



RENDIMIENTO DE LAS EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS SIMPLES EN UN HOSPITAL DE ECUADOR

Jacinto Yaris López Zambrano
Julio César Loján Alvarado
Luis Ramiro Loor Mera
Mercy Teresa Sancán Moreira
Josselyn Marianela Vélez Zambrano



RENDIMIENTO DE LAS EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS SIMPLES EN UN HOSPITAL DE ECUADOR

JACINTO YARIS LÓPEZ ZAMBRANO
JULIO CÉSAR LOJÁN ALVARADO
LUIS RAMIRO LOOR MERA
MERCY TERESA SANCÁN MOREIRA
JOSSELYN MARIANELA VÉLEZ ZAMBRANO

Colección Académica. Ciencias Médicas



Este libro ha sido evaluado bajo el sistema de pares ciegos.

CUERPODEVOCES EDICIONES

DIRECCIÓN EDITORIAL: Lic. Johanna Mera Palma

EDITOR GENERAL: Alexis Cuzme, Mg.

COMITÉ EDITORIAL:

Siomara España, PhD. Universidad de las Artes (Ecuador)

Jeovanny Benavides, PhD. Universidad Técnica de Manabí (Ecuador)

Pablo Romo, PhD. Universidad Central del Ecuador (Ecuador)

Gonzalo Díaz Troya, PhD. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Ecuador)

Alejandro Recio Sastre, PhD. Universidad de Chile (Chile)

Mario Madroñero, PhD. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Colombia)

Mario Morenza, Mg. Universidad Central de Venezuela (Venezuela)

Contacto:

Mail: cuerpodevoces@gmail.com

Web: www.cuerpodevoces.com

Teléfono: 0984172663. Manta

Rendimiento de las exploraciones radiológicas simples en un hospital de Ecuador

©Jacinto Yaris López Zambrano

©Julio César Loján Alvarado

©Luis Ramiro Looz Mera

©Mercy Teresa Sancán Moreira

©Josselyn Marianela Vélez Zambrano

Diseño de portada: Isaac Vélez (Hidropixel Agencia)

Fotografía de portada: Jacinto Yaris López Zambrano

ISBN: 978-9942-631-06-0

Primera edición: septiembre de 2023

Manta, Ecuador

RESUMEN

Esta investigación se realizó con la revisión de las órdenes médicas que soliciten exámenes radiológicos simples de tórax y abdomen, columna vertebral, cadera y miembros inferiores, procedentes de las diferentes áreas y algunas especialidades del hospital del IESS de Manta y de otras unidades de la comunidad, durante el período mayo 2018 a mayo 2019. Se trata de un estudio de campo, descriptivo, correlacionar, de diseño no experimental, transversal y prospectivo. Se analizó características personales de la población estudiada y el rendimiento de las exploraciones radiológicas simples en un hospital de Ecuador, medido por el N° de radiografías por hora hombre, el N° total de radiografías practicadas, la proporción de radiografías patológicas y no patológicas, el costo total y por resultados. Para la cual se trabajó con un muestreo censal de 74230 estudios de radiografías solicitados.

Índice

Introducción.....	9
Antecedentes.....	20
Bases Teóricas.....	26
Metodología.....	34
Resultados.....	37
Análisis de resultados.....	47
Conclusiones.....	56
Glosario.....	58
Referencias.....	62

INTRODUCCIÓN

En la práctica médica actual, producto de los avances científicos y tecnológicos en una alta proporción de casos, se hace necesario la solicitud de estudios de imágenes para establecer diagnósticos precisos y establecimientos de conductas terapéuticas adecuadas. Cada día se envían solicitudes diversas de estudios radiológicos de diferente índole: simples, contrastados, ecográficos, de tomografías computarizadas simples y contrastadas, entre otros; pero hasta ahora poco se ha hecho para contrarrestar los daños o perjuicios ocasionados a la salud de las personas y económicos a las empresas públicas o privadas. “La exposición a radiación con fines diagnósticos será justificada sólo cuando es razonable la probabilidad de que se obtendrá información útil para el paciente” (Ayuso, 2008).

El someterse a estudios radiológicos aumenta el riesgo de cáncer debido a una exposición repetida y frecuente. Hay estimaciones de que la radiación ionizante de uso médico en los Estados Unidos de Norteamérica induce 5.695 cánceres anuales, lo que equivale al 0.9% de todos los casos de cáncer (Motta, 2011).

Los estudios por imágenes en embarazadas pueden tener efectos teratogénicos y oncogénicos sobre el feto. La dosis mínima con la que pueden aparecer secuelas no está establecida. Sin embargo, la International Commission on Radiological Protection (ICRP) considera que dosis de radiación superiores a 100 mGy pueden ser teratogénicas, con riesgo fetal de retardo del crecimiento, deficiencia cognitiva y daño del sistema nervioso central (Davies, 2012).

El informe de la Biologic Effects of Ionizing Radiation (BEIR) sobre los efectos de la radiación ionizante pronosticó riesgo durante el curso de vida de un cáncer inducido por radiación cada 1000 pacientes atribuible a la dosis efectiva de 10 mSv. Este modelo de riesgo para todo el curso de vida estima que la exposición única de 100 mSv causaría que una de cada 100 personas sufriera cáncer de órgano sólido o leucemia, en relación con el riesgo durante el curso de la vida de 42 en 100, por causas no relacionadas.

Desde la aparición de la tomografía computarizada (TC) en la década de los 70, la variedad de estudios por imágenes que exponen a los pacientes a la radiación aumentó enormemente. Esto se debe a los adelantos en las técnicas de TC y en otras técnicas y la creación de modalidades como la tomografía por emisión de positrones (PET) y otras.

En los últimos 30 años la cantidad anual de TC efectuadas en los EE. UU. aumentó más de 20 veces. En el Reino Unido (RU) el empleo de TC se duplicó en la última década. Nuevos enfoques terapéuticos a menudo necesitan estudios por

imágenes para el diagnóstico y posteriormente para determinar la respuesta al tratamiento.

En el mismo estudio se hace referencia a que las dosis globales de radiación que recibe la población aumentaron un 20% desde comienzos del siglo XX, debido principalmente a la expansión de las técnicas diagnósticas de estudios por imágenes. La radiación médica es responsable del 15% de la exposición total en la población del RU.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que el 80% de las decisiones médicas en los países desarrollados se toman con la ayuda de la Radiología. Como consecuencia de ello se ha venido generando una sobreutilización de las pruebas radiológicas en los diferentes escenarios clínicos, especialmente en la atención de las urgencias” (Ayuso, 2008). En este orden, las agencias de evaluación de tecnología de todo el mundo, la propia OMS, así como los diferentes foros profesionales, alertan de que aproximadamente el 30% de las pruebas que se prescriben son ‘exploraciones de bajo rendimiento’, término acuñado para definir aquellos estudios que no aportan beneficio alguno para el diagnóstico o el tratamiento de la enfermedad. De allí que, en general se tiene la tendencia a valorar los efectos beneficiosos de la Radiología, tendiéndose con frecuencia a olvidar que existen efectos también adversos al abusar de la tecnología por lo que se debe dar un uso asertivo de los estudios radiológicos (Ayuso, 2008).

Otro aspecto para considerar es que el abuso de las pruebas radiológicas no solo tiene un efecto adverso sobre la salud de los pacientes, sino que, además, puede influir de forma negativa en otros aspectos de la asistencia sanitaria. Aplicando el porcentaje de pruebas innecesarias (estimado en un 30% del total), se podría concluir que, en España, con casi 30 millones de estudios radiológicos/año, se mal utilizan entre 300 y 400 millones de euros. Además, “al prescribirse más estudios de los necesarios, se supera con facilidad la capacidad de los equipos radiológicos, con lo que las demoras se incrementan, incluso en detrimento de pacientes con mayor necesidad. Es lo que conocemos como costo de oportunidad” (Ayuso, 2008). Por último, “también puede verse alterado el propio acto médico que, en la actualidad se está tornando hacia un acto tecnológico en perjuicio de otros valores clásicos de la relación médico-enfermo (Ramírez, 2007).

En estudio realizado en los Estados Unidos, se afirma que en la actualidad se hacen cerca de 62 millones de tomografías computadas (TC) por año. En 1980 la cantidad era menor: 3 millones por año, según surge de un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Columbia, donde se afirma que “Cerca de un tercio de todas las TC que se hacen en estos momentos en los Estados Unidos no son necesarias desde el punto de vista médico” (Davies, 2012).

Varios estudios realizados en la Unión Europea y Estados Unidos sugieren que en torno a un 10% de los ingresos hospitalarios implican algún tipo de daño causado al paciente

(Ramos, 2007). Aunque se conoce más del daño causado por radiación que cualquier otro daño ambiental, se desconoce la magnitud del riesgo al ser sometidos a un estudio radiológico.

La utilización de una técnica es apropiada cuando tiene una base científica, es segura y válida, viable económicamente, produce resultados positivos y es aceptada por profesionales y usuarios (Ayuso, 2008). Las innegables ventajas de los estudios radiológicos en el diagnóstico y en el seguimiento de diferentes enfermedades, y su ayuda en el planteamiento de las decisiones terapéuticas ha hecho que su uso se haya generalizado en la práctica médica de los servicios médicos hospitalarios (Beini, Maurice y Karina, 2009). En algunas ocasiones, los estudios de imagen no se utilizan como medios de diagnóstico complementarios sino como sustituto de la anamnesis y de una exploración física completa del paciente y se solicitan de forma excesiva e inapropiada (Buzzi, s.f.). La primacía del beneficio en el diagnóstico sobre las recomendaciones para la correcta justificación de los exámenes radiológicos ha llevado a que al menos la cuarta parte de los pacientes sean sometidos a un estudio radiológico durante cualquier tratamiento médico (Davies, 2012). La utilización indiscriminada de la radiación con fines médicos además de suponer un elevado coste económico (García, 2008), favorece la exposición innecesaria a la radiación y un potencial riesgo de Salud Pública (Gines, 2008; Gonzales, 2009).

El error diagnóstico en radiología es frecuente. Así mismo, el abuso de solicitud de estudios radiológicos es posible que ocurra con mayor frecuencia de lo que pudiera esperarse. Ambos traen como consecuencia, incremento de riesgos a la salud, tanto para el personal que trabaja en la realización de estos estudios, como a los propios pacientes que se ven sometidos a un número mayor de radiografías a las que realmente requiere. Además de lo que significa la pérdida de materiales e insumos, consumo de horas/hombre en estudios innecesarios, con las consecuentes pérdidas económicas y la menor accesibilidad a los usuarios, disminuyendo la eficacia y eficiencia del servicio prestado.

En medicina se han señalado rangos sumamente amplios que indican que entre el 2% al 30% de los informes radiológicos pueden tener errores diagnósticos que a su vez serían los responsables del 45% de los eventos adversos en radiología. Esto pareciera indicar que no hay claridad de lo que realmente ocurre.

En el área de imágenes médicas, es fundamental priorizar la calidad, reducción de costos y protección radiológica.

En este contexto, es importante la realización de un análisis crítico de la eficiencia técnica de un hospital general y lo que implica en pérdida de oportunidades a los usuarios, en el recurso humano, en términos horas/profesional y pérdidas económicas. Para ello en radiología digital se utiliza un indicador de productividad, que se denomina rendimiento, para medir la cantidad de recursos utilizados en el proceso

de los estudios radiológicos, en términos de horas/profesionales y costo efectividad. Este indicador se lo utilizará como referencia en la valoración de esta investigación.

Otro aspecto para considerar es el número de estudios radiológicos que resultaron innecesarios, debido que fueron catalogados como normales (no patológicos), cuando se esperaba encontrar la patología propuesta en el diagnóstico presuntivo.

En Ecuador y particularmente en el hospital general del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) de la ciudad de Manta en la provincia de Manabí, el rendimiento de estudios radiológicos, a juzgar por la observación de una frecuencia alta de diagnósticos radiológicos que resultan no patológicos, es decir catalogados como normales, se presumió que el bajo rendimiento debía estar presente, tal como se ha descrito en otros países, aun cuando se desconocía la magnitud del mismo, ya que hasta la fecha se desconocen estudios que hayan investigado esta problemática. De allí que se propone investigar la frecuencia y factores asociados a la productividad, eficiencia y eficacia que pudieran verse afectadas por el uso excesivo de órdenes radiográficas simples, en pacientes de dicha institución, considerando los resultados patológicos o no, como se ha descrito.

Con base a lo antes expuesto, se planteó analizar las solicitudes de los estudios radiológicos y los resultados de las radiografías simples de tórax y abdomen, columna vertebral, cadera y miembros inferiores, realizadas en los pacientes

atendidos en el hospital del IESS y otras unidades. Para de este modo obtener un indicador de eficacia que se ha denominado rendimiento y que implica determinar si la práctica del estudio se justificaba como prueba para el diagnóstico y tratamiento, en términos de resultados esperados, posible desperdicio de horas/profesionales y costo/efectividad.

De allí la importancia de esta investigación, dado que permitió hacer un diagnóstico situacional sobre la eficacia y eficiencia en el uso de este importante servicio para el diagnóstico y tratamiento. Con las consecuencias que derivan del financiamiento en la institución hospitalaria, en relación con los estudios radiológicos donde el principal beneficiario es la comunidad usuaria del mismo.

La disminución de las pruebas innecesarias, implica no solo el mejoramiento de los indicadores considerados en la investigación, sino que necesariamente influirá en la reducción de los posibles riesgos derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, con efectos nocivos tanto del paciente como del radiólogo que ejecuta el estudio, comúnmente solicitados por médicos generales y especialidades, así como lo que respecta la mayor utilidad de los equipos y la reducción de oportunidades perdidas por el paciente.

En este contexto se busca saber ¿Cómo se podrá determinar el rendimiento del análisis de los estudios radiológicos simples de tórax, abdomen, columna vertebral, cadera, miembros inferiores y superiores, realizados en los pacientes atendidos en el hospital del IESS y otras unidades?

Para ello se plantea:

- Determinar el rendimiento de los estudios radiológicos simples de tórax, abdomen, columna vertebral, cadera, miembros inferiores y superiores, realizados en los pacientes atendidos en el hospital del IESS y otras unidades.
- Describir características demográficas de los pacientes atendidos en el Hospital objeto de estudio, en quienes se requirieron radiografías simples.
- Clasificar las imágenes radiológicas solicitadas según región anatómica y área de atención por condición patológica o no patológica (anormal o normal)
- Estimar los gastos ocasionados por las radiografías solicitadas, clasificadas como patológicas o no patológicas.
- Cuantificar el desperdicio horas/profesional y costos por estudios radiológicos no necesarios.

Dado que es notorio el interés mundial en conocer y evitar los riesgos a la salud y la disminución de gastos innecesarios, que afecta en alto grado los presupuestos de las instituciones públicas y privadas, además de la pérdida de oportunidades para los usuarios, es evidente que esta investigación aportó un conocimiento válido para la toma de decisiones en este campo.

El conocimiento que se tiene sobre el uso y abuso de solicitud de imágenes radiológicas y en particular de radiografías simples en el ámbito internacional es que existe una propor-

ción importante de órdenes médicas no justificadas por diferentes razones, esto aunado a la experiencia personal como licenciado en radiología e imágenes en la ciudad de Manta en Ecuador, lo que ha permitido determinar que en el país del autor no fue la excepción en esta problemática y la magnitud de órdenes médicas no justificadas son también importante.

De allí que esta investigación proporcionó la magnitud del problema, lo que servirá para establecer medidas de control, que a su vez contribuyan a mejorar la calidad del servicio prestado a la comunidad de Manta y que pueda hacerse extensivo al país y otros países. Además, que contribuirá a fortalecer la calidad del servicio asistencial en la Institución y una mejor optimización de los recursos.

Por otra parte, la metodología utilizada podrá servir de referencia para otros estudios similares.

En general, los resultados obtenidos enriquecen los conocimientos que ya se tienen sobre el funcionamiento de los servicios de radiología y es un llamado de atención para establecer normativas o mejorar las ya existentes para un mejor funcionamiento de este tipo de servicios.

La investigación se realizó con la revisión de las órdenes médicas que soliciten exámenes radiológicos simples de tórax y abdomen, columna vertebral, cadera y miembros inferiores, procedentes de las diferentes áreas y algunas especialidades del hospital del IESS, de Manta y de otras unidades de la comunidad, durante el período mayo 2018

a mayo 2019. Desde el punto de vista del alcance de esta, abordó lo concerniente al desperdicio por uso excesivo de estudios radiográficos y sus repercusiones en el rendimiento horas médicos y costos. No consideró lo relativo al tipo de especialidad médica solicitante del estudio, ni a la frecuencia de oportunidades perdidas.

ANTECEDENTES

Ayuso (2008), ha explicado que “la evidencia científica existente en este momento nos aconseja aplicar el principio de cautela en el uso de las radiaciones ionizantes para fines médicos y por ese motivo está sometida a una estricta regulación internacional, como ninguna otra especialidad médica”.

La cantidad de estudios por imágenes aumentó enormemente, lo que expone a los pacientes y al personal del servicio de radiología a los riesgos de la radiación. Las dosis globales de radiación que recibe la población aumentaron un 20% desde comienzos del siglo XX (Buzzi, s.f.).

En 1895 Wilhelm Konrad Roentgen descubrió los Rayos X y en diciembre de ese mismo año escribe un artículo donde informa sus hallazgos al mundo científico y en 1896 envió copias de su artículo e impresiones fotográficas de Rayos X a sus colegas de toda Europa.

Este descubrimiento es posteriormente usado en tres áreas principales: radiología diagnóstica, radiología terapéutica y medicina nuclear.

En 1901, Roentgen obtiene el premio nobel de física, por estos descubrimientos.

Los primeros radiólogos, debido a su limitado conocimiento de los efectos de la radiación, sufrieron una alta incidencia de cáncer cutáneo y leucemia. Se sabe que los tumores, particularmente el sarcoma óseo, se desarrollaron después de 4-30 años de la radiación terapéutica para otro tumor.

La radiación del feto en desarrollo, particularmente en el primer trimestre, podría originar malformación fetal. Así mismo, los efectos genéticos por la radiación de las gónadas pueden producir anormalidades cromosómicas en el ovario y esperma provocando futuras mutaciones. Se admite que muchas de estas mutaciones serían nocivas. Pequeñas dosis de radiación pueden producir alguna lesión genética.

Sin embargo, la mayoría de los exámenes radiológicos se efectúan a pacientes mayores que han pasado la edad de procreación.

Ruiz (2008), realizó un estudio de Correlación clínico-radiológica del dolor lumbar de origen mecánico, cuyo objetivo fue correlacionar las alteraciones radiológicas presentadas en diferentes métodos de imagen, fundamentalmente tomografía axial computarizada y radiología convencional, con los hallazgos clínicos, en un intento de indagar qué información puede ser más útil en la clasificación y manejo de estos enfermos.

Este estudio se llevó a cabo en el Hospital de Traumatología de Granada en España, donde se estudiaron los síntomas y signos clínicos de 152 enfermos con lumbalgia y/o ciática de origen mecánico. Señalan que en el caso de espondilólisis el diagnóstico radiológico puede hacerse con Rx simple, TC y RM. Indican que en la mayoría de los casos puede hacerse con la Rx lateral de columna lumbar, haciendo innecesaria la realización sistemática de proyecciones oblicuas que incrementan la dosis de radiación y pueden tener fal-

sos positivos. Los criterios diagnósticos en Rx convencional pueden ser la visualización directa de la lisis que permite diferenciar un desplazamiento vertebral de origen degenerativo de un desplazamiento provocado por lisis.

Si bien las manifestaciones clínicas son las que primariamente deben orientar hacia la sospecha de una determinada patología de la columna lumbar, se piensa que el uso racional de las técnicas de imagen representa una herramienta diagnóstica para confirmar o excluir la sospecha clínica.

Concluyeron que el estudio clínico es fundamental en el manejo de los enfermos con lumbalgia y ciática y el uso racional de los métodos de imagen es una herramienta para la confirmación o exclusión de la sospecha clínica.

Este estudio es demostrativo del uso y abuso inadecuado de la radiología.

Beini, Maurice y Karina (2009), en un estudio longitudinal, descriptivo, de análisis de desperdicios en el Servicio de Diagnóstico por imagen en un Hospital General, durante enero-mayo 2009, obtuvieron como resultados que los índices de desperdicio para cada sector de diagnóstico por imagen variaron de la siguiente manera: del 3,17% al 3,94% en el sector de radiología general, del 0% al 0,11% en la mamografía, del 0,07% a 0,17% en la tomografía y de 0,01% a 0,09% en la resonancia magnética.

El estudio demostró que el hospital presenta eficiencia técnica y productiva dentro de parámetros aceptables, con un índice de residuos por debajo del 5%. Sin embargo,

consideran que se deben realizar esfuerzos para reducir aún más los errores detectados (Beini, Maurice y Karina, 2009).

El error diagnóstico en radiología es frecuente. En medicina humana entre el 2% al 30% de los informes radiológicos pueden tener errores y los errores diagnósticos serían los responsables del 45% de los eventos adversos en radiología.

Muchos de estos errores son simples o excusables y no constituyen mala praxis ni generan responsabilidad profesional. De hecho, distintos estudios han reconocido la alta variabilidad en la interpretación de radiografías simples aún entre radiólogos experimentados.

En un estudio comparativo realizado en medicina humana con radiografías simples seleccionadas al azar hubo discrepancias significativas entre el 5% al 9% de los observadores. Incluso un mismo radiólogo leyendo la misma radiografía en diferentes momentos puede discrepar consigo mismo en el 20% de los casos.

Otros errores de diagnóstico pueden calificarse como negligentes o inexcusables. La mala praxis no se configura por la sola presencia del error. La presencia de este es una condición necesaria pero no definitiva para determinar negligencia. El error sólo sería punible cuando, a juicio de peritos expertos, ha originado un daño al paciente por una actitud imprudente, negligente o descuidada o generada por impericia, ignorancia o desconocimiento básico de la propia ciencia.

Probablemente nunca puedan erradicarse estos errores del todo. Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en los mecanismos para prevenirlos.

Davies, Wathen y Gleeson (2012), se basan sobre los datos de estudios transversales retrospectivos, informes especiales, estudios de cohortes prospectivos, relevamientos, estudios de observación y recomendaciones internacionales. Examinan los riesgos de la exposición a la radiación asociados con algunos estudios por imágenes que se efectúan habitualmente y analizan formas prácticas de reducir al mínimo tales riesgos.

Ellos concluyen que la cantidad de estudios por imágenes ha aumentado y es muy posible que esta tendencia continúe a escala global. A medida que el progreso tecnológico crea aparatos más sensibles y rápidos y su acceso a ellos aumenta en todo el mundo, más pacientes estarán expuestos a radiación. Así mismo, afirman que la comunicación entre el médico tratante y el radiólogo es esencial para decidir si la indicación para la radiología es apropiada y para asegurar que sólo se efectúen pruebas justificables, los pedidos de estos estudios se deben analizar con un radiólogo o bien se deben cumplir protocolos previamente acordados. Es responsabilidad del médico evaluar los beneficios y los riesgos de cualquier estudio propuesto, incorporar los consejos de las recomendaciones existentes y proporcionar a los pacientes la información necesaria antes de efectuar estudios por imágenes con dosis altas de radiación.

Motta (2011), reportan un estudio descriptivo longitudinal, unicéntrico, con 668 pacientes entre un mes y 18 años, a quienes se practicó TC de cráneo, entre enero 2008 a marzo 2010, en un departamento de radiología e imágenes y donde las indicaciones más frecuentes fueron: cefaleas 39,1%; crisis convulsiva 32,3%; anormalidad estructural 13,9% y otros 14,9%.

Los resultados indicaron que solo el 5% fueron anormales. Los autores concluyen que el número de exposiciones a TC debe reducirse en pacientes pediátricos. Hay autores que proponen una disminución de 30 a 50% del amperaje.

BASES TEÓRICAS

No hay duda de que el descubrimiento de los rayos X en el año 1895, por el físico alemán Wilhelm Conrad Roëntgen, ha sido una de las conquistas más relevantes en los anales de la ciencia. Con él se fundó, en bien de la humanidad, uno de los más sólidos edificios de la ciencia: la Radiología que, con el tiempo y el impulso de vigorosas inteligencias, constituiría uno de los más fuertes apoyos de la medicina moderna.

La imagen radiográfica es la sombra, o conjunto de sombras, que aparecen en una radiografía lo cual constituye una imagen semejante al objeto de estudio. Unos tejidos absorben las radiaciones en mayor grado que otros por lo que se consideran más radios opacos, mientras que los que absorben las radiaciones en menor grado se consideran más radiotransparentes. La imagen radiográfica reproduce la forma, el tamaño ligeramente aumentado, los contornos y la posición del órgano o parte que se estudia (Gonzales, 2009).

La comunicación adecuada entre los médicos tratantes y los radiólogos se considera esencial en la práctica médica de alta calidad, facilita entre otros intercambiar opiniones sobre pacientes referidos, así como obtener la información clínica necesaria, ya que el carecer de ella conducirá interpretaciones deficientes o erróneas. Existe una responsabilidad compartida del radiólogo para informar al médico tratante cuando observa hallazgos radiológicos de importancia o que requieren atención urgente. Esta comunicación muchas veces debe ser adicional al informe radiológico, ya sea por

vía telefónica o electrónica. El clínico, por otra parte, debe recabar la información de los pacientes que refiere al Departamento de Radiología. El radiólogo también tiene la obligación de comunicar directamente al paciente los hallazgos importantes o de gravedad para garantizar que la información llegue a su médico. Esta comunicación debe llevarse a cabo en forma abierta, clara y con sensibilidad. Estos conceptos de comunicación forman parte de la relación médico-paciente y están contemplados en el profesionalismo médico de alto nivel (Ramírez, 2007).

La práctica de la medicina se apoya en estudios de imagen, al facilitar las decisiones para establecer el diagnóstico; se desconoce la magnitud del riesgo al ser sometidos a un estudio radiológico, sólo se verá justificado cuando se obtiene información útil para el paciente. Se ha propuesto: establecer una guía clínica que permita definir con base en el análisis de resultados y experiencia generada en los servicios de pediatría neurológica y radiología e imagen de la Unidad de Especialidades Médicas de la Secretaría de la Defensa Nacional. Asimismo, conocer las indicaciones más frecuentes para realizar TC de cráneo en pacientes pediátricos.

Según ha señalado la presidenta de la SERAM:

(...) aproximadamente el 80% de las pruebas de imagen que se realizan en el mundo utilizan radiaciones ionizantes, en diferente medida, para la obtención de las exploraciones. Entre ellas, la tomografía computarizada (conocida también como TAC o escáner), constituye hoy

en día la mayor fuente de exposición y representa hasta el 70% de la dosis de radiación proporcionada en el ámbito de la radiología diagnóstica. (Ayuso, 2008)

En todo el mundo existe un soporte normativo y legislativo, que garantiza la protección radiológica de los pacientes frente a las radiaciones producidas por determinadas actividades médicas, de modo que los médicos están obligados a prescribir los estudios, tomando en cuenta el binomio riesgo/beneficio, así mismo, incluye la manera de realizarlo por parte de radiólogos y técnicos y hasta las características y controles que deben tener los equipos productores de rayos X, con recomendaciones sobre la renovación del parque tecnológico, ya que los equipos de más de 10 años no pueden garantizar la calidad de las imágenes, la optimización de protocolos de reducción de dosis de radiación o rapidez en la adquisición de los estudios.

Así mismo, la presidenta del SERAM ha manifestado:

Los radiólogos repetimos, con frecuencia, que la mejor forma de conseguir la protección radiológica de un paciente es no prescribir una prueba que no esté sólidamente indicada". No obstante, lo anterior, "el mayor escollo para la aplicación del principio de justificación, en el contexto actual de la fascinación extrema por la tecnología, es cambiar los hábitos culturales tanto de médicos como de pacientes. (Ayuso, 2008)

Según ha señalado el doctor Ginés Madrid, responsable de Asuntos Profesionales de la junta directiva de la SERAM, un Programa Integral de Protección Radiológica de los Pacientes debería actuar, al menos, en tres ámbitos. En primer lugar, “sobre los médicos que prescriben los estudios radiológicos; profesionales de diferentes especialidades que buscan información y ayuda, a través de la imagen, para resolver una duda clínica. Ellos son los que identifican el problema de salud y los que, en primera instancia, deciden sobre la justificación de una prueba radiológica, antes de remitir el paciente al médico radiólogo” (Madrid, 2008).

En segundo lugar, “sobre los médicos radiólogos que, una vez valorada la justificación del estudio solicitado por otros especialistas, deciden acerca de los términos en los que este se realiza, o por cuál otro se sustituye, en función de las necesidades y condiciones del paciente (optimización). Todo ello previamente a la emisión de un informe radiológico” (Madrid, 2008).

Y en último término, “sobre los usuarios en general que, en este aspecto y desde una perspectiva profana, asisten pasivamente al proceso de prescripción de una prueba radiológica. No solo no preguntan acerca de su pertinencia, sino que, a veces, la propician con una actitud de permisividad y fascinación hacia la tecnología, sin detenerse a pensar en sus efectos adversos asociados” (Madrid, 2008).

Se concluye que en los últimos años la cantidad de estudios por imágenes ha aumentado y es muy posible que esta

tendencia continúe a escala global. A medida que el progreso tecnológico crea aparatos más sensibles y rápidos y su acceso a ellos aumenta en todo el mundo, más pacientes estarán expuestos a radiación.

Dentro de los términos más comúnmente usados está el error médico, que es cualquier falla ocurrida durante la atención de salud que haya causado algún tipo de daño al paciente, que puede involucrar a otros profesionales implicados en la atención de los pacientes, en el que no existe mala fe, ni necesariamente se pone de manifiesto una impericia, imprudencia o negligencia que implique responsabilidad moral y legal. El error médico como tal constituye un problema de creciente preocupación en los sistemas de salud, debido al incremento de las demandas por parte de los pacientes, atribuibles a este tipo de eventos (Guevara y Grettchen, 2009).

El error y el ejercicio de la medicina (incluyendo radiología) han estado siempre asociados ya que el riesgo es inherente a cada acto médico aun con los mejores estándares. Hoy en día, es un tópico de actualidad candente, con denuncias por prensa y televisión de hechos dramáticos que se ventilan ante la justicia, gran énfasis en los montos millonarios de las demandas interpuestas en contra de los sistemas de salud públicos y privados. Estas implicancias legales y financieras traducen el desastre final de un evento fallado adversamente y como radiólogos es poco lo que se puede hacer para revertir el hecho consumado. Frente a

esto, el rol fundamental consiste en trabajar en la prevención del error o del uso injustificado en el trabajo diario, actuando en forma preventiva sobre las personas, los sistemas en que se trabaja, y las instituciones.

Con ello, se espera que los errores disminuyan o al menos no aumenten, maximizando la seguridad en la atención de los pacientes frente a cada acto radiológico, disminuyendo de paso, las demandas y sus costos anexos (Ortega y González, 2002).

En la especialidad, es conocido en diversas publicaciones extranjeras que el error promedio de un radiólogo alcanza en total a un 25-30% de los informes, incluyendo errores pequeños e importantes; además, que un radiólogo promedio se equivoca 3 a 6 veces al día. Estas cifras no han variado en los últimos cincuenta años.

A partir del conocimiento del autor y de la revisión de la literatura al alcance, en Chile no existe medición objetiva del error en radiología; solo se puede inferir algunas tendencias desde las demandas interpuestas o falladas y de los reclamos de los pacientes insatisfechos de la atención. En general, no existe una cultura de comunicar y difundir el error propio para que otros aprendan de él. Sin embargo, se cree que más que ocuparse, todavía más con indagaciones que describan la magnitud del problema, se debería diseñar y evaluar intervenciones para reducir estos errores en el mejor de los casos, o para evitar que sigan aumentando (Ortega y González, 2002).

La elaboración del informe radiológico, que es el producto comunicacional más importante en el trabajo de los radiólogos, debe ser sumamente cuidadosa, tanto con sus contenidos técnicos como con las observaciones en ella asentadas. Debe contener una impresión diagnóstica cuando sea posible, ser muy cuidadoso en el análisis de los exámenes previos, comunicar al médico tratante en forma directa el hallazgo urgente o inesperado, extremo cuidado con la recomendación de otras técnicas de imágenes, normas para la corrección de informes ya emitidos y con aquellos que se firma por otros colegas.

La comunicación de hallazgos al paciente debe ser manejada con extremo cuidado: es verbal y puede ser malinterpretada. Se cree que es rol del médico tratante dar al paciente un diagnóstico y proponer un tratamiento, basado en la mejor evidencia disponible y apoyado por todos los elementos de diagnóstico necesarios a cada caso individual. De todos modos, el paciente tiene derecho a ser informado de los resultados de su examen, lo sabe y lo exige; en esos casos, la información dada debe ser veraz, cuidadosa y con criterio.

Por último, además de formar parte de la ficha clínica, que es el registro de los datos médicos del paciente, el informe radiológico se puede transformar en un medio de prueba médico-legal y la calidad de la información contenida puede hacer la diferencia entre una condena o una sentencia absoluta. En el plano de la prevención institucional del riesgo médico, están algunas de las acciones claves. El manejo de

la prevención del error como objetivo principal de la institución al nivel directivo es definitorio, por ejemplo, en la provisión de los fondos necesarios para desarrollar las acciones requeridas (Ortega y González, 2002).

Tomando en consideración, que el rendimiento de un servicio de radiología se mide en términos de eficacia y efectividad, basado en el número de actividad cumplidas por horas hombre y la calidad del resultado de estas, es necesario medir la cantidad de estudios radiológicos para establecer los resultados exitosos y los desfavorables, tomando en cuenta los factores que incidieron en ello y sus consecuencias.

Se define como exploración de bajo rendimiento aquellos estudios que no aportan beneficios para el diagnóstico y o tratamiento del paciente. Resultando esto en un desperdicio.

Por otra parte, se considera un estudio radiológico patológico, cuando el resultado de este reporta una o más imágenes que se consideran anormales y que coinciden o no con el diagnóstico presuntivo y que en última instancia aportan un diagnóstico definitivo, decisorio de la conducta terapéutica a seguir.

Se considera no patológico, cuando el resultado se reporta como normal, cuando se esperaba una patología, que no fue ratificada por el estudio.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio de campo, descriptivo, correlacionar, de diseño no experimental, transversal y prospectivo, que se realizó en el lapso comprendido entre mayo 2018 a mayo 2019.

El censo poblacional estuvo conformado por un total de 74230 solicitudes de exámenes radiológicos simples de tórax, abdomen, columna vertebral, miembros inferiores y superiores, realizados en pacientes de género femenino y masculino con edades comprendidas de 0 y más años, durante el periodo de mayo 2018 a mayo de 2019 en el hospital del IESS, de Manta, Ecuador.

La investigación se realizó con el total de los pacientes, por lo que no se utilizó procedimiento de muestreo.

Los criterios de inclusión giraron en torno a las solicitudes de radiografías de Todas las edades; Ambos sexos; Procedentes de la consulta externa y emergencia del hospital del IESS; y, procedentes de otras unidades de la población de Manta. Mientras que el criterio de exclusión se enfocó en los Procedentes de otras localidades. Y para el criterio ético, se obtuvo el permiso de las autoridades del hospital para la ejecución de la investigación.

La recolección de la información se obtuvo de las órdenes médicas donde se solicitan los exámenes radiológicos y el informe realizado por los radiólogos que participaron en la investigación y/o los médicos solicitantes de las correspondientes radiografías, para lo cual se utilizó una ficha de debi-

damente elaborada para tal fin y validada por expertos en el área. Cada ficha representó una solicitud y registró edad y sexo del paciente, servicio médico que hizo la solicitud, región anatómica de la radiografía solicitada. El informe radiológico se clasificó como patológico, cuando se informaba alguna anormalidad o lesión y no patológico cuando se informaba como normal.

Para la cuantificación de los costos en términos monetarios se tomó el valor estándar aportado por el departamento de administración del hospital, cuyo costo unitario promedio fue de \$12.9, y que sirvió de valor de referencia para el cálculo de los costos totales de los estudios radiológicos simples.

El valor de referencia para el cálculo de insumos de acuerdo con la información obtenida por el departamento de compra del hospital fue en promedio de \$7 por estudio y el costo horas/hombres se estimó con base al salario mensual del técnico radiólogo y del médico que realizan el estudio. Estos salarios permitieron determinar la hora/técnico radiólogo en \$6.24 y la hora médica en \$9.17. El otro aspecto que se tomó en cuenta fue la estimación del tiempo dedicado a cada estudio y el número de estudios por hora, lo que permitió establecer que en promedio el técnico radiólogo realiza 8 estudios por hora y se revisan en promedio 12 estudios/hora. En este orden de ideas, el cálculo de los gastos ocasionados por las radiografías solicitadas y practicadas se obtuvo al multiplicar el número de estudios radiológicos totales por los precios de referencia. Los cálculos se hicieron, tanto para

las radiografías con el diagnóstico definitivo patológico como para las no patológico.

RESULTADOS

Se analizó características personales de la población estudiada y el rendimiento de las exploraciones radiológicas simples en un hospital de Ecuador, medido por el N° de radiografías por hora hombre, el N° total de radiografías practicadas, la proporción de radiografías patológicas y no patológicas, el costo total y por resultados. Para la cual se trabajó con un muestreo censal de 74230 estudios de radiografías solicitados durante el periodo de mayo de 2018 a mayo de 2019.

En la tabla 1 se muestra la distribución de los 74230 estudios realizados, en pacientes con radiografía simple, según género, observándose que el femenino representa el mayor número de solicitudes de estudios radiológicos con 38599 para un 51,99%, mientras que el masculino fue de 35630 con un 48,01%.

Tabla 1

Pacientes con radiografías simples. Según género.

Género	Número (n)	Porcentaje (%)
Femenino	38599	51.99
Masculino	35631	48.01
Total	74230	100

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

En la tabla 2 se muestra la distribución de estudios radiológicos según grupo etario, los valores más altos se encuentran en los rangos de edad de 15 a 40 años con 22603 para un 30,45%; seguidos de los rangos de edad de 41 a 61 años con 22329 y 30,07% y el de 61 o más años con 18869 y 25,42%. En el grupo de edad de 1 a 14 años, se realizaron 8150 con 10,98%, y los valores más bajos en los grupos de menores de 6 meses y de 1 a 11 meses con porcentajes de 0.06% y 3.01% respectivamente.

Tabla 2

Pacientes con radiografías simples. Distribución por edad.

Grupo Edad	n	%
Menor de 6 meses	45	0.06
1 a 11 meses	2234	3.01
1 a 14 años	8150	10.98
15 a 40 años	22603	30.45
41 a 61 años	22329	30.07
> a 62 años	18889	25.42
Total	74230	100

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

En la tabla 3 se observa la frecuencia de estudios radiológicos según región anatómica, en la cual se evidencia que el mayor número de casos fueron a nivel de tórax con 26718 con un porcentaje de 35,99%; seguido de extremidades inferiores, 13229 con 17,82%; columna vertebral, 12443 con 16,76%; abdomen, 12064 con 16,26%, estando el porcentaje más bajo en la región anatómica de extremidades superiores con 9776 para 13,17%.

Tabla 3

Imágenes radiológicas. Según región anatómica.

Imágenes radiológicas según región anatómica	n	%
Tórax	26718	35.99
Abdomen	12064	16.26
Columna vertebral	12443	16.76
Extremidades superiores	9776	13.17
Extremidades inferiores	13229	17.82
Total	74230	100

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

Al analizar la Tabla 4 se observan los estudios radiológicos según diagnósticos clínicos y encontramos que patológicos resultaron el 60% y no patológicos el 40%. La discriminación por segmentos corporales indica que en tórax se registró el mayor número de estudios con 26718 para un 35,99% y en orden descendente, extremidades inferiores 13229 con 17.82%; columna vertebral 12443 con 16.76%; abdomen

12064 con 16.26%; extremidades superiores 9776 con 13.17%.

Para efectos de interpretación de los estudios realizados en la población objeto de estudio tal como se plasma en la tabla, los patológicos de tórax representan el mayor número de diagnósticos clínicos: 22269 con 30.00%; columna vertebral 9400 con 12,67%; abdomen 8445 con 11,38%. En estos casos los diagnósticos no patológicos reportaron porcentajes menores.

Mientras que los estudios radiológicos con diagnóstico clínico no patológico fueron mayores en extremidades inferiores con 10805 casos para 14,58%, seguido de extremidades superiores con 7776 con 10,47%, del total de estudios. Se evidencia diferencias estadísticas significativas al correlacionar el total de patológicos con no patológicos ($p < 0.05^*$).

Tabla 4

Estudios radiológicos con diagnóstico clínico patológico y no patológico por región anatómica.

Diag- nóstico Clínico	Patológico		No Patológico		Total	
	n	% (**)	n	% (**)	n	% (**)
Región anatón- mica						
Tórax*	22269	30.00	4449	5.99	26718	35.99
Abdomen*	8445	11,38	3619	4,87	12064	16.26
Columna vertebral*	9400	12,67	3043	4,09	12443	16.76
Extre- midades supe- riores*	2000	2,69	7776	10,47	9776	13.17
Extre- midades infe- riores*	2424	3,26	10805	14,58	13229	17.82
Total	44538	60.00	29692	40.00	74230	100

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

(**) porcentaje del total de estudios (N=74230)

(*) p <0.05

En la tabla 5, se muestra el porcentaje de diagnóstico clínico con estudios patológicos 44538 con 60% y no patológicos 29692 con 40% considerándose este margen de error de 40% alto al compararse con lo establecido por la OMS (2013), la cual señala un máximo aceptable de 30% como margen de error para estudios radiológicos no patológicos, un exceso del 10% por encima del máximo tolerable. Al analizar los resultados de este estudio se observó que el mayor porcentaje de diagnóstico patológico se encuentra en tórax con un 84,35% siendo el margen de error como diagnóstico no patológico de 15,65%; seguido de columna vertebral con 75,54% con un margen de error de 24.46% y abdomen con 70% y un margen de error de 30%. Se observó que los mayores márgenes de error (no patológicos) fueron las extremidades superiores (79,54%) e inferiores (80,18%), con diferencias altamente significantes.

Tabla 5

Diagnóstico clínico con estudios radiológicos patológicos y no patológicos por región anatómica.

Diag- nóstico Clínico	Patológico		No Patológico		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Tórax	22269*	84.35	4449	15,65	26718	100.00
Abdomen	8445*	70.00	3620*	30.00	12065	100.00
Columna vertebral	9400*	75.54	3043*	24.46	12443	100.00
Extre- midades supe- riores	2000	20.46	7776*	79.54	9776	100.00
Extre- midades inferio- res	2424	19.82	10805*	80.18	12229	100.00
Sub-Total	44538	60,00	29692	40,00	74230	100.00

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

(*) $p < 0.05$

La tabla 6 muestra los diagnósticos considerados patológicos o no patológicos por área de atención médica. Se observa que en todas las áreas de atención el número de casos considerados no patológicos superó el 30% cifra máxima tolerable y va de 38.68% en la emergencia a 46.16% en otros servicios, con un promedio global de 40.00%, lo cual es preocupante por sus repercusiones y una alerta para los administradores de la institución, ya que muestra que en todos los servicios el margen de error es alto. Con una

diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 6

Estudios radiológicos con diagnóstico clínico patológico y no patológico según área de atención.

Área de atención	Diagnóstico clínico					
	Patológico		No Patológico		TOTAL	
	n	% (*)	n	% (*)	n	% (*)
Emergencia	23538	61,32	14846	38,68	38384	100,00
Consulta externa	15805	60,33	10392	39,67	26197	100,00
Otros servicios	5195	53,84	4454	46,16	9649	100,00
Total	44538	60,00	29692	40,00	74230	100,00

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

(*) porcentaje en relación con el total (N=74230)

En la tabla 7 se muestra los gastos ocasionados por radiografías solicitadas durante el periodo de mayo de 2018 a mayo de 2019.

Para estudios radiológicos se estimó un gasto de \$957.567, de acuerdo con el valor de referencia aportado por el departamento de administración del hospital del IESS, de Manta, Ecuador. A esto se agregó el costo de insumo en el año, que fue de \$519.610, y el costo horas hombres, calculado en \$114623.5, para un total general de gastos de \$1.591.800.5. Lo cual implica un costo promedio por estudio de \$21.44.

Tabla 7

Gastos ocasionados por radiografías solicitadas.

Gastos ocasionados por radiografías solicitadas COSTOS (\$)	
Radiografía simple en un Año	957567
Horas hombre trabajadas en 12 meses	114623.5
Costo de insumos	519610
Total	1.591.800,5

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

(\$) = costo en dólares

En la tabla 8 se muestra el gasto de las radiografías realizadas con diagnóstico definitivo de pacientes patológico y no patológico según área de atención. En él se observa que los gastos en diagnósticos patológicos (60%) son de \$628.784.7, en comparación con el de diagnósticos no patológicos (40%), que es de \$383013.9. Al observar la distribución por servicios que es en la emergencia donde se registra el mayor costo por diagnósticos no patológicos, seguido por la consulta externa y en menor cuantía en otros servicios. Con base a este resultado se pone de manifiesto el elevado número de estudios radiológicos o pruebas innecesarias que se realizan en las áreas de emergencia 20%, consulta externa 14% y otros servicios 6%.

Tabla 8

Radiografías realizadas. Gastos con diagnóstico definitivo de paciente patológicos y no patológicos según área de atención.

Área de atención	Patológico		No patológico		Total	
	n	%	n	%	n	%
Emergencia	23538*	31,7	14846*	20	38384	51,7
Consulta externa	15805	21,3	10392	14	26197	35,3
Otros servicios	5195*	7	4454*	6	9649	13
Total	44538	60	29692	40	74230	100,00

1011798,6

Fuente: Hospital IESS, Manta-Ecuador, 2018-2019.

Elaboración: autor.

n= número de estudios radiológicos simple

%= Porcentaje del total general (N=74230)

\$= dólares

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La asociación de la radiografía simple convencional con un número mayor de solicitudes indebidamente justificadas puede estar relacionada con su inclusión en la rutina del estudio inicial del paciente, su fácil accesibilidad, la percepción por pacientes y profesionales de que son casi inocuas y su bajo coste en relación con otras exploraciones es lo que probablemente sustente los resultados de esta investigación. En los hallazgos recogidos en este estudio se observa un margen de error en las variables relacionadas con las solicitudes inadecuadas de las exploraciones radiológicas. Por lo que coincide con otros autores que señalan que un mayor conocimiento de la evidencia científica, la familiaridad con las guías de referencia y el cambio en el estilo de la práctica médica puede mejorar la calidad asistencial en los hospitales relacionada con el diagnóstico por imagen (Calvo-Villas et al., 2007; Levy et al., 2006; Phan, Lau y De Campo, 2006; Bellés, 2002; Sánchez Hernández et al., 2013).

En este sentido la tabla 1 muestra la distribución según género en pacientes con radiografía simple, observándose que el género femenino representa el mayor número de solicitud de estudios radiológicos N= 38599 (51,99%) en comparación con el masculino que fue de N= 35630 (48,01%). Datos que coinciden con lo reportado por varios autores (Delgado y Peces, 1996; Calvo-Villas et al., 2007; Levy et al., 2006; Phan, Lau y De Campo, 2006; Fernández et al., 2001), que realizaron una investigación cuyo objetivo

fue analizar la calidad de las solicitudes en atención primaria de investigaciones radiológicas, determinando tanto su efectividad como las modificaciones en el abordaje terapéutico y opinión diagnóstica de los médicos según los hallazgos radiológicos, el cual reseña que no encontró diferencias significativas entre el género femenino y masculino al asociarlo con el número estudios radiológico.

En la tabla 2, se muestra la distribución de estudios radiológicos según grupo etario, los valores más altos se encuentran en los rangos de edad de 15 a 40 años N= 22603 (30,45%); seguidos de los rangos de edad de 41 a 61 años con N=22329 (30,07%) y el de 61 o más años con N=18869 (25,42%). En el grupo de edad de 1 a 14 años, se realizaron 8150 (10,98%), y los valores más bajos en los grupos de menores de 6 meses y de 1 a 11 meses con porcentajes de 0.06% y 3.01% respectivamente.

Esta tabla muestra resultados en cifras porcentuales. Hallazgos que coinciden con lo reportado por varios autores (Delgado y Peces, 1996; Levy et al., 2006; Phan, Lau y De Campo, 2006; Molina et al., 2003; Bellés, 2002), los cuales señalan que la edad está asociada con al número de solicitudes tal como se muestra en los resultados de este estudio donde el percentil de edad está directamente relacionada a la solitud del estudio. Difiriendo de lo reportado por Calvo-Villas et al. (2018), que estudió estas variables y cuyo objetivo fue analizar la utilización de los estudios radiográficos y la adecuación de cada solicitud a las guías de

indicación de exámenes radiológico, este autor no encontró diferencias significativas en la edad media de los pacientes con el mayor número de solicitudes.

En la tabla 3 se observa la frecuencia de estudios radiológicos según región anatómica, en la cual se evidencia que el mayor número de casos fueron a nivel de tórax con N=26718 (36%); seguido de extremidades inferiores N=13229 (18%); columna vertebral N=12443 (17%); abdomen N=12064 (16%), estando el porcentaje más bajo en la región anatómica de extremidades superiores N=9776 (13%), tal como se muestra en la tabla. Datos similares a lo reportado por otros autores (Beinfeld y Gazelle, 2005; Phan, Lau y De Campo, 2006; Molina et al., 2003; Bellés, 2002; Fernández et al., 2001), señalan que la prevalencia del beneficio inmediato en el diagnóstico del examen radiológico se encuentra directamente relacionado a la justificación apropiada de la imagen radiológica para realización del estudio solicitado y de este modo examinar los datos financieros reportados por los hospitales de Florida sobre costos, cargos e ingresos relacionados con los servicios de imágenes según solicitud por región anatómica.

Al analizar la tabla 4 se muestran los estudios radiológicos con diagnósticos clínicos patológicos (60%) y no patológicos (40%), en cada uno de los segmentos corporales la totalización del número de estudios con su respectivo porcentaje para tórax n=26718 (36%); columna vertebral n=12443 (17%); abdomen n=12064 (16%); extremidad

superior $n=9776$ (13%) y extremidad inferior con $n=13229$ (18%), para efectos de interpretación de los estudios realizados en la población objeto de estudio tal como se plasma en la tabla, se observa en los patológicos que en tórax se encuentra el mayor número de diagnósticos clínicos $n=22269$ (30.00%); columna vertebral $n=9400$ (12,67%); abdomen $n=8445$ (11,38%) en comparación con los estudios radiológicos con diagnóstico clínico no patológico donde el mayor número de estudios estuvo en extremidades inferiores con $n=10805$ (14,58%) seguido de extremidades superiores con $n=7776$ (10,47%) tal como se muestra en la tabla. Evidenciándose diferencias estadísticas significativas al correlacionar patológicos con no patológicos con una $p < 0.05^*$. Datos que coinciden con lo reportado por varios autores (Bellés, 2002; Fernández et al., 2001; DeKay y Asch, 1998; Sánchez et al., 2013), donde el uso inadecuado de las exploraciones radiológicas representó alrededor de un 40% en relación con los hallazgos de estudios no patológicos, dichos resultados pudieran deberse al papel predominante de los estudios radiológicos simples en la atención médica actual. Es por ello por lo que, las organizaciones hospitalarias deben realizar una utilización adecuada de todas las pruebas diagnósticas utilizadas, en términos de seguridad y eficiencia (Fernández et al., 2001). La solicitud de una radiografía debería estar siempre debidamente justificada, ajustarse a las recomendaciones internacionales adaptadas a las características propias de cada institución hospitalaria

necesaria para mejorar la atención médica del paciente.

En la tabla 5, se muestra el porcentaje de diagnóstico clínico con estudios patológicos $n=44538$ (60%) y no patológicos $n=29692$ (40%) considerándose este margen de error de 40% alto al compararse con lo establecido (OMS, 2013; Levy et al., 2006; Phan, Lau y De Campo, 2006; Bellés, 2002; DeKay y Asch, 1998; Sánchez et al., 2013), donde se señala un máximo de 30% como margen de error para estudios radiológicos no patológicos. Al analizar los resultados de este estudio se observó que el mayor porcentaje de diagnóstico patológico se encuentra en tórax con un 84,35% siendo el margen de error como diagnóstico no patológico de 15,65%; seguido de columna vertebral con 75,54% con un margen de error de 30% y abdomen con 70% y un margen de error de 24,46%, al comparar los resultados de patológicos con lo no patológicos se observó que en los no patológicos los mayores márgenes de error fueron las extremidades superiores (79,54%) e inferiores (80,18%).

Dicho margen de error en las extremidades superiores e inferiores se deban probablemente por las causas fundamentales del aumento del diagnóstico médico por la imagen son el detrimento de la historia clínica y de la exploración física frente a la radiología, o la generalización de una medicina defensiva resultado similares a DeKay y Asch (1998), de igual modo la prevalencia del beneficio inmediato en el diagnóstico del examen radiológico sobre la justificación apropiada del estudio como es la complacencia al usuario (Bein-

feld y Gazelle, 2005; Levy et al., 2006; Phan, Lau y De Campo, 2006; Bellés, 2002; Fernández et al., 2001; Sánchez et al., 2013), la solicitud de varios exámenes radiológicos combinados o la repetición injustificada de exámenes radiológicos tal como lo señalan los autores antes referidos.

En la tabla 6 se muestra el porcentaje de estudios radiológicos con diagnóstico patológico $n=44538$ (60%) y no patológico $n = 29692$ (40%) por área de atención, en este se observa que el mayor porcentaje se encuentra en emergencia para estudios con diagnóstico patológico con un 31,7%, seguido de consulta externa con 21,3% y en menor proporción otros servicios 7%, al compararlo con el diagnóstico clínico no patológico sus valores porcentuales para todas las áreas antes descritas son menores emergencia con un 20%, consulta externa con 14% y otros servicios 6%. Se evidenció diferencias estadísticas significativa al correlacionar las áreas de atención con los diagnósticos patológicos y no patológicos $p<0.05$. Datos que coinciden con lo señalado por varios autores (Beinfeld y Gazelle, 2005; Levy et al., 2006; Phan, Lau y De Campo, 2006; Bellés, 2002; Fernández et al., 2001; Sánchez et al., 2013), la asociación del uso apropiado con las solicitudes urgentes del área de emergencia se puede explicar con una mayor sospecha de patología por el médico prescriptor en situaciones urgentes en relación con las remitidas por vía normal dónde se incluyen solicitudes rutinarias o de seguimiento evolutivo no debidamente justificada lo cual conlleva a un margen de

error en diagnósticos no patológicos alto.

Cabe destacar que la asociación de estudios radiológicos simples convencional con un número elevado de solicitudes indebidamente justificadas pudiera estar relacionada con su inclusión en la rutina del estudio inicial del paciente, su fácil accesibilidad la percepción tanto del paciente como del profesional médico de que sean casi inocuos y de bajo costo en relación con otro tipo de exploraciones.

De allí que con los resultados de este estudio se plantea la necesidad del establecimiento de criterios consensuados mediante protocolos y guías basados en la evidencia científica, que permitan mejorar la calidad y efectividad en la prestación del servicio de asistencia de salud y de este modo reducir el margen de error en los diagnósticos no patológicos.

En la tabla 7 se muestra el gasto ocasionado por radiografías solicitadas durante el periodo de mayo de 2018 a mayo de 2019, se observa un total de estudios inversión para estudios radiológicos de \$957567 obtenidos a partir de la multiplicación del total de estudios radiológicos $n=74230$ por el valor de referencia por estudio que fue de \$12,9 estipulado por el hospital del IESS de Manta; \$957567 representaron el costo total de radiografías simples con el costo de insumo en un año fue de \$519610 el cual se calculó con el número total de estudios multiplicados por el costo de insumos \$7, y el costo horas hombres fue calculado con base al valor promedio de salario \$4,16 multiplicado por 12 es-

tudios realizados en una hora por 30 días por 12 meses es igual a \$17,917,2 durante un año para el hospital tal como se muestra en la tabla. Estos resultados podrían ser utilizados como apoyo formativo en términos de coste-oportunidad con el fin de concientizar a los médicos, mostrando lo que se podría reducir el margen de gasto elevado en los diagnósticos no patológicos y con ello ahorrar dinero que pudiera ser empleado en la institución para el beneficio de los usuarios y de los que laboran prestando el servicio de salud, datos similares a lo citado por varios autores (Sánchez et al., 2013; DeKay y Asch, 1998; Fernández et al., 2001; Bellés, 2002; Molina et al., 2003).

En la tabla 8 se muestra el gasto de la radiografías realizadas con diagnóstico definitivo de pacientes patológico y no patológico según área de atención en él se observa el porcentaje de diagnósticos patológico está representado en un 60% en comparación con el diagnóstico no patológico que es 40%. Con base a estos resultados se pone de manifiesto el elevado número de estudios radiológicos o pruebas innecesarias que se realizan en las áreas de emergencia (20%), consulta externa (14%) y otros servicios (6%). Coincidiendo con varios autores (Sánchez et al., 2013; DeKay y Asch, 1998; Fernández et al., 2001; Bellés, 2002; Molina et al., 2003), los cuales señalan el posible ahorro económico y beneficio para el paciente que se generaría si no se llevaran a cabo una serie de estudios radiológicos, es por ello que, la valoración de la indicación de las pruebas y la gestión de los

recursos por parte del radiólogo, así como el establecimiento de criterios estándares mediante protocolos y guías de referencia basados en la evidencia científica, pueden ayudar a mejorar la calidad en la asistencia de salud por ende reducir costos innecesarios. Así como la formación del médico para la solicitud de exámenes radiológicos en la atención primaria, pueden ayudar a la reducción en la realización de pruebas innecesarias (no patológicos), contribuyendo de este modo a mejorar la calidad de servicio en la organización.

CONCLUSIONES

Se observó que el mayor número de estudios radiológicos estuvo concentrado en el género femenino, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre el género femenino y el masculino.

Se evidenció que los valores más altos de la frecuencia de estudios radiológicos se encuentran en los rangos de edad entre 15 a 60 años sumando 60.52%, disminuyendo a partir de los 61 años con un 25,42%. Las edades menores de 15 años son las menos frecuentes.

Se observó que, en frecuencia de estudios radiológicos según región anatómica, más de una tercera parte fue en Tórax (36%); el resto osciló entre 13 y 18%.

Se evidenció diferencias estadísticas significativas al correlacionar patológicos con no patológicos con una $p < 0.05$.

Se observó, que el porcentaje de diagnóstico clínico con estudios patológicos fue de (60%) y no patológicos de (40%) considerándose este margen de error de 40% alto al compararse con lo establecido por la OMS (2013).

Se evidenció diferencias estadísticas significativas al correlacionar las áreas de atención de emergencia, consulta externa y otros servicios con los diagnósticos patológicos y no patológicos $p < 0.05$.

Estos resultados podrían ser utilizados como apoyo formativo en términos de coste-oportunidad con el fin de concientizar a los médicos, mostrando lo que se podría reducir el margen de gasto elevado en los diagnósticos

no patológicos y con ello ahorrar dinero que pudiera ser empleado en la institución para el beneficio de los usuarios y de los que laboran prestando el servicio de salud.

Se sugiere el establecimiento de criterios estándares mediante protocolos y guías de referencia basados en la evidencia científica, que puedan ayudar a mejorar la calidad en la asistencia de salud por ende reducir costos innecesarios en diagnósticos no patológicos. En este sentido, el médico sustentado en este soporte normativo garantiza la protección radiológica de los pacientes frente a las radiaciones producidas por determinadas actividades médicas, de modo que al prescribir los estudios de radiografías simples se considera el binomio riesgo/beneficio a la exposición de rayos X, así como, la mejor forma de conseguir la protección radiológica de un paciente es no prescribir una prueba que no esté sólidamente indicada, es por ello que se hace necesario el cambio de paradigma cultural en el contexto actual de fascinación extrema por la tecnología, es decir cambiar los hábitos culturales tanto de médicos como de pacientes y por ende mejorar la calidad en la asistencia de salud en el usuario reduciendo tanto el riesgo de irradiación como los costos innecesarios en diagnósticos no patológicos.

GLOSARIO

Efectos genéticos o hereditarios: se producen cuando son afectadas las células reproductivas, inducen mutaciones a genes individuales del ADN que contribuyen al nacimiento de descendientes defectuosos.

Espondilólisis: defecto o fractura de una o ambas partes en forma de ala de una vértebra. Estas “alas” ayudan a mantener las vértebras en su lugar.

Estudios radiológicos: se definen como una imagen radiográfica, o conjunto de sombras, que aparecen en una radiografía lo cual constituye una imagen semejante al objeto de estudio donde se reproduce la forma, el tamaño ligeramente aumentado, los contornos y la posición del órgano o parte que se estudia para servir de apoyo en el diagnóstico clínico de la patología (Gonzales, 2009).

Estudio radiológico patológico: para efectos de la investigación se considera aquel que fue analizado por los radiólogos participantes de la investigación y/o médico solicitante del estudio y fue considerado con imágenes anormales que establecían un diagnóstico clínico de una afección o lesión patológica, coincidente o no con el diagnóstico presuntivo.

Estudio radiológico no patológico: para efectos de la investigación se considera aquel que fue analizado por los radiólogos participantes de la investigación y/o médico solicitante del estudio y fue considerado con imágenes normales que establecían un diagnóstico clínico, cuyo resulta-

do fue considerado como estudio, normal, sin afección ni lesiones patológicas y no se corresponde con el resultado esperado, indicado en el diagnóstico presuntivo.

Definición Operacional: son procedimientos que plasman diversas regiones anatómicas del cuerpo humano en imágenes radiológicas, derivadas de las órdenes médicas que solicitan estudios radiológicos, para pacientes de acuerdo con un diagnóstico presuntivo y que a su vez requieren un análisis especializado para generar el informe de las correspondientes radiografías, el cual se reporta en la historia médica de cada paciente, con resultado patológico (anormal) o no (normal), según el caso. Las órdenes médicas registran edad y sexo del paciente, servicio médico que hizo la solicitud, región anatómica de la radiografía solicitada, informe radiológico clasificando el diagnóstico definitivo como patológico o no patológico.

Gónada: glándula genital, masculina o femenina, que se encarga de elaborar las células reproductoras.

Mala praxis: tratamiento malo, erróneo o negligente que resulta en daño, sufrimiento innecesario o muerte del enfermo, debido a ignorancia, negligencia, impericia, no seguimiento de reglas establecidas o intento criminal doloso.

Malformación congénita: es un defecto estructural de la morfogénesis presente al nacimiento. Puede comprometer a un órgano o sistema o varios al mismo tiempo; puede ser leve y hasta pasar inadvertida hasta ser severa y comprometer la vida del feto o del recién nacido.

Mutación: cambio en la secuencia de ADN de un organismo. Las mutaciones pueden producirse a partir de errores en la replicación del ADN durante la división celular, la exposición a mutágenos o una infección viral.

Lumbalgia: (dolor en la parte baja de la espalda) es muy común entre los adultos y, con frecuencia, es causada por el uso excesivo y por una distensión o una lesión musculares. El tratamiento puede ayudarle al paciente a mantenerse lo más activo posible.

Patológico: el término patológico es de amplio uso en medicina y se refiere a algo que no es normal y pudiera estar siendo producido por algún tipo de enfermedad, deriva de la palabra patología que proviene del griego y significa estudio de las enfermedades.

Rendimiento: fruto o utilidad de una cosa o situación en relación con su costo o fruto del trabajo o el esfuerzo de una persona. Es la utilidad que se obtiene de un proceso. Se expresa como eficacia. Según la Real Academia Española, es el producto o utilidad que rinde alguien o algo, o proporción entre el producto o resultado y los medios utilizados.

Rendimiento humano: proporción entre los medios empleados para obtener algo y los resultados obtenidos. En salud se usa como indicador de eficacia para cuantificar el número de actividades cumplidas por hora, en relación con el estándar establecido. En radiología digital, los indicadores de productividad se evalúan en base al rendimiento de los procesos, además de mensurar la cantidad de recursos nece-

sarios para el resultado final.

Rendimiento de estudios radiológicos: se usa este término en esta investigación, como indicador de eficacia, medida por la proporción de resultados radiológicos normales (no patológicos) o anormales (patológicos), en relación con el número de estudios radiológicos practicados. Se considera bajo rendimiento, cuando la proporción de estudios radiológicos normales es superior al 30% (estándar establecido por la OMS).

Radiación: energía que se desplaza de una forma que se puede describir como ondas o un conjunto de partículas. Algunos procedimientos médicos existen gracias a la radiación; por ejemplo, diversos tratamientos contra el cáncer y algunos métodos de diagnóstico por la imagen.

Tomografía axial: procedimiento para el que se usa una computadora conectada a una máquina de rayos X a fin de crear una serie de imágenes detalladas del interior del cuerpo. Las imágenes se toman desde diferentes ángulos y se usan para crear vistas tridimensionales (3D) de los tejidos y órganos.

REFERENCIAS

- Ayuso, C. (2008). *Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica. Medicina TV. 1, 5.*
- Beinfeld, M. T. y Gazelle, G. S. (2005). Diagnostic imaging costs: Are they driving up the costs of hospital care? *Radiology, 235, 934-939.*
- Beini, R. B., Maurice, S. A. y Karina, T. (2009). *Análisis de los índices de desperdicio en el Servicio de Diagnóstico por imagen de un Hospital General.*
- Bellés, A. (2002). El uso inadecuado de las exploraciones radiológicas. *FMC, 9, 145-151.*
- Buzzi, A. E. (s.f.). Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica. *Medicina TV. Editorial, 1.*
- Calvo-Villas J.M., Felipe Robayna, B.F., Gardachar Alarcia, J.L., Guillén Mesa, L., Rivera del Valle, E. y Olivares Estupiñán, O. (2007). Utilización de estudios de diagnóstico radiológico en una unidad de especialidades médicas. *An Med Interna (Madrid), 24, 421-427.*
- Davies, H. E., Wathen C. G. y Gleeson F. V. (2012). Riesgos a la Exposición de Estudios Radiológicos. *Infomed.* <http://articulos.sld.cu/santiagodecuba/2012/01/30/exposicion-radiologicos/>
- DeKay, M.L. y Asch, D.A. (1998). Is the defensive use of diagnostic tests good for patients, or bad? *Med Decis Making, 18, 19-28.*
- Delgado Nicolás, M. A. y Peces Morate, F. J. (1996). Analysis of the use of radiology in primary health care. *Aten*

Primaria, 17, 52-56.

Fernández Martín, J., Pozuelo García, A., Sainz Rojo, A. y Moral Iglesias, L. (2001). Inappropriate use of presurgical chest X-ray in a public hospital network. *Revista Clínica Especializada, 201, 731.*

García, M. C. (2008). Anatomía del erro en Radiología. *Revista Chilena de Radiología, 9(3), 144-150.*

Gines, M. (2008). Congreso Nacional de la SERAM. *Medicina TV, 1,5.*

Gonzales, P. A. (2009). *Factores que influyen en la calidad de la imagen radiológica.*

Guevara H. A. y Grettchen, F. S. (2009). Errores médicos. *Acta Médica Costarricense, 51, 18-36.*

Levy, G., Blachar, A., Goldstein, L., Paz, I., Olsha, S., Atar, E., Goldberg, A. y Dayan, Y. B. (2006). Nonradiologist utilization of American College of Radiology Appropriateness Criteria in a preauthorization center for MRI requests: applicability and effects. *Am J Roentgenol, 187, 855-858.*

Molina Hinojosa, J.C., Auguet Quintilla, T., Olona Cabases, M., AguilarBargallo, X., Veloso Esteban, S. y Richart Jurado, C. (2003). Is the routine chest radiography following thoracentesis necessary? *Revista Clínica Especializada, 203, 125-128.*

Motta, R. G. (2011). El uso y abuso de tomografía de cráneo en pediatría. *Revista Mexicana de Neurociencia, 16(2), 58-63.*

- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Decisiones con ayuda de radiología*. <http://www.who.int/mediacentre>
- Ortega, D. T. y González, G. M. (2002). Prevención de riesgos en radiología: el error y el radiólogo. *Revista Chilena en Radiología*, 8(3), 86-94.
- Phan, T.D., Lau, K.K. y De Campo, J. (2006). Stratification of radiological test ordering: its usefulness in reducing unnecessary tests with consequential reduction in costs. *Australas Radiol*, 50, 335-338.
- Ramírez, A. J. (2007). La comunicación del radiólogo. *Acta Médica. Grupo Ángeles* 5(4), 228-232.
- Ramos B. N. (2007). Calidad de la Atención de salud. Error médico y seguridad del paciente. *Revista Cubana de Salud Pública*, 131(6), 145-186.
- Ruiz, S. P. (2008). Correlación clínico radiológica en el dolor lumbar de origen mecánico. *Revista Elsevier-Rehabilitacion*, 32(4), 32-225.
- Sánchez Hernández, J., González las Heras, E.G., Arenas García, B.R., García Fuentes, M., De la Fuente Olmos, R. y Folgueral Pérez, M. (2013). Análisis coste-beneficio de las radiografías innecesarias realizadas en un Servicio de Radiodiagnóstico. *Gest y Eval Cost Sanit* 14(3), 549-62.

LOS AUTORES

JACINTO YARIS LÓPEZ ZAMBRANO

Doctor en Ciencias de la Salud, PhD. Magíster en Administración Pública. Magíster en Investigación Clínica y Epidemiológica. Médico cirujano. Licenciado en la Especialización de Radiología e Imagenología. Tecnólogo médico especialización radiología e imagenología. Fue Gerente del hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS. Docente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Correo electrónico: yarislopez29@hotmail.com

JULIO CÉSAR LOJÁN ALVARADO

Doctor en Ciencias Médicas, PhD. Magíster en Gerencia Hospitalaria y Administración de Hospitales. Magíster en Administración de Empresas mención en Dirección y Gestión de Proyectos. Máster en Urgencias Médicas en Atención Primaria. Especialista de primer grado en Cirugía General. Especialista Medicina General Integral. Doctor en medicina.

Correo electrónico: dr.juliocesarlojan@gmail.com

LUIS RAMIRO LOOR MERA

Doctor en Ciencias de la Salud, PhD. Magíster en Gerencia Educativa. Licenciado en la especialización en Terapia Ocupacional. Docente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Correo electrónico: ramiro.loor@uleam.edu.ec

MERCY TERESA SANCÁN MOREIRA

Magíster en Gerencia Educativa. Licenciada en Terapia Ocupacional. Docente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Correo electrónico: mercy.sancan@uleam.edu.ec

JOSSELYN MARIANELA VÉLEZ ZAMBRANO

Licenciada en Radiología e Imagenología. Certificación en resonancia magnética de 1.5 y 3 teslas en equipos Siemens. IESS - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Correo electrónico: nelavelzam@gmail.com

