

**Elaboración de manual didáctico para estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes  
Diagnósticas sobre métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales.**

Derly Esperanza Galvis Alba

Alba Liliana Camargo López

Diana Carolina Márquez Salcedo

Deisy Natalia Orjuela Rincón

Brayhan Andrés Rojas Camargo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA)

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

2022

### **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado primeramente a Dios y a nuestras familias, por apoyarnos siempre en cada uno de nuestras metas propuestas, por creer en nosotros, motivarnos e impulsarnos a ser mejores personas.

Agradecemos a nuestro docente Luis Fernando Gómez de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por haber compartido sus conocimientos y guiarnos durante la realización de este proyecto.

### **Agradecimientos**

A Dios y a su fuerza que ha guiado nuestros pasos.

A nuestras familias por su apoyo incondicional, siendo ellas nuestra motivación para salir adelante.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, por permitir formarnos como seres integrales para contribuir al cambio que necesita la sociedad.

A la Escuela de ciencias de la salud ECISA: Tecnología en Radiología e Imágenes diagnósticas, Tutor(es) y compañeros por valorar nuestra vocación y concientizarnos del cambio educativo que se debe dar, entregándonos las herramientas necesarias para hacerlo.

A nuestro asesor Docente Luis Fernando Gómez Ortega, por su magnífica manera de ver y hacer ver las cosas, por su valiosa ayuda y apoyo en la elaboración de este proyecto.

## Resumen

Durante el proceso formativo de los estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas, de la UNAD se abordan temas relacionados con métricas, criterios y parámetros, sin embargo, es notorio durante las prácticas profesionales que dichos conceptos no son completamente claros para la totalidad de los estudiantes por diferentes motivos, dada la anterior situación se plantea la elaboración de un material didáctico que permita al estudiante consultar rápidamente los conceptos y aclarar dudas sobre los mismo.

Este trabajo es diseñado para identificar las técnicas de calidad de imagen con la finalidad de reforzar conocimientos adquiridos durante el proceso formativo de los estudiantes en cuanto a criterios, parámetros y métricas, por medio de un manual elaborado por estudiantes para estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

La guía didáctica propuesta puede permitir al estudiante recordar y reforzar lo aprendido durante todo programa académico; partiendo de los criterios y parámetros de calidad, hasta la inclusión de nuevas tecnologías y métricas de calidad de imágenes radiológicas digitales.

**Palabras Clave.** Calidad de imagen, radiología digital, criterios de calidad Imagen digital, parámetros de calidad de imagen digital.

### **Abstract**

During the formative process of students of Technology in Radiology and Diagnostic Imaging, UNAD addressed topics related to metrics criteria and parameters, however, it is noticeable during internships that such concepts are not completely clear to all students for different reasons, Given the above situation, it is proposed to develop a teaching material that allows the student to quickly consult the concepts and clarify doubts about them.

This work is designed to identify image quality techniques in order to reinforce knowledge acquired during the training process of students in terms of criteria, parameters and metrics, by means of a manual elaborated by students for students of Technology in Radiology and Diagnostic Images.

The proposed didactic guide can allow the student to remember and reinforce what they have learned during each academic program; starting from the criteria and quality parameters, until the inclusion of new technologies and quality metrics of digital radiological images.

**Keywords.** Image quality, digital radiology, quality criteria Digital image, digital image quality parameters.

**Tabla de contenido**

Introducción .....	9
Planteamiento del problema.....	10
Justificación .....	11
Objetivos .....	12
Marco teórico .....	13
Metodología .....	17
Desarrollo del proyecto.....	19
Conclusiones .....	31
Referencias Bibliográficas .....	32
Apéndice .....	37

### Lista de Tablas

Tabla 1	Documentos encontrados sobre métricas de calidad en imágenes digitales. ....	19
Tabla 2	Documentos encontrados sobre criterios calidad en imágenes digitales. ....	20
Tabla 3	Documentos encontrados sobre parámetros de calidad en imágenes digitales. ....	21
Tabla 4	Documentos encontrados para tener manuales de apoyo. ....	22
Tabla 5	Documentos seleccionados para realizar el manual didáctico métricas criterios y parámetros de calidad de imagen digital. ....	23
Tabla 6	Documentación de métricas de calidad de imagen digital. ....	25
Tabla 7	Documentación de criterios de calidad de imagen digital. ....	25
Tabla 8	Documentación de parámetros de calidad de imagen digital. ....	28

## **Lista de Apéndices**

Apéndice A Manual Didáctico Sobre Meticas Criterios y Parámetros de Calidad de Imagen Digital .....	37
---	----



## **Introducción**

Las imágenes digitales se ven sometidas a una serie de procesos durante su adquisición, procesado, almacenado, transmisión y visualización, cada una de estas etapas puede producir una degradación de su calidad. (Buades, M., & González, A. 2013)

Las características fundamentales de una imagen digital son la resolución espacial, resolución de contraste, ruido y eficiencia de dosis. Las métricas, criterios y parámetros definen la calidad y proporcionan una calificación neutra de la calidad de una imagen. Para muchas aplicaciones, una métrica de calidad valiosa se entrelaza bien con la percepción subjetiva de la calidad por parte del ser humano. (Buades, M., & González, A. 2013, p.43).

Este trabajo está enfocado a estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas con la finalidad de reforzar conocimientos adquiridos durante el proceso de formación de este curso, elaborando un manual didáctico único, el cual reforzará los conocimientos sobre las métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes radiológicas digitales, orientando y sirviendo de apoyo en sus actividades cotidianas.

La información que se plasmará en este manual didáctico sobre las métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes radiológicas digitales es el resultado de la investigación bibliográfica de bases de datos, libros, artículos académicos y otros recursos consultados a lo largo del presente trabajo y durante la carrera en general.

## **Planteamiento del problema**

En la actualidad existen diferentes métodos de aprendizaje a distancia lo cual ha facilitado el estudio para muchos de los estudiantes del programa Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas, debido a la poca constancia de repasar los temas; se presenta escasez de conocimientos por parte de algunos estudiantes en temas y conceptos básicos relacionados con métricas criterios y parámetros que se reparten a lo largo de la formación lo que puede hacer que sean olvidados con el tiempo.

Específicamente en temas relacionados con métricas criterios y parámetros de calidad de imágenes se tiene información que es repartida a lo largo del proceso de formación del estudiante lo que hace que no sea tan contundente la apropiación de conceptos que son fundamentales para el desarrollo de la práctica.

Existen varios tipos documentos orientados a métricas criterios y parámetros de calidad de imágenes desde los generados por la academia hasta los realizados por algunas entidades de salud, sin embargo, no se encuentran manuales didácticos de consulta para los estudiantes, que faciliten las búsquedas de información concreta a la hora de desarrollar la práctica clínica.

La deficiencia de conceptos sobre métricas criterios y parámetros puede traer consecuencias como la sobreexposición y sub exposición de los pacientes y tecnólogos en el servicio de radiología e Imágenes diagnósticas, lo que puede ocasionar problemas de salud; también se puede ver afectada directamente la calidad de la imagen ya que, al haber un mal manejo de estos temas como la reducción de componentes de alta frecuencia del propio tejido, se producirá un leve desenfoque.

## **Justificación**

Durante el proceso formativo de los estudiantes del programa Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas, se pueden presentar inconvenientes a la hora de abordar la práctica clínica, en dicho sentido es importante tener herramientas que permitan resolver las dudas que se puedan presentar; con la elaboración de un manual didáctico sobre métricas criterios y parámetros de calidad de imagen digital, se busca crear una herramienta que puede ser útil para evaluar los procedimientos y obtención de imágenes digitales.

Con la utilización de un manual sobre métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales, se puede garantizar que los tecnólogos cuentan con un material didáctico de referencia para la configuración de los parámetros, para suministrar la dosis de radiación exacta para cada estudio, evitando la sobreexposición y sub exposición de los pacientes y tecnólogos.

El desarrollo del manual métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales, beneficiará a las instituciones de educación superior, se convierte en material importante lo cual puede ayudar a mejorar la consulta de información para estudiantes del programa Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Elaborar un manual de métricas criterios y parámetros de calidad en la imagen en radiología digital.

### **Objetivos Específicos**

Realizar búsqueda de información relevante a las métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales.

Identificar las últimas actualizaciones sobre métricas criterios y parámetros de calidad de imagen en radiología digital.

Realizar un documento base para el manual didáctico sobre métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales.

## **Marco teórico**

A continuación, se expone la información teórica relacionada con el trabajo propuesto sobre métricas criterios y parámetros en imágenes digitales, material encontrado en las diferentes búsquedas realizadas en documentos certificados.

### **Métricas en Imágenes Digitales**

Es importante resaltar que las métricas de las imágenes digitales, se rigen a partir de unos parámetros y criterios que los estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas deben tener, para poder así realizar una adecuada toma de imagen radiológica y poder visualizar los diferentes signos o patologías en las imágenes. Debido a esto las métricas son divididas en dos grupos: las medidas físicas y las medidas psicofísicas, las cuales cumplen una función distinta (Buades, M., & González, A. 2013, p.45).

Las medidas físicas son utilizadas para evaluar las características de los sistemas de diagnóstico analógico. “Las medidas psicofísicas buscan encontrar una relación entre los estímulos físicos y las respuestas subjetivas de los observadores, en el campo particular del control de calidad de imagen, tradicionalmente involucran la visualización de imágenes clínicas o de diversos maniqués” (Buades, M., & González, A. 2013, p 66).

Es por eso que las métricas tanto las físicas como las psicofísicas, identifican que las físicas no sirven para imágenes digitales y por otro lado las psicofísicas si sirven para para imágenes digitales ya que encuentran relación entre el estímulo físico y los observadores.

### **Criterios en Imágenes Diagnósticas**

Para obtener una imagen de calidad diagnóstica buena, hay que tener en cuenta una serie de métricas criterios y parámetros, los cuales son necesarios para identificar muy bien los signos normales o patológicos. En la obtención de imágenes, en algunas ocasiones se encuentran

tecnólogos los cuales se les dificulta realizar una buena toma de la imagen y lo que hacen es dañar y realizar mal el procedimiento.

### **Parámetros en Imágenes Digitales**

Al pasar de los años observamos que la imagenología digital ha tenido un gran avance tanto que se ha unido a la tomografía computarizada, la resonancia magnética o los ultrasonidos todo esto es gracias a la evolución del campo de la microelectrónica que ha desarrollado mejor el campo de nuevos y mejores sistemas para la detección de la imagen además de esto la aparición de procesadores que guardan alta información en pocos segundos (Busca, Vigil, & Medina, 2010, p. 71-72).

“La implantación de los sistemas de adquisición digital de la imagen ha venido acompañada de un cambio significativo en el flujo de trabajo del servicio puesto que, al obtener las imágenes directamente en formato digital, estas se pueden transferir de modo casi inmediato entre los diferentes profesionales implicados en el diagnóstico por la imagen sin necesidad de estar físicamente en el servicio. Es decir, la incorporación de la radiología digital implica no sólo cambios en el modo en que se procesa la imagen, sino también en la manera de visualizar y diagnosticar las imágenes obtenidas en las exploraciones de rayos X”. (Busca, Vigil, & Medina, 2010, p.70-72)

La valoración de las imágenes a través de un monitor facilita el diagnóstico gracias a las distintas herramientas para el postprocesado de las imágenes, además de que los sistemas de radiología directa o indirecta facilitan mucho a los pacientes ya que existen unos parámetros dosimétricos que son los indicadores de exposición y esto conlleva a q hay un control de calidad para los sistemas de detección de la imagen (Vigil, & Medina, 2010).

## **Aspectos Didácticos**

“La didáctica involucra las estrategias de enseñanza y de aprendizaje conjuntamente. En este sentido, las estrategias de enseñanza se refieren al diseño, programación, elaboración y formulación de contenidos de aprendizaje de forma escrita. Mientras que las estrategias de aprendizaje se refieren al diseño de estrategias que implementa el docente a través de la organización de la clase para que los alumnos aprendan a aprender. De tal forma que el diseño didáctico estimule en los estudiantes la observación, el análisis, la expresión de opiniones, la formulación de hipótesis, la propuesta de soluciones y el descubrimiento de conocimientos por sí mismos” (Casasola, 2020,p.35-41)

La palabra didáctica proviene del griego didaskein significa enseñar, instruir, explicar, hacer, saber, demostrar. También, la etimología griega pasó al latín, en la voz discere y docere que significan, respectivamente, aprender y enseñar. “La investigación didáctica es de suma importancia porque ningún aprendizaje está determinado, así como, ningún método de enseñanza garantiza verdaderamente un óptimo aprendizaje en el estudiante” (Casasola, 2020,p.35-41)

El diseño de este manual didáctico persigue el propósito de ordenar y respaldar los modelos como el plan de aprendizaje de estudiantes, docentes y tecnólogos en imágenes diagnósticas. “El refuerzo pedagógico es una alternativa que favorece la sensibilización, el desarrollo de destrezas y afianzamiento de conocimientos que coadyuven al mejoramiento del rendimiento educativo. Este refuerzo educativo debe entenderse como una medida educativa diseñada y dirigida a ayudar al alumno en las dificultades educativas ordinarias que pueden surgir a lo largo del proceso de aprendizaje. Esta definición entiende el refuerzo pedagógico como una estrategia propia de la cotidianidad didáctica en la construcción de aprendizajes. No es

una medida excluyente sino un medio que se integra indefectiblemente al proceso de aprendizaje teórico práctico” (Calucho, 2018, p.14).



## **Metodología**

El presente trabajo presenta un estudio cualitativo, ya que se basa en una estrategia de investigación flexible, interactiva, descriptiva y se centra en la observación y experiencias que deben ser interpretadas subjetivamente. “El método cualitativo por definición se orienta a la producción de datos descriptivos, como son las palabras y los discursos de las personas, quienes los expresan de forma hablada y escrita, además, de la conducta observable” (Quecedo y Castaño R.,2016, p.7).

La metodología propuesta para el presente trabajo se enfoca en 4 fases, que intervienen en el proceso de elaboración de un manual sobre métricas criterios y parámetros de calidad de imágenes digitales, las cuales son:

### **Fase 1. Recolección de Documentos**

#### ***Tarea 1.***

Realizar búsquedas de documentos relacionados con métricas criterios y protocolos de calidad de imágenes.

### **Fase 2. Análisis y Elección de la Bibliografía**

#### ***Tarea 2.***

Realizar lectura sistemática de documentos.

#### ***Tarea 3.***

Seleccionar documentos.

### **Fase 3. Documentación de las Métricas Criterios y Parámetros**

#### ***Tarea 4.***

Elegir con base en la teoría y el conocimiento empírico las métricas, criterios y parámetros de calidad de imágenes digitales candidatas para ser tenidas en cuenta en el manual.

***Tarea 5.***

Elaboración de material didáctico sobre las métricas criterios y parámetros de imágenes digitales seleccionadas en el paso anterior.

**Fase 4. Presentación de Documento*****Tarea 6.***

Consolidación de la documentación sobre la información seleccionada en un manual didáctico de métricas criterios y parámetros de calidad de imágenes digitales.

## Desarrollo del proyecto

### Fase 1. Recolección de Documentos

En la búsqueda de documentos relacionados con el tema métricas criterios y parámetros, se encontraron variedad de literatura, que será de gran ayuda para la elaboración del manual didáctico métricas criterios y parámetros de calidad de imagen radiológica.

En la siguiente tabla se evidencia dicha bibliografía encontrada.

**Tabla 1.**

*Documentos encontrados sobre métricas de calidad en imágenes digitales.*

Título	Autor	Descripción
Introducción al control de calidad en Radiología digital.	Buades, M., & González, A. (2013)	Exponer en que consiste un programa de control de calidad en Radiología digital.
Una revisión de las métricas aplicadas en el procesamiento de imágenes.	León-Batallas, A., Bermeo-Paucar, J., Paredes- León-Batallas, A., Bermeo-Paucar, J., Paredes-Quevedo, J., & Torres-Ordoñez, H. (2020).	Valoración de las imágenes, después del procesamiento, para determinar la calidad de la imagen, se evalúa utilizando métricas.

*Nota.* Bibliografía de las métricas de calidad de una imagen digital, para lograr una gran efectividad y una excelente calidad.

**Tabla 2.**

*Documentos encontrados sobre criterios calidad en imágenes digitales.*

Título	Autor	Descripción
Manual de procedimientos de control de calidad en radiodiagnóstico	Zamora, E., & Platero, J. (2002).	Diferenciar las fases de las que consta un programa de garantía de calidad en imágenes digitales.
Control de calidad en radiodiagnóstico	Alcaraz, M. (2001).	Describir algunas causas de rechazo de imágenes radiológicas digitales
Criterios de calidad en radiodiagnóstico programa de garantía de calidad. control de calidad de equipamiento.	Ruiz, P. (2004).	Descripción de un programa de garantía de calidad que asegure la optimización en la obtención de las imágenes y la protección radiológica del paciente
Control de calidad en equipos de radiodiagnóstico	Isaac, G. (1999).	Exponer las ventajas de la instauración de un control de calidad en los equipos de rayos X en las que se vinculan las causas de una imagen de mala calidad.
Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico	Seram, (2011).	Enumerar con detalle los temas de control de calidad de los sistemas digitales de registro de imágenes en sus diferentes modalidades.
Optimización de calidad de imagen en radiografía digital	Machin, L (2014).	Selección de criterios objetivos y subjetivos para la medición de calidad de imagen. Proposición de un protocolo de adquisición donde se optimiza la relación calidad de imagen vs. dosis al paciente.

*Nota.* Bibliografía de los criterios de calidad de una imagen digital, condiciones técnicas que debe cumplir una imagen para ser considerada de calidad.

**Tabla 3.**

*Documentos encontrados sobre parámetros de calidad en imágenes digitales.*

Título	Autor	Descripción
Gestión de la dosis del paciente en radiología digital.	Vano, E. Geiger, B (2004).	Manejo de dosis a los pacientes y calidad de imagen en Radiología digital.
Manual de radiología	Bechara, B. (2015).	Exponer los procesos y sub procesos para el ejercicio de las funciones efectuadas en Radiología.
Calidad en radiología	Ausilio, O., (2013).	Valorar la importancia del control de calidad en un servicio radiológico.
Calidad en la imagen.pdf.	Jiménez, Cárdenas., C. (2017).	Como se obtiene calidad en la imagen y garantizan que el diagnóstico sea preciso.
Indicaciones y protocolos de estudios en imagenología	Pacheco, A. (2013).	Explicar los protocolos de cada uno de los estudios en imagenología.

*Nota.* Bibliografía de los parámetros de calidad de una imagen digital, dentro de las imágenes

podemos diferenciar diferentes conceptos para el respectivo análisis de la imagen como el contraste, nitidez.

**Tabla 4.**

*Documentos encontrados para tener manuales de apoyo.*

Título	Autor	Descripción
Introducción al Control de Calidad en Radiología Digital	Buades, M., & González, A. (2013)	Exponer en que consiste un programa de control de calidad en Radiología digital.
Criterios de calidad en radiodiagnóstico, programa de garantía de calidad control de calidad de equipamiento.	Ruiz, P. (2004)	Descripción de un programa de garantía de calidad que asegure la optimización en la obtención de las imágenes y la protección radiológica del paciente.

*Nota.* Contiene manuales de apoyo tomados como referencia para la elaboración del manual didáctico métricas criterios y parámetros.

## Fase 2 Análisis y Selección de Bibliografía

Para el diseño del manual de métricas criterios y parámetros de calidad de imagen digital, se eligieron varias fuentes de estudio, escogiendo las más relevantes e importantes para ser plasmadas en esta herramienta didáctica pedagógica.

**Tabla 5.**

*Documentos seleccionados para realizar el manual didáctico métricas criterios y parámetros de calidad de imagen digital.*

Titulo	Autor	Descripción
Protocolos de control de calidad para Radiodiagnóstico en América Latina y el Caribe. IAEA.	International Atomic Energy Agency. (2021).	Como realizar un adecuado protocolo.
Introducción al control de calidad en Radiología digital	Buades, M., & González, A. (2013)	Programa de control de calidad en radiología digital.
Criterios de calidad en radiodiagnóstico programa de garantía de calidad. control de calidad de equipamiento. Radiología digital en los servicios de radiodiagnóstico. Parámetros dosimétricos. Elsevier <i>España</i>	Ruiz, P. (2004).	Es la garantía de calidad de optimización en la obtención de las imágenes.
Una revisión de las métricas aplicadas en el procesamiento de imágenes.	Busca, J., Vigil A. Medina R. (2010).	Como realizar un adecuado radiodiagnóstico
	León-Batallas, A., Bermeo-Paucar, J., Paredes- León-Batallas, A., Bermeo-Paucar, J., Paredes-Quevedo, J., & Torres-Ordoñez, H. (2020).	Como hacer un adecuado procesamiento en las imágenes.
Calidad en la imagen.pdf.	Jiménez, Cárdenas., C. (2017).	Como realizar la obtención de calidad en imágenes digitales para brindar un diagnóstico correcto.
Nivel de conocimiento sobre calidad de imagen diagnóstica en los estudiantes de quinto año de la carrera de Radiología de la Universidad	Ramírez Toscano, E. G. (2021).	Como analizar una adecuada calidad de imagen.

---

Peruana Cayetano Heredia 9-18.

El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios

Casasola Rivera, W. (2020).

La importancia de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

---

*Nota.* Documentos más relevantes sobre el tema métricas criterios y parámetros de calidad de imagen digital.

### **Fase 3 Documentación de Métricas Criterios y Parámetros**

Manual didáctico para estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas sobre métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales

#### **Control de Calidad**

*El control de calidad en radiodiagnóstico nos brinda los siguientes beneficios:*

Seguridad al paciente debido al control de dosis (mínima).

Evita el riesgo al contribuir en la disminución de repeticiones.

Optimiza el flujo de trabajo.

Satisfacción de médicos y pacientes referentes.

Se hace más rentable la radiología digital.

Lamentablemente no existe una métrica universalmente aceptada que proporcione una medida de la calidad de una imagen en un rango amplio de situaciones, es por ello que las imágenes digitales, se rigen a partir de unos parámetros y criterios dada la relativa novedad de estos sistemas y su continua evolución, existen pocos valores de referencia bien establecidos e incluso, sus resultados requieren a menudo una interpretación posterior, en particular, cuando se comparan tecnologías/implementaciones diferentes (Buades, M., & González, A. 2013, p 44).



**Tabla 6.**

Documentación de métricas de calidad de imagen digital.

Título	Autor	Descripción
Las medidas físicas	Buades, M., & González, A. (2013)	Con la llegada de los nuevos equipos digitales estas técnicas han resurgido tanto para valorar la calidad de imagen de un determinado sistema como para comparar entre sí las distintas tecnologías.
Las medidas psicofísicas	Buades, M., & González, A. (2013)	Buscan encontrar una relación entre los estímulos físicos y las respuestas subjetivas de los observadores, en el campo particular del control de calidad de imagen tradicionalmente involucran la visualización de imágenes clínicas o de diversos.

*Nota.* Documentos seleccionados sobre métricas de calidad imagen digital, para la elaboración del manual didáctico métricas criterios y parámetros de calidad de imágenes digitales.

Para garantizar un buen análisis de estos criterios en la imagen debemos reconocerlos y corregir factores que determinan dichos criterios en la imagen.

**Tabla 7.**

*Documentación de criterios de calidad de imagen digital.*

Título	Autor	Descripción
Calidad en una imagen radiográfica	Jiménez, Cárdenas., C. (2017).	Conjunto de propiedades inherentes a la imagen radiográfica que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie. Criterios de evaluación relativos a la imagen: anatómicos Exposición: densidad radiológica, densidad óptica, Contraste, Detalle y Distorsión
Reconocer Criterios de Calidad de Imagen	González. (2015).	Densidad Radiológica: Es el oscurecimiento de la Radiografía Sobreexpuesta Subexpuesta. Contraste: Es la diferencia de densidades entre estructuras adyacentes Contraste Radiológico

---

Corrección criterios de calidad en la imagen radiológica	Morales, M., Rivera, M. y Franco, J.(2015)	<p>Detalle: Es la capacidad de apreciar las pequeñas estructuras en la radiografía.</p> <p>Tenemos que distinguir tres conceptos:</p> <p>Detalle de nitidez: Es la habilidad de un sistema para reproducir y resaltar los más mínimos detalles anatómicos del sujeto. Se refiere a que los bordes sí se ven claros hay buena nitidez y viceversa.</p> <p>Detalle de Visibilidad: Se refiere a la capacidad para ver el detalle si se aprecian bien las pequeñas estructuras hay buena visibilidad y viceversa.</p> <p>Detalle de Borrosidad: Es la reproducción defectuosa de trazos o bordes que aparecen desvanecidos y confusos. La nitidez y la borrosidad son por tanto términos antagónicos.</p> <p>Distorsión: Es la representación errónea del tamaño y la forma de un objeto en la radiografía.</p> <p>Elongación: Aumento de tamaño.</p> <p>Acortamiento: Disminución del tamaño</p>
	Jiménez, Cárdenas., C. (2017).	<p>Factores controlados por el técnico: parámetros utilizados en la exposición radiológica</p> <p>La corriente (mA): Determina el número de rayos x producidos, controlando la cantidad de radiación. Una modificación de la corriente varía proporcionalmente la cantidad de rayos x. No varía la calidad de las de rayos x.</p> <p>Tiempo de exposición (s): Este parámetro está íntimamente relacionado con el (mA) ya que si aumentamos el tiempo de exposición habrá que reducir el mA para que la intensidad se mantenga constante. Una modificación del tiempo varía proporcionalmente la cantidad de rayos x.</p> <p>Hay que procurar que estos tiempos de exposición sean breves.</p>
	Patarroyo,E. (2014)	<p>mAs: La cantidad de rayos x es directamente proporcional a la corriente medida en mAs. Cuando se doblan los mAs se duplica la cantidad de rayos x emitidos.</p> <p>La finalidad de tiempos cortos es reducir la dosis que recibe el paciente y evitar la borrosidad que puede producir cualquier movimiento.</p> <p>La tensión (Kv): Este factor afecta tanto a la cantidad como a la calidad del haz. El cambio en la intensidad de radiación se ve afectada por la llamada regla del 15% si aumenta un 15% la atención se produce un aumento de la intensidad al doble. Al aumentar la tensión aumenta la energía de rayos x, por lo que aumenta la calidad del haz.</p>

---

---

Factores que dependen del diseño del equipo	Enríquez, P. (2008)	<p>Afecta a la cantidad y a la calidad de rayos x.</p> <p>Foco fino/grueso: Punto focal el tamaño del foco no afecta ni la cantidad ni la calidad de los rayos x. La diferencia estriba en la capacidad de producción de rayos x que es mayor en el grande. El empleo de foco fino proporciona más detalle en la radiografía. No afecta a la cantidad ni a la calidad de rayos x.</p> <p>Distancia foco película</p> <p>Este factor afecta a la cantidad de radiación, pero no a la calidad.</p> <p>La intensidad de radiación varía inversamente proporcional al cuadrado de la distancia (ley del cuadrado de la distancia).</p> <p>Afecta a la cantidad de rayos x.</p> <p>Equipo analógico: con esta referencia estándar se puede revisar y comparar para definir hasta qué punto se logra una imagen óptima de calidad. Para ello debemos identificar las siguientes críticas divididas en cinco partes:</p> <p>Examinar las estructuras se define con precisión las regiones anatómicas que deben preservar claramente en la radiografía.</p> <p>Posición en cuanto a la ubicación de estructura anatómica en relación con el RI y factores en relación con la exposición, fundamental para la proyección.</p> <p>Colimación y RC localización del RC; ubicación de los bordes de colimación en relación con región del cuerpo.</p> <p>Criterios de exposición para obtener una exposición óptima de la región del cuerpo se evalúa la técnica de exposición (KVp, mAs y tiempo), teniendo en cuenta que la ausencia de movimiento es un factor esencial.</p> <p>Indicadores de imágenes con el fin de evitar que se superpongan sobre regiones anatómicas importantes los indicadores de identificación del paciente, de D o I y de la posición y la hora estos deben estar situados adecuadamente.</p>
---	---------------------	--

---

---

Equipo Digital	La distribución de matices de grises se corta en trozos discretos correspondientes a diferentes niveles de grises. Una vez obtenida la imagen, se puede procesar y manipular los datos hasta conseguir unos resultados óptimos.
----------------	---

---

*Nota.* Documentos seleccionados sobre criterios de calidad imagen digital, para la elaboración del manual didáctico métricas criterios y parámetros de calidad de imágenes digitales.

**Tabla 8.**

*Documentación de parámetros de calidad de imagen digital.*

Título	Autor	Descripción
Factores que afectan la calidad en una imagen digital,	Jiménez, Cárdenas., C. (2017).	La resolución espacial, tamaño del píxel o potencia resolutive. La resolución de contraste (bit). DEQ La relación señal-ruido Rango dinámico
Los factores que afectan la calidad de la imagen digital tenemos los siguientes parámetros	Jiménez, Cárdenas., C. (2017).	Cuando existe un defecto en la calidad de la imagen digital hace que se disminuya la capacidad de emplear la misma para resultados de diagnóstico. Ruido: Se estima la información de distintos escaneos como el contraste o aumentando el mAs hasta llegar a su disminución. Artefactos: Se producen por la relajación equipo - paciente creando un efecto artificial que altera la calidad y desacierto de una imagen creando hallazgos falsos. Borrosidad: Defecto en la formación de la imagen de trazos o bordes que se observan desvanecidos o confusos al formar imágenes digitales, se debe corregir la nitidez en relación con el tamaño de la mancha focal.

---

---

Distorsión e Insuficiente contraste: Es la descripción errónea del tamaño y la forma de la estructura anatómica radiografiada. Para atenuar estos resultados indeseables utilizan diferentes técnicas de filtrado de imágenes. Las imágenes digitales son delicadas de ser sometidas a una gran diversidad de procesamientos computacionales con el fin de rescatar imágenes que originalmente no poseen buena calidad.

---

*Nota.* Documentos seleccionados sobre parámetros de calidad imagen digital, para la elaboración del manual didáctico métricas criterios y parámetros de calidad de imágenes digitales.

#### **Fase 4. Presentación del Documento**

##### ***Selección de la Herramienta Didáctica***

En la búsqueda de programas gratuitos y de manera online, se encontraron Genially, PowerPoint, Canva, Zoho Show y Emaze para la elaboración del manual didáctico métricas criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales, la cual se eligió la herramienta Canva por ser de gran utilidad, tiene versión gratuita, es un servicio en línea, con lo que almacena los diseños en la nube, lo cual significa que puede comenzar a diseñar en casa y continuar trabajando en cualquier momento del día, facilita hacer cambios de manera rápida y práctica, incorporar a miembros del equipo de trabajo, tiene acceso a cientos de plantillas, una amplia selección animaciones, diseños, iconos, imágenes, fuentes y efectos especiales, colores, flechas, figuras geométricas. Además, Canva es una herramienta muy intuitiva y verás muy fácil aprender cómo funciona y cómo utilizarla.

##### ***Didáctica y presentación.***

Para elaborar el material didáctico, se eligió la herramienta Canva la cual nos permitió acceder a plantillas creando nuestro propio diseño por medio de dispositivos, se seleccionó imágenes, tablas atractivas, definiciones específicas de conceptos en métricas criterios y

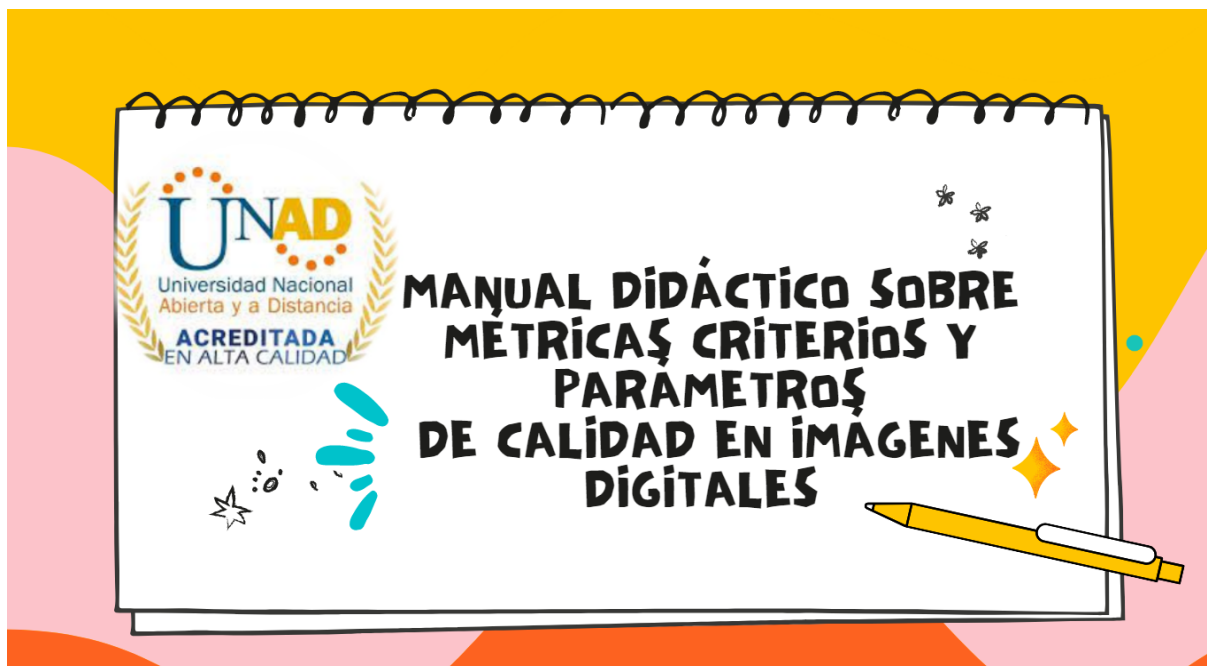
parámetros de calidad en imágenes digitales. Se presenta de manera animada, sencilla, amigable, creativa, de fácil comprensión y mantener la atención al lector de modo que los conocimientos lleguen de una forma más clara.

### **Presentación del manual**

Esta herramienta didáctica tiene una estructura con información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las indicaciones para obtener una imagen diagnóstica de calidad. Aborda los temas sobre métricas, criterios y parámetros de calidad en imágenes digitales.

El manual elaborado se encuentra disponible en el siguiente enlace:

[https://www.canva.com/design/DAFQjRjH\\_1U/JR2aAcZjoXBOKWXj2TFCnA/view?utm\\_content=DAFQjRjH\\_1U&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAFQjRjH_1U/JR2aAcZjoXBOKWXj2TFCnA/view?utm_content=DAFQjRjH_1U&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)



## Conclusiones

Se logró plantear y llevar a cabo el objetivo propuesto, de elaborar un manual didáctico sobre métricas criterios y parámetros de calidad en la imagen en radiología digital; en él se abordó la información más relevante. Esta herramienta didáctica creada, tiene acceso gratuito, es de fácil comprensión la cual ayuda a garantizar el mejoramiento de adquisición de imágenes digitales, con un diagnóstico preciso y a su vez brindar la seguridad del paciente y su bienestar.

Este trabajo le sirvió al equipo investigador para reconocer que existen falencias en contenidos asociados en métricas criterios y parámetros, lo cual puede mejorar la educación para estudiantes de tecnología en radiología e imágenes diagnósticas, tecnólogos en su ámbito laboral, entidades de salud y docentes de instituciones de educación superior.

Gracias al trabajo sirvió al equipo investigador para reconocer desventajas que existen en la calidad de la imagen digital por parte equipos y manejo, la calidad de métricas criterios y parámetros modificables son numerosos y exigen de un determinado control único para llevar a cabo mediciones exclusivas que garanticen una adecuada imagen, optimizando las dosis basándose en un criterio para un acertado diagnóstico.

El desarrollo de este proyecto es una herramienta didáctica, la cual aporta tanto a estudiantes como a futuros graduados en el ámbito profesional; sirve para reconocer que efectivamente, la universidad Nacional abierta y a distancia UNAD, hace un especial esfuerzo en impartir contenidos asociados a los temas investigados, con el fin de que los estudiantes tengan claridad en cada uno de estos conceptos.

### Referencias Bibliográficas

- Aichinger, H., Dierker, J., Joite-Barfuß, S., Säbel, M. (2012). Calidad de imagen y dosis. En: Exposición a la radiación y calidad de imagen en radiología diagnóstica de rayos X. Springer, Berlín, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-11241-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-11241-6_9)
- Arias Velandia, N., Rincón Báez U, & Cruz Pulido, M. (2021). Diferencia de logro geolocalizado en educación presencial y a distancia en Colombia. Revista electrónica de investigación educativa, 23, e18. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e18.3711>
- Amaró Garrido, M., Díaz Quintanilla, C., & Hernández González, T. (2022). Imagenología digital como recurso didáctico en el aprendizaje significativo de las Ciencias Médicas. Humanidades Médicas, 22(3), e-2370. <http://www.humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/2370>
- Ausilio F. Salud Areandina Bogotá (Colombia) (2013) Calidad en radiología: evaluación de estructura, procesos y resultados. 22-43 [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:y8tjXqR6BEcJ:https://revia.areandina.edu.co/index.php/Nn/article/download/319/348/&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co&google\\_abuse=GOOGLE\\_ABUSE\\_EXEMPTION%3DID%3D5d0e7fc8019ddd8c:TM%3D1663542575:C%3Dr:IP%3D186.84.89.169-S%3DR\\_iujIyWaeNaVrdCo6QEwHE%3B+path%3D/%3B+domain%3Dgoogle.com%3B+expires%3DMon,+19-Sep-2022+02:09:35+GMT](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:y8tjXqR6BEcJ:https://revia.areandina.edu.co/index.php/Nn/article/download/319/348/&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co&google_abuse=GOOGLE_ABUSE_EXEMPTION%3DID%3D5d0e7fc8019ddd8c:TM%3D1663542575:C%3Dr:IP%3D186.84.89.169-S%3DR_iujIyWaeNaVrdCo6QEwHE%3B+path%3D/%3B+domain%3Dgoogle.com%3B+expires%3DMon,+19-Sep-2022+02:09:35+GMT)
- Busca, J., Vigil A. Medina R. (2010). Radiología digital en los servicios de radiodiagnóstico. Parámetros dosimétricos. *Elsevier España, S.L.* <https://www.elsevier.es/es-revista-imagen-diagnostica-308-articulo-radiologia-digital-servicios-radiodiagnostico-parametros-S2171366910700172>



- Buades, M., & González, A. (2013). [Métricas que definen la calidad de imagen](http://proteccionradiologica.cl/wp-content/uploads/2016/08/8-2013-Control-de-calidad-en-Radiologia-Digital.pdf). In *Introducción al Control de Calidad en Radiología Digital* (1st ed., pp. 43-83). Sociedad Española de Física Médica. <http://proteccionradiologica.cl/wp-content/uploads/2016/08/8-2013-Control-de-calidad-en-Radiologia-Digital.pdf>
- Blanco A., Lopez A. Lopez L. Caldevilla D. Tercero M. Atienzar S. ediciones de la universidad de castilla la mancha Manual de radiología de radiología simple (2021) [https://books.google.com.co/books?id=umsjEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=manuales+para+estudiantes+de+radiologia&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=manuales%20para%20estudiantes%20de%20radiologia&f=false](https://books.google.com.co/books?id=umsjEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=manuales+para+estudiantes+de+radiologia&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=manuales%20para%20estudiantes%20de%20radiologia&f=false)
- Casasola Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*, 29(1), 38-51. <https://dx.doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Calucho Herrera, M. (2018) El refuerzo pedagógico como herramienta para el mejoramiento de los aprendizajes. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6379/1/T2720-MIE-Calucho-El%20refuerzo.pdf>
- Díaz, M., Peris, A., Cabrera, R., & Giménez, A. (2012). Control de calidad en diagnóstico por imagen. In SERAM, SEFM & SEPR, Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico (1st ed., pp. 19-24). SERAM. [https://seram.es/wpcontent/uploads/2021/09/protocolo\\_2011.pdf](https://seram.es/wpcontent/uploads/2021/09/protocolo_2011.pdf).
- García, Karol Julieth, & Pardo, María del Pilar, & Castaño, Andrés, & Ocampo, Julián David, & Ruiz, Carlos Alberto, & Aguilar, Tatiana (2021). [Calidad de las imágenes, la lectura y el servicio de mamografía en cuatro centros de imagenología de Manizales](#), Colombia.

Biomédica, 41(1),52-64. ISSN: 0120-4157.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84366917006>

International Atomic Energy Agency. (2021). *Protocolos de Control de Calidad para Radiodiagnostico en America Latina y el Caribe*. IAEA. <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1958web.pdf>

Jiménez, Cárdenas., C. (2017). calidad en la imagen.pdf.

<file:///C:/Users/lilia/Downloads/calidad%20en%20la%20imagen.pdf>

León-Batallas, A., Bermeo-Paucar, J., Paredes-Quevedo, J., & Torres-Ordoñez, H. (2020). Una revisión de las métricas aplicadas en el procesamiento de imágenes. *RECIMUNDO*, 4(3), 267-273. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.267-273](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.267-273)

Manual de radiología para técnicos física, biología y protección radiológica 12 edición de

Stewart Carlyle Bushong

<https://books.google.com.co/books?id=ru1bEAAAQBAJ&pg=PP1&dq=manuales+para+estudiantes+de+radiologia&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj6orfMKH6AhWEZjABHcuiDyYQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=manuales%20para%20estudiantes%20de%20radiologia&f=false>

Martínez, A., Wiesner Ceballos, C., Arciniegas Álvarez, M. A., Poveda-Suárez, C. A., Puerto-Jiménez, D. N., Ardila-Hernández, I. T., & Cotes-Millán, J. A. (2013). [La calidad de la mamografía en Colombia: análisis de un estudio piloto](#). *Anales de Radiología, México*, 12(3), 164–174.

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=92621346&lang=es&site=ehost-live>

Müller, D., Soto-Rey, I. & Kramer, F. Hacia una guía para la evaluación de métricas en la segmentación de imágenes médicas. *BMC Res Notas* 15, 210 (2022).

<https://doi.org/10.1186/s13104-022-06096-y>

Neitzel, U., Günther-Kohfahl, S., Borasi, G., & Samei, E. (2004). Determination of the detective quantum efficiency of a digital x-ray detector: comparison of three evaluations using a common image data set. *Medical physics*, 31(8), 2205–2211.

<https://doi.org/10.1118/1.1766421>

Nina Huanca, D.(2016). Factores de exposición óptimos de radiación en radiología convencional y digital para obtener imágenes diagnosticas de calidad. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 57(2), 57-60. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762016000200010&lng=es&tlng=es)

[67762016000200010&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762016000200010&lng=es&tlng=es)

Prieto Renieblas, G. (2017) Análisis y propuesta de métricas de calidad de imagen médica que mimetizan al observador humano. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/41231/>

Ramírez Toscano, E. G. (2021). Nivel de conocimiento sobre calidad de imagen diagnóstica en los estudiantes de quinto año de la carrera de Radiología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia 9-18. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/9670>

Rodríguez Albor, G., Gómez Lorduy, V., & Ariza Dau, M. (2014). Calidad de la educación superior a distancia y virtual: Un análisis de desempeño académico en Colombia\*. *Investigación y Desarrollo*, 22 (1), 79-120.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-32612014000100005&lng=en&tlng=es)

[32612014000100005&lng=en&tlng=es.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-32612014000100005&lng=en&tlng=es)

Sanabria, L. J. & Fontecha, G. Y. (2021). Aprendizaje autónomo, desarrollo académico y variación de estrategias didácticas implementadas y obtenidas en los estudiantes de primera matrícula en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

[Monografía]. Repositorio Institucional UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/42477>.

Sociedad Española de Física Médica. (2013). Introducción al Control de Calidad en Radiología

Digital. ADI Depósito legal: M-21789-2013 15-255

<http://proteccionradiologica.cl/wp-content/uploads/2016/08/8-2013-Control-de-calidad-en-Radiologia-Digital.pdf>

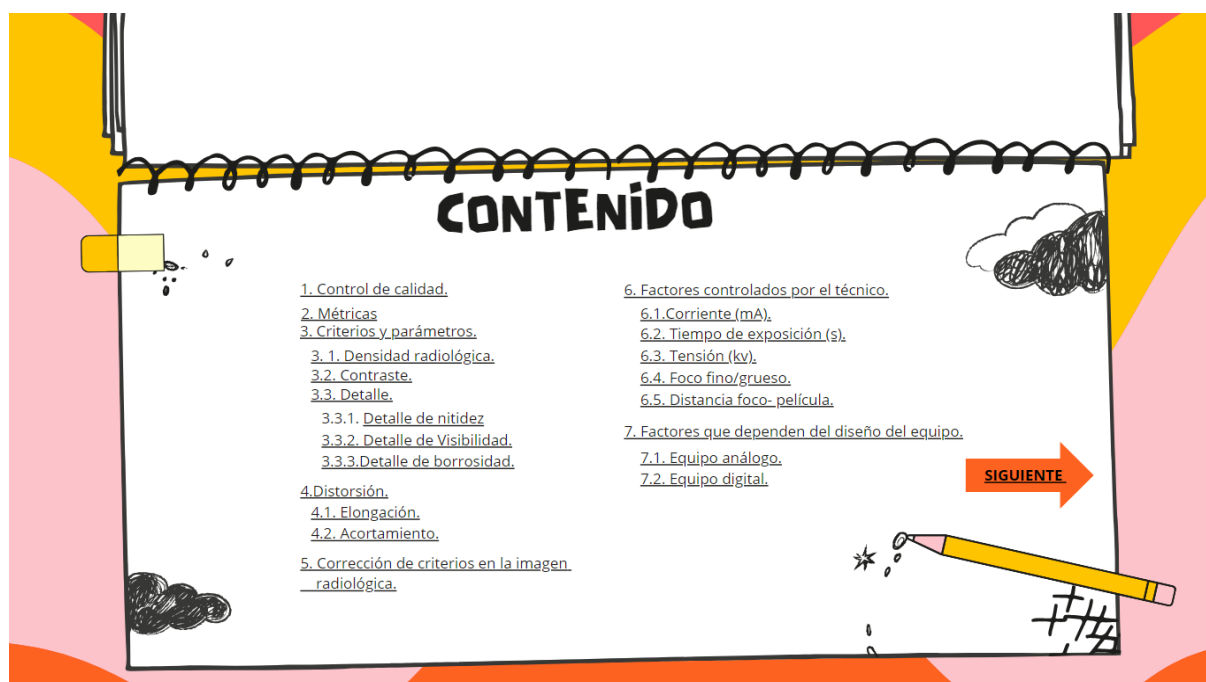
Uffmann, M., & Schaefer-Prokop, C. (2009). Digital radiography: the balance between image quality and required radiation dose. *European journal of radiology*, 72(2), 202–208.

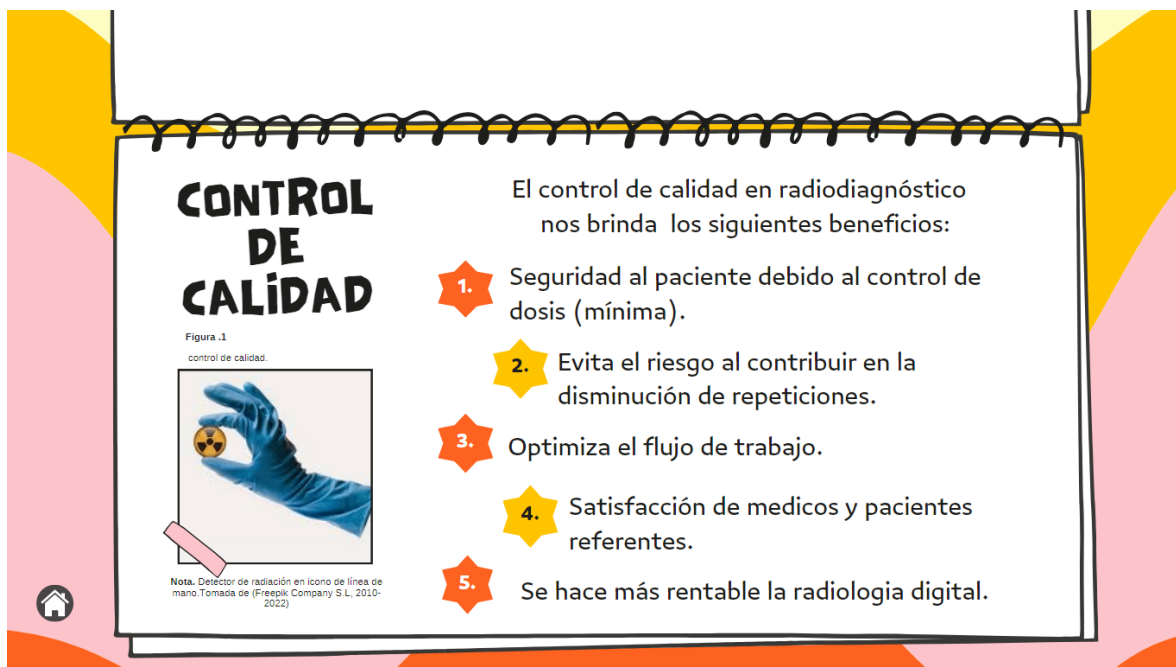
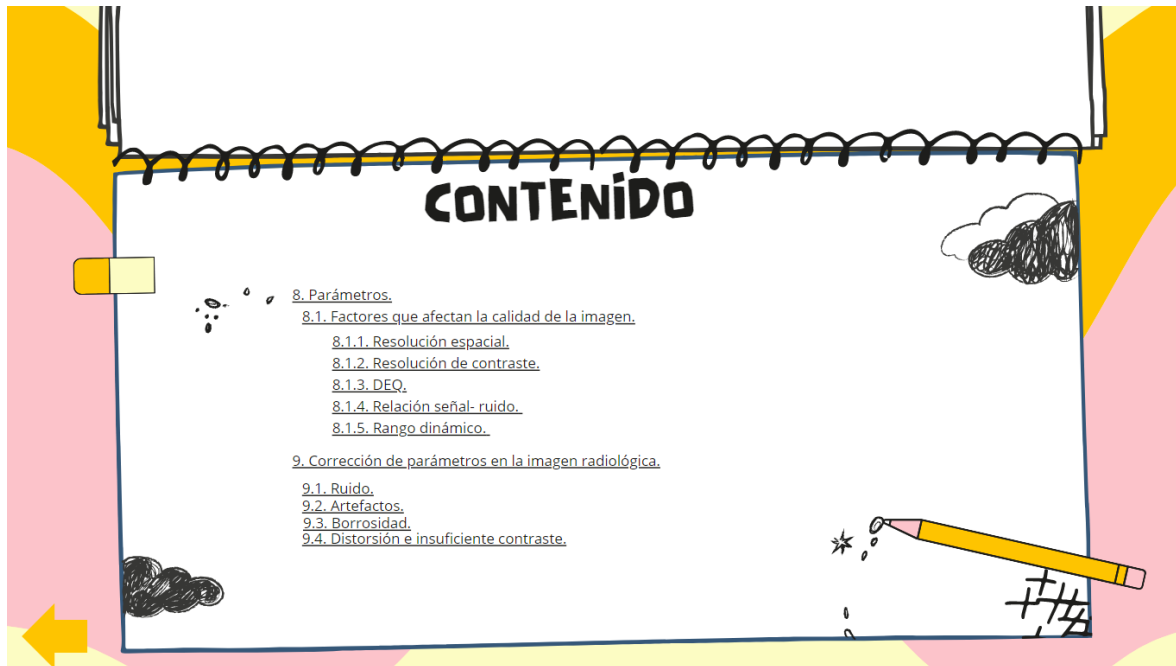
<https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2009.05.060>

Waalder, D., & Hofmann, B. (2010). Image rejects/retakes radiographic challenges. *Radiation protection dosimetry*, 139(1-3), 375–379. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncq032>

## Apéndice A

*Manual Didáctico Sobre Meticas Criterios y Parámetros de Calidad de Imagen Digital.*





Lamentablemente no existe una métrica universalmente aceptada que proporcione una medida de la calidad de una imagen en un rango amplio de situaciones es por ello que las imágenes digitales se rigen a partir de unos parámetros y criterios dada la relativa "novedad" de estos sistemas y su continua evolución, existen pocos valores de referencia bien establecidos e, incluso, sus resultados requieren a menudo una interpretación posterior, en particular, cuando se comparan tecnologías/implementaciones diferentes.

**METRICAS**

SIGUIENTE

## METRICAS

Las métricas son divididas en dos grupos los cuales cada uno cumple una función distinta.

**MEDIDAS FISICAS**

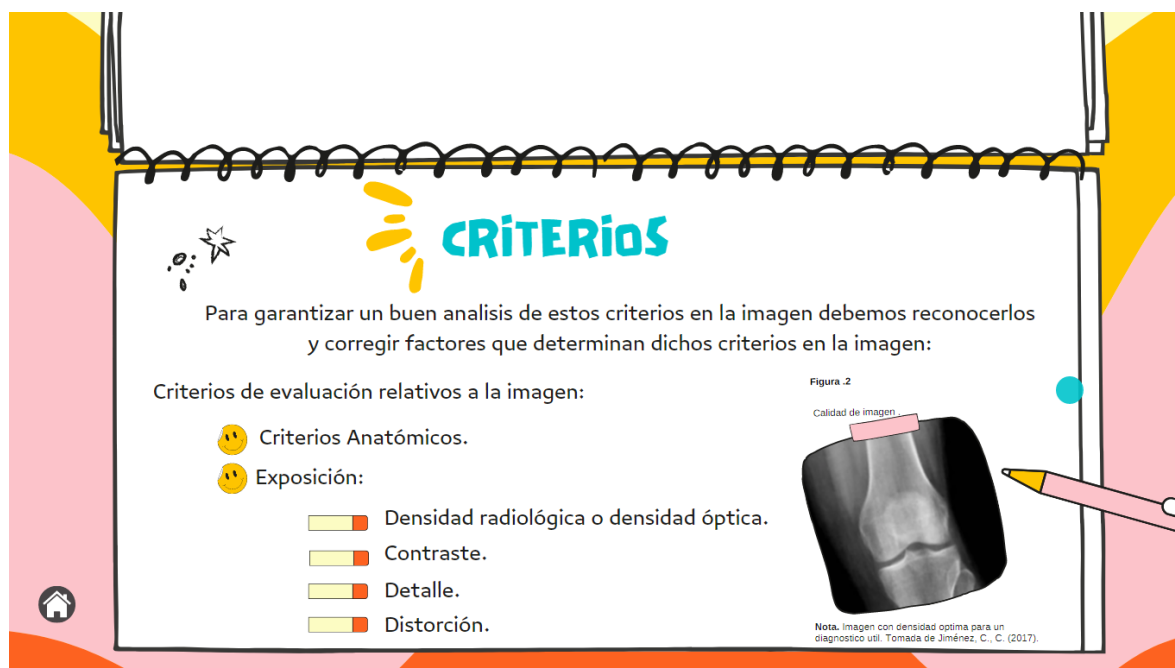
Son utilizadas para evaluar las características de los sistemas de diagnostico analogico.  
(Ruades, M., & González, A. 2013)

Las métricas físicas no sirven para imágenes digitales.

**MEDIDAS PSICOFISICAS**

Estas medidas buscan encontrar una relación entre los estímulos físicos y las respuestas subjetivas de los observadores, en el campo particular del control de la calidad, involucran la visualización de imágenes clínicas o de diversos maquinas.  
(Ruades, M., & González, A. 2013)

Las métricas psicofísicas por la relación entre el estímulo físico y los observadores sí sirven para imágenes digitales.





**IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS DE CALIDAD DE LA IMAGEN**

## DENSIDAD RADIOLOGICA

**Es el oscurecimiento de la radiografía.**

Figura .3  
Densidad radiológica, sobreexpuesta.

**SOBREEXPUERTA**



Nota. En una radiografía sobreexpuesta se pierde la visión de estructuras vasculares Tomada de Jiménez, C. C. (2017).

Figura .4  
Densidad radiológica, subexpuesta.

**SUBEXPUERTA**



Nota. En una radiografía subexpuesta se pierde la visión de estructuras de interés como cuerpos vertebrales Tomada de Jiménez, C. C. (2017).

## CONTRASTE

**Es la diferencia de densidades entre estructuras adyacentes.**

Figura .5,6 (Imagen 1-2)  
Contraste radiológico.

**CONTRASTE RADIOLOGICO**



Nota. Imagen 1. Rayos x con peridas visuales con respecto a la, original. Imagen 2. Imagen original. Tomada de Jiménez, C. C. (2017).

Figura .7,8 (Imagen 1-2)  
Contraste radiológico.

**CONTRASTE RADIOLOGICO**



Nota. Imagen 1. Rayos x con alto contraste respecto a la, original. Imagen 2. Imagen original. Tomada de Jiménez, C. C. (2017).

## DETALLE

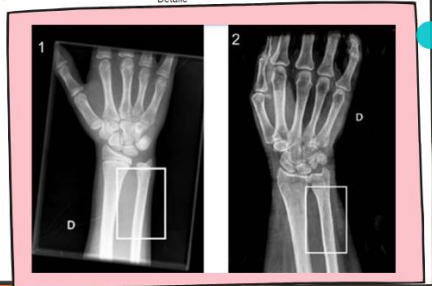
Es la capacidad de apreciar las pequeñas estructuras en la radiografía.

Tenemos que distinguir tres conceptos:



### Detalle de Nitidez:

Es la habilidad de un sistema para reproducir y resaltar los más mínimos detalles anatómicos del sujeto. Se refiere a que los bordes si se ven claros hay buena nitidez y viceversa.



Nota. Se aprecian pequeños detalles en las radiografías.  
Tomada de Jiménez, C.C. (2017).

## DETALLE

Figura .10

Detalle de visibilidad.



Nota. Se aprecian a detalle estructuras pequeñas con mayor visibilidad en las radiografías. Tomada de Jiménez, C.C. (2017).



### Detalle de Visibilidad:

Se refiere a la capacidad para ver el detalle si se aprecian bien las pequeñas estructuras hay buena visibilidad y viceversa.

## DETALLE

**Detalle de Borrosidad:**

Es la reproducción defectuosa de trazos o bordes que aparecen desvanecidos y confusos. La nitidez y la borrosidad son por tanto términos antagónicos.

Figura . 11  
Detalle de borrosidad.



Nota. Interfiere en las radiografías de manera deficiente con bordes dudosos y desvanecidos. Tomada de Jiménez, C. C. (2017).


## DÍSTORCIÓN

Es la representación errónea del tamaño y la forma de un objeto en la radiografía.

**ELONGACIÓN**

Figura . 12 (2)  
Distorsión, elongación.

**Aumento de tamaño.**

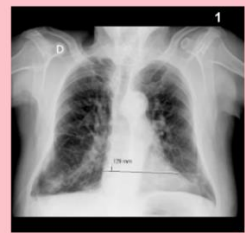


Nota. Interfiere en las radiografías debido a que la película no está en perpendicular al rayo principal. Tomada de Jiménez, C. C. (2017).

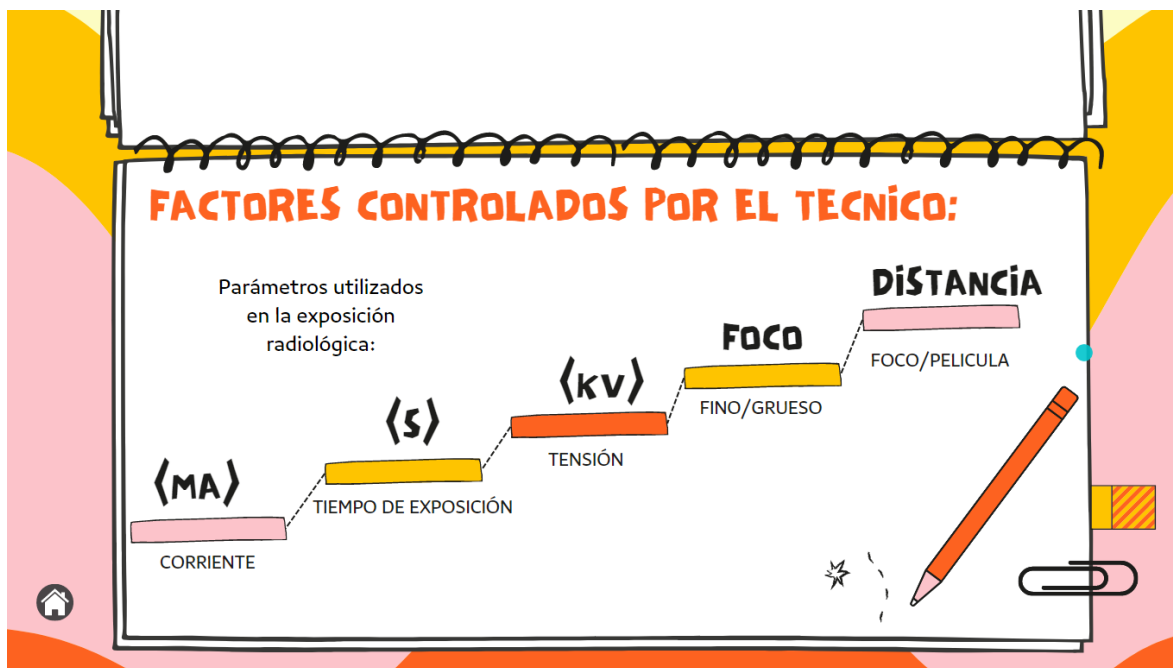
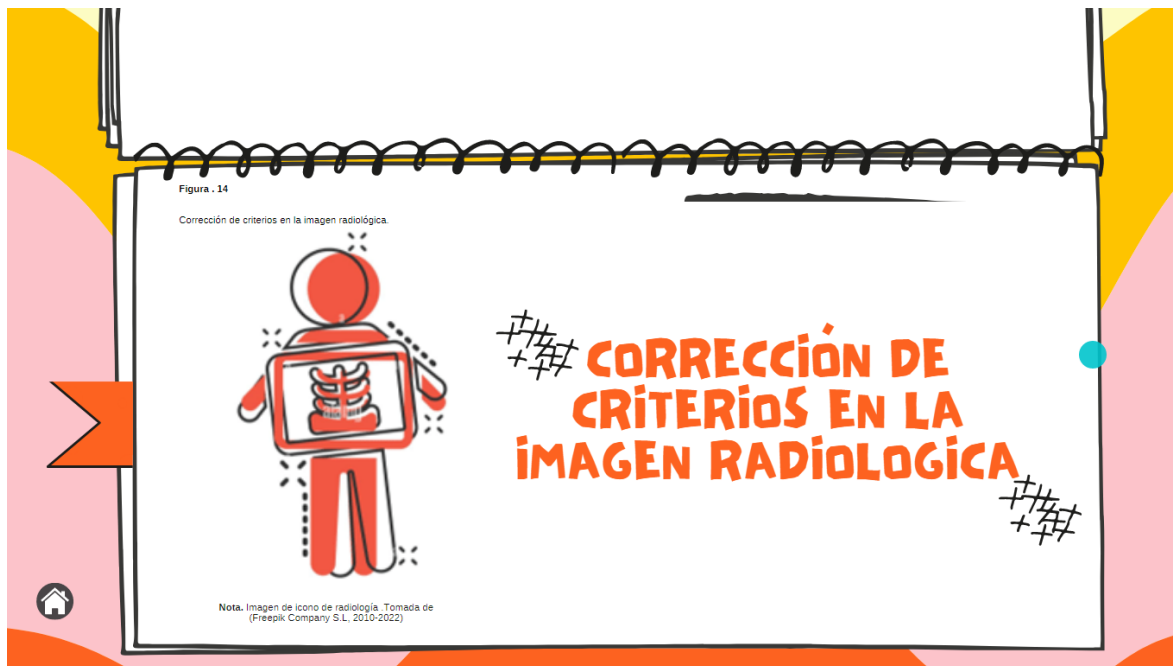
**ACORTAMIENTO**

Figura . 13 (1)  
Distorsión, Acortamiento.

**Disminución de tamaño.**



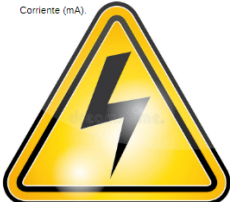
Nota. Interfiere en las radiografías debido a que el rayo central está en u ángulo demasiado cerrado. Tomada de Jiménez, C. C. (2017).



### CORRIENTE (mA)

- Determina el n° de rayos x producidos, controlando la cantidad de radiación.

Figura . 15  
Corriente (mA)



Una modificación de la corriente varía proporcionalmente la cantidad de rayos x.


- No varía la calidad de las de rayos x.

Nota. Imagen de icono de corriente en radiología. Tomada de (Freepik Company S.L., 2010-2022)

### TIEMPO DE EXPOSICIÓN (s)

- Hay que procurar que estos tiempos de exposición sean breves

Figura . 16  
Tiempo de exposición(s).



Una modificación del tiempo varía proporcionalmente la cantidad de rayos x.

- mAs: La cantidad de rayos x es directamente proporcional a la corriente medida en mAs.

Este se relaciona con el (mA) ya que si aumentamos el tiempo de exposición habrá que reducir el mA para que la intensidad se mantenga constante.

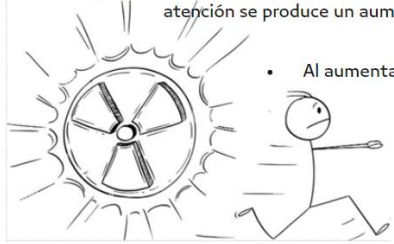
Cuando se doblan los mAs se duplica la cantidad de rayos x emitidos.

Nota. Tiempo de exposición en icono de línea de mano Tomada de (Freepik Company S.L., 2010-2022)

## TENSIÓN (KV)

- Este factor afecta la cantidad como a la calidad del haz.
- El cambio en la intensidad de radiación se ve afectada por la llamada "regla del 15%" si aumenta un 15% la atenuación se produce un aumento de la intensidad al doble.

Figura . 17  
Tensión (KV)



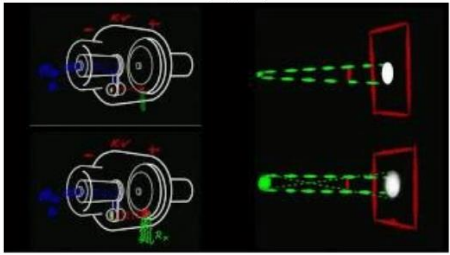
- Al aumentar la tensión aumenta la energía de rayos x, por lo que aumenta la calidad del haz.
- Afecta a la cantidad y a la calidad de rayos x.

Nota. Imagen de icono de Tensión (KV)  
Tomada de (Freepik Company S.L., 2010-2022)

## FOCO FINO/ GRUESO

Punto Focal: El tamaño del foco no afecta ni la cantidad ni la calidad de los rayos x.

Figura . 18  
Foco (fino-grueso)



- La diferencia estriba en la capacidad de producción de rayos x que es mayor en el grande.
- No afecta a la cantidad ni a la calidad de rayos x.
- El empleo de foco fino proporciona más detalle en la radiografía.

Nota. Imagen de icono de foco (fino-grueso)  
Tomada de (Freepik Company S.L., 2010-2022)



## DISTANCIA FOCO PELÍCULA

Este factor afecta a la cantidad de radiación pero no a la calidad.

Figura . 19  
Distancia Foco-película.

PLANO DEL OBJETO  
EJE CENTRAL  
PLANO DE LA IMAGEN

Nota. Imagen de Distancia de foco- película icono de conos. Tomada de (Freepik Company S.L, 2010-2022)

Afecta a la cantidad de rayos x.

La intensidad de radiación varía inversamente proporcional al cuadrado de la distancia (ley del cuadrado de la distancia).

## FACTORES QUE DEPENDEN DEL DISEÑO DEL EQUIPO:

### EQUIPO ANALÓGICO :

Con esta referencia estándar se puede revisar y comparar para definir hasta qué punto se logra una imagen óptima de calidad.

### CRITERIOS DE EXPOSICIÓN

Para obtener una exposición óptima se evalúa la técnica de exposición (KVp, mAs y tiempo), teniendo en cuenta que la ausencia de movimiento es un factor esencial.

### INDICADORES DE IMAGENES

Con el fin de evitar que se superpongan sobre regiones anatómicas importantes los indicadores de identificación del paciente, de D o I y de la posición y la hora estos deben estar situados adecuadamente.

### EXAMINAR ESTRUCTURAS

se define con precisión las regiones anatómicas que deben preservar en la radiografía.

### POSICIÓN

en cuanto a la ubicación de estructura anatómica en relación con el RI y factores en relación con la exposición, fundamental para la proyección.

### COLIMACIÓN Y RC

localización del RC; Ubicación de los bordes de colimación en relación con región del cuerpo.

## FACTORES QUE DEPENDEN DEL DISEÑO DEL EQUIPO:

**Equipo Digital :**

La distribución de matices de grises se corta en trozos discretos correspondientes a diferentes niveles de grises.

1. Una vez obtenida la imagen
2. se comienza a procesar
3. manipular los datos
4. conseguir unos resultados óptimos.

## PARÁMETROS

- Factores que afectan la calidad en una imagen digital:

La resolución espacial, tamaño del píxel o potencia resolutive.

La resolución de contraste (bit).

DEQ

La relación señal-ruido

Rango dinámico

Cuando existe un defecto en la calidad de la imagen digital hace que se disminuya la capacidad de emplear la misma para resultados de diagnóstico.



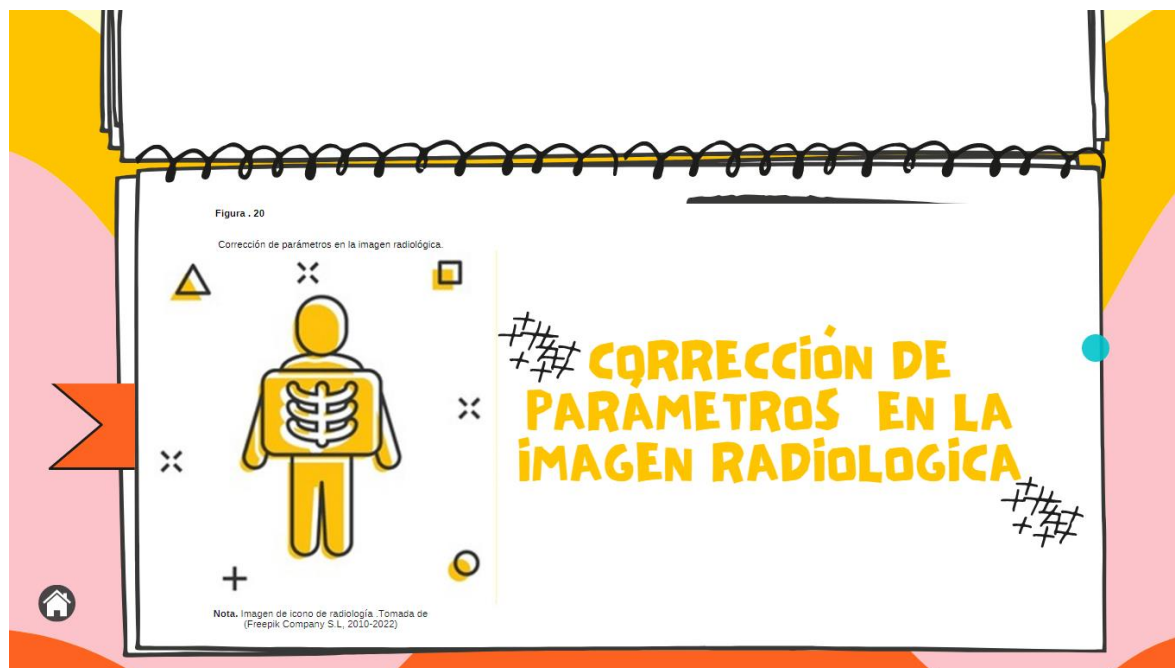


Figura . 22

## ARTEFACTOS

Se producen por la relajación equipo - paciente creando un efecto artificial que altera la calidad y desacierto de una imagen creando hallazgos falsos.

Artefactos.



Nota. se observa un arteficio escalonado a nivel de la epifisis distal del fémur y polo superior de la rótula (flecha). (Elsevier, 2022)

Figura. 23

## BORROSIDAD:

Borrosidad.



Defecto en la formación de la imagen de trazos o bordes que se observan desvanecidos o confusos al formar imágenes digitales, se debe corregir la nitidez en relación con el tamaño de la mancha focal.

Nota. Imagen borrosa y ruido de imágenes de icono de rayos x dentales de niñas de 14 años para detectar anomalías de los dientes. (Imagine Lab Pte Ltd, 2022)

## DISTORSIÓN E INSUFICIENTE CONTRASTE

Es la descripción errónea del tamaño y la forma de la estructura anatómica radiografiada

Figura 24  
Distorsión e insuficiente contraste.

Para atenuar estos resultados indeseables utilizan diferentes técnicas de filtrado de imágenes.



Al ser someter las imágenes digitales a una gran diversidad de procesamientos computacionales con el fin de rescatar imágenes que originalmente no poseen buena calidad.

Nota. Se aprecia distorsión en la radiografía que resulta por la combinación de tamaño del punto focal, distancia de película, el objeto.  
Tomada de Jiménez, C.C. (2017).

# MUCHAS GRACÍAS