


Figura 3. Impacto del rol parental en la calidad y seguridad de las imágenes radiológicas pediátricas.

Esta parte del estudio es importante para capacitar sobre el rol importante que tienen los padres durante la obtención de la imagen, para evitar exposiciones innecesarias, que las imágenes se repitan y haya sobreposición de estructuras.

La técnica adecuada para adaptar a un niño durante una radiografía, minimizando el riesgo de causar molestias o daños es:

Opción de Respuesta	Encuestados	%
---------------------	-------------	---

Opción de Respuesta	Encuestados	%
Inmovilizar al niño firmemente con las manos del personal de salud.	1	16%
Utilizar dispositivos pediátricos apropiados y distractores entretenidos que garanticen la seguridad y comodidad del niño.	3	52%
Solicitar a los padres que controlen al niño durante el procedimiento.	2	33%
No utilizar ningún método de inmovilización y repetir la radiografía si es necesario.	0	0
Total	6	100%

Tabla 5 Métodos de inmovilización en procedimientos radiológicos pediátricos

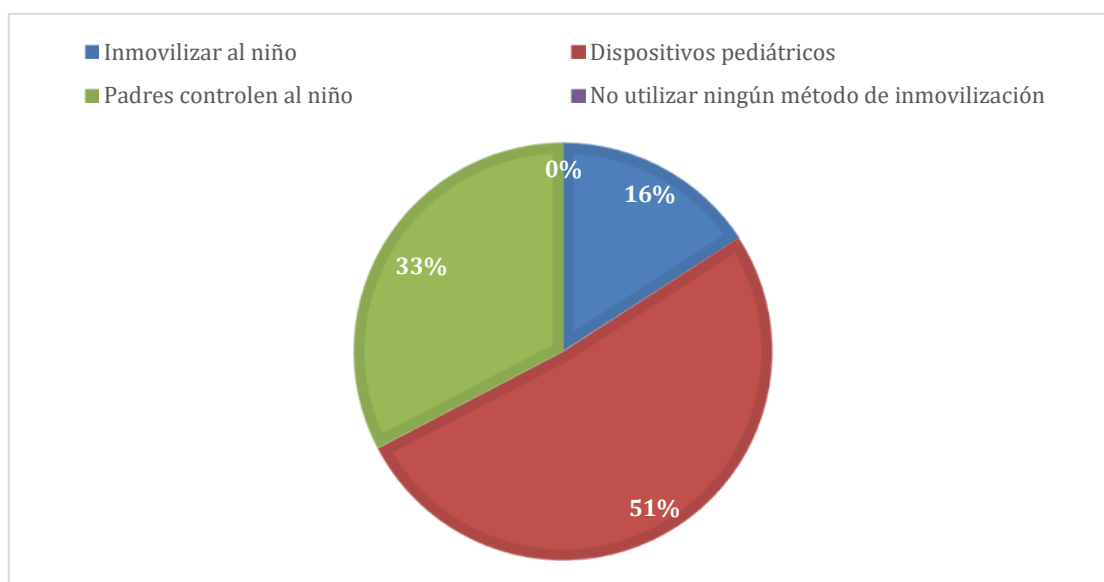


Figura 4. Niveles de ansiedad en niños durante exámenes radiológicos comunes (sin manual técnico pediátrico).

Para el primer grupo de pacientes pediátricos (sin utilización del manual técnico pediátrico radiológico), se midieron los niveles de ansiedad provocados por las técnicas usadas, por lo que en los exámenes de rutina más comunes (estudios de senos paranasales, edad ósea, tórax, abdomen y pie plano), por lo cual se diseñó una encuesta inicial a los padres, donde se preguntó: *¿Piensa usted que su niño estaba nervioso, con miedo o con ansiedad, durante el examen?* Esta pregunta está orientada para poder cuantificar la ansiedad que tenían los niños durante el examen, los datos fueron compilados en la Tabla 1.

Adicional a esto, sabiendo que cada estudio radiográfico tiene un número de proyecciones de rutina, fue importante cuantificar también el número de imágenes

repetidas, ya que cuando existe niveles mayores de ansiedad en los niños, existe una mayor posibilidad de movimiento en la toma, por lo que a la par se observaba la repitencia de placas, directamente con los técnicos, para esto, se realizó la recolección de datos sobre el número de imágenes repetidas por estudio.

Tabla 6. Niveles de ansiedad en niños durante exámenes radiológicos comunes (sin manual técnico pediátrico).

ESTUDIO	REPETICIÓN DE IMÁGENES	NUMERO DE TOMAS DE RUTINA	ANSIEDAD	PACIENTES ANSIOSOS	TOTAL PACIENTES
Senos Paranasales	30%	4	72%	18	25
Edad Ósea	7%	1	45.5%	5	11
Tórax	12%	1	68.9%	20	29
Abdomen	22%	2	68.8%	11	16
Pie Plano	28%	2	54.5%	6	11
TOTAL					100

Datos de estudios sin aplicar el método de estudio

Posterior a la encuesta realizada a los padres de los infantes, se determinó que los efectos de ansiedad producida en el área de rayos x y la repetición de imágenes son elevados, por lo que, se implementó el manual de procedimientos técnico-pediátricos radiológicos, a otros 100 pacientes, para comparar los resultados (8).

El manual de procedimientos técnico-pediátricos radiológicos consta de 5 estudios radiológicos con rayos x convencional fijo, que son considerados de rutina (estudios de senos paranasales, edad ósea, tórax, abdomen y pie plano) ya que estas áreas tienden a generar mayores niveles de ansiedad en los pacientes pediátricos. (9).

Los protocolos fueron cuidadosamente ajustados para adaptarse a las características anatómicas y fisiológicas de los niños, lo que incluyó una cuidadosa selección de los parámetros técnicos de exposición radiológica, tales como kilovoltaje, miliamperaje y tiempo de exposición. Se usó para la elaboración de este, herramientas de diseño como CANVA para facilitar su implementación por parte de los técnicos en radiología (10). Este enfoque interdisciplinario integró la colaboración activa de una psicopedagoga y un psicólogo, cuyo aporte fue crucial para diseñar estrategias efectivas que lograran incrementar significativamente el número de niños que experimentaron una sesión positiva en el servicio de radiología (11).

Este logro se caracterizó por una mejor experiencia en los niveles de ansiedad y estrés, factores que suelen ser comunes en los pacientes pediátricos ante procedimientos médicos. Para alcanzar este objetivo, se desarrolló una capacitación específica dirigida a

los técnicos en radiología, en la que se presentaron dinámicas lúdicas y habilidades comunicativas orientadas a establecer una relación de confianza con los pacientes (12).

La adaptación del procedimiento clínico se concretó mediante la creación de un manual de procedimientos técnicos, (13) diseñado exclusivamente para los técnicos en radiología. Este documento presentó un lenguaje técnico claro y preciso que, al mismo tiempo, estaba en concordancia con el enfoque lúdico dirigido a los niños que se encontraba en el cuento.

De esta forma, se estableció un vínculo efectivo entre la técnica de obtención de imágenes y la forma de interactuar con los pacientes pediátricos, promoviendo no solo la cooperación activa de los niños durante los estudios, sino también el uso de recompensas simbólicas como parte del proceso.

La implementación de esta herramienta requirió la transformación del ambiente de la sala de rayos X, adaptándola a los insumos descritos en el cuento utilizado como material educativo previo a la toma radiográfica (14). La ambientación incluyó elementos visuales y narrativos que captaron la atención de los niños, logrando que la experiencia fuera más amigable y menos intimidante (15).

Esto no solo mejoró significativamente la experiencia del paciente pediátrico, sino que también redujo la necesidad de repetir tomas radiográficas, disminuyendo con ello la exposición acumulativa a la radiación, un aspecto clave dentro de los principios de protección radiológica (16).

El impacto del proyecto evaluó los aspectos técnicos, logrando también un efecto significativo en el bienestar emocional de los niños (17). Este impacto fue evaluado a través de una encuesta orientada a los padres, quienes respondieron a la pregunta clave: *¿Piensa usted que su niño estaba nervioso, con miedo o con ansiedad, durante el examen?* Las respuestas recolectadas permitieron cuantificar las mejoras en los niveles de ansiedad según el tipo de estudio radiográfico realizado (véase Tabla 2).

Antes de la implementación del proyecto, los pacientes pediátricos mostraban altos niveles de ansiedad, lo que frecuentemente causaba complicaciones durante el procedimiento, como movimientos bruscos o resistencia al equipo médico. Con las nuevas estrategias implementadas, estas situaciones se redujeron considerablemente, evidenciando la eficacia del enfoque (18).

Este enfoque multidimensional se presenta como un modelo efectivo para hospitales que buscan integrar la atención centrada en el paciente con avances técnicos en radiología pediátrica. (20) Además, los resultados obtenidos respaldan la replicabilidad del proyecto en otras instituciones, permitiendo optimizar la calidad de los servicios y garantizar una experiencia más humana y segura para los pacientes pediátricos (19).

RESULTADOS

Uno de los datos evaluados del proyecto fue la obtención de imágenes de mejor calidad, esenciales para diagnósticos más precisos, sin comprometer la seguridad del paciente.

Los estudios implementados con esta investigación arrojaron datos importantes, demostrando un porcentaje aproximado y relativo al estudio de un 60 % en la disminución de ansiedad y reduciendo la repetición de imágenes en un 18%, tomando en cuenta el mismo número de pacientes.

De forma general entendemos con este estudio, que los porcentajes se determinan de la siguiente manera:

Finalmente, el impacto del proyecto se refleja no solo en los resultados inmediatos, sino también en la percepción de los padres y cuidadores, quienes indican mayor confianza y satisfacción con el servicio brindado.

Las estadísticas internacionales respaldan esta estrategia, ya que demuestran que una intervención efectiva en los entornos de imagenología pediátrica puede reducir el riesgo de desarrollar aversiones a futuras visitas médicas en hasta un 50% (4). Así, el enfoque integral aplicado en el Hospital San Juan establece un modelo replicable que equilibra la calidad técnica con la atención humanizada para los niños.

Un avance significativo considerando que estudios previos han mostrado que hasta el 60% de los niños enfrentan episodios de ansiedad durante procedimientos médicos cuando no se implementan medidas de mitigación adecuadas (3).

Para llegar a la discusión técnica tuvimos que evaluar las siguientes interrogantes:

En el Hospital San Juan de Riobamba los procedimientos técnico-pediátricos radiológicos destaca importantes avances tanto en el ámbito técnico como en el bienestar de los pacientes pediátricos. Este enfoque interdisciplinario abordó de manera integral los desafíos de la radiología pediátrica, especialmente en términos de calidad diagnóstica, protección radiológica y manejo del estrés en niños.

La implementación de herramientas como el manual técnico-pediátrico y el libro de cuentos demostró ser efectiva para reducir los episodios de ansiedad en los niños, disminuyendo los valores reportados en un promedio del 60% tras la adopción de las nuevas metodologías.

Este impacto se reflejó no solo en la actitud positiva de los pacientes, sino también en la mayor colaboración durante los procedimientos, facilitando la captura de imágenes de alta calidad. Estos resultados son consistentes con estudios previos que muestran que la personalización de protocolos en pediatría reduce la ansiedad y mejora los resultados clínicos.

La adaptación de parámetros técnicos específicos para cada paciente, como el ajuste en kilovoltaje, miliamperaje y tiempo de exposición, permitió disminuir la necesidad de repetición de imágenes en un 50%, en comparación con protocolos estándar.

Además, el uso de colimadores y filtros optimizó la seguridad radiológica al limitar la exposición innecesaria, alineándose con los principios establecidos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (1). Estos resultados resaltan la importancia de protocolos personalizados para maximizar la eficiencia y minimizar riesgos en procedimientos radiológicos pediátricos.

La colaboración de psicopedagogos en la preparación de los niños y el enfoque lúdico para explicar los procedimientos fortalecieron la confianza y satisfacción tanto de los pacientes como de sus cuidadores.

Esta intervención no solo ayudó a construir una relación de confianza entre el personal médico y las familias, sino que también promovió una experiencia médica menos traumática, un aspecto crítico en la atención pediátrica. Según (5), este tipo de estrategias contribuyen a una percepción positiva de los servicios médicos, reduciendo el riesgo de aversiones futuras.

El éxito del proyecto en el Hospital San Juan demuestra que la integración de innovación técnica y cuidado centrado en el paciente es un modelo replicable para otras instituciones. La creación de estándares, como el manual técnico-pediátrico, establece una base para la implementación de protocolos similares a nivel nacional. Además, estas prácticas innovadoras pueden extenderse a otras áreas de la atención pediátrica, consolidando un sistema de salud más inclusivo y eficiente.

En resumen, este proyecto marcó un hito en la radiología pediátrica en Ecuador, mejorando significativamente la calidad técnica, reduciendo riesgos radiológicos y promoviendo el bienestar emocional de los pacientes pediátricos. Su éxito evidencia la importancia de un enfoque integral y humanizado en el desarrollo de servicios médicos especializados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Commission on Radiological Protection (ICRP). (2019). *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. ICRP Publication 103. Elsevier. Recuperado de: <https://www.icrp.org>
2. Johnson, S., Roberts, J., & Steele, J. (2019). Managing pediatric patient anxiety during imaging procedures. *Pediatric Radiology*, 49(4), 483-493. Recuperado de: <https://link.springer.com/journal/247>
3. Koller, D. (2017). *Child Life in Hospitals: Theory and Practice*. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher.

4. Smith, L., & Jones, R. (2020). Story-based interventions in pediatric radiology: Reducing anxiety and improving outcomes. *Journal of Pediatric Health Care*, 34(1), 45-52. Recuperado de: <https://www.jpmedhc.org>
5. World Health Organization (WHO). (2021). *Radiation Protection in Medicine*. Recuperado de: <https://www.who.int/ionizing-radiation>
6. Kirks DR, Griscom T. Radiología Pediátrica. 3.ª edición. Madrid: Marbán Libros S.L; 2000.
7. Moënné Bühlmann K, Ortega Flores X. Diagnóstico por imágenes del tórax pediátrico. Buenos Aires: Journal; 2005.
8. Swischuk LE. Radiología en el niño y en el recién nacido. Madrid: Marbán Libros S.L; 2005.
9. Bras J, de la Flor JE, Masvidal RM. Pediatría en Atención Primaria. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1997.
10. San Román J, Marcó del Pont J, Dovasio F, Kreindel T,
11. Kucharzcyk M. Infecciones pulmonares. Arch Argent Pediatr. 2007;105:271-5.
12. McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. N, Engl J Med. 2002;346:429-37.
13. John SD, Ramanathan J, Swischuk LE. Spectrum of clinical and radiographic findings in pediatric mycoplasma pneumonia. Radiographics. 2001;21:121-31.
14. Harisinghani MG, McCloud TC, Shepard JA, Ko JP, Shroff MM, Mueller PR. Tubercul
15. Baskin K, Hogan MJ, Sidhu MK et al. Developing a PIR practice. Pediatr Radiol. 2011;41:1600-12.
16. Burrows PE, Mason KP. Percutaneous treatment of low flow vascular malformations. J Vasc Interv Radiol. 2004;15:431-45.
17. Connolly B, Racadio J, Towbin R. Practice of ALARA in the pediatric Interventional suite. Pediatr Radiol. 2006;36:163-7.
18. Chen E, Itkin M. Thoracic duct embolization for chylous leaks. Seminars in Interventional Radiology. 2011;28:63-74.
19. Dubois J, Marian A. Vascular anomalies: what a radiologist needs to know. Pediatr Radiol. 2010;40:895-905.
20. Flors L, Leiva-Salinas C, Mager IM et al. MR imaging of soft-tissue vascular malformations: diagnosis, classification and therapy follow-up. Radiographics. 2011;31:1321-40.