



## **CONCORDANCIA EN LA INTERPRETACIÓN DE LA RADIOGRAFÍA DIGITAL EN RESIDENTES DE MEDICINA GENERAL INTEGRAL**

Concordance in the Interpretation of Digital Radiography in Residents of Comprehensive General Medicine

**Autores:** José Cabrales Fuentes<sup>1</sup>, Laura Leticia Mendoza Taule<sup>2</sup>, Susana Verdecia Barbie<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hospital Clínico Quirúrgico "Lucía Íñiguez Landín". Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-9029-174X>

<sup>2</sup> Universidad de ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero

<https://orcid.org/0000-0003-1125-5474>

<sup>3</sup> Hospital Clínico Quirúrgico "Lucía Íñiguez Landín". Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-4450-027X>

**Autor para la correspondencia:** [jcabrales698@gmail.com](mailto:jcabrales698@gmail.com)

### **RESUMEN**

**Introducción:** El continuo avance de las tecnologías en las que se sustenta la radiografía digital ha dotado al médico interesantes herramientas que pueden facilitar el diagnóstico y manejo de los pacientes atendidos, con estos avances la radiología digital se convierte en una exigencia que demanda el entorno social. **Objetivo:** Evaluar la concordancia en la Interpretación de la Radiografía Digital en residentes de Medicina General Integral. **Metodología:** se realizó un estudio observacional de corte transversal incluyendo 30 médicos residentes de medicina general integral, entre enero de 2019 y diciembre de 2019. Se calculó el coeficiente kappa y para calcular la fiabilidad se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach. **Resultados:** el coeficiente alfa de Cronbach fue de 0,81 (bueno) y el valor de kappa global para para residentes de Medicina General Integral fue de 0,40 con una desviación estándar de 0.1 que según valoración del coeficiente kappa (Landis y Koch, 1977) es moderada. **Conclusiones:** Existen diferencias en la concordancia de la interpretación de la radiografía digital en residentes de Medicina General Integral



**Recomendaciones:** capacitar a los residentes de atención primaria en la interpretación de la radiografía digital.

**Palabras clave:** Concordancia , Radiografía digital, Residente de Medicina general Integral.

### **Abstract**

**Introduction:** The continuous advance of the technologies on which digital radiography is based has provided the doctor with interesting tools that can facilitate the diagnosis and management of the patients attended, with these advances digital radiology becomes a requirement demanded by the social environment .

**Objective:** To evaluate the concordance in the Interpretation of Digital Radiography in residents of Comprehensive General Medicine.

**Methodology:** a cross-sectional observational study was carried out including 30 general practitioner residents, between January 2019 and December 2019. The kappa coefficient was calculated and Cronbach's alpha coefficient was used to calculate reliability.

**Results:** Cronbach's alpha coefficient was 0.81 (good) and the global kappa value for residents of General Comprehensive Medicine was 0.40 with a standard deviation of 0.1, which according to the kappa coefficient assessment (Landis and Koch, 1977) is moderate.

**Conclusions:** There are differences in the concordance of the interpretation of digital radiography in residents of General Comprehensive Medicine

**Recommendations:** train primary care residents in the interpretation of digital radiography.

**Key words:** Concordance, Digital radiography, General Comprehensive Medicine Resident.

### **INTRODUCCIÓN**

Las transformaciones en el sistema educacional cubano responden esencialmente a la necesidad del propio desarrollo revolucionario en Cuba y el mundo. A la Universidad, le corresponde egresar profesionales cuya



actuación sea compatible con las circunstancias y disímiles problemas que la vida le pone ante sí, coherente con el desarrollo actual del mundo contemporáneo, donde la excelencia se convierte en una exigencia que demanda el entorno social, con alto nivel de competitividad.<sup>1,2</sup>

En este orden de ideas, el proceso de superación para el mejoramiento del desempeño profesional de los médicos residentes en Medicina General Integral, debe responder a las necesidades de este profesional de la salud, en relación con su entorno social, e ir aparejado al vertiginoso avance científico tecnológico que pone el país al alcance de todos, y de esta forma certificar su preparación que genera hoy situaciones problemáticas dadas por los insuficientes profesionales capacitados en la utilización de las herramientas que ofrece la radiografía digital como técnica superior a la convencional, ofreciendo ventajas económicas y asistenciales.<sup>3</sup>

Al respecto Fidel Castro insistió: *"Porque un médico que se gradúe hoy y no estudie más, dentro de diez años es un médico práctico peligroso, un médico práctico ignorante...; por tanto, estudio y trabajo con el médico, hay que irlo educando... No hay más que asomarse a las puertas de la tecnología y la ciencia contemporáneas para preguntarnos si es posible vivir y conocer ese mundo del futuro sin un enorme caudal de preparación y conocimientos."*<sup>4</sup>

La formación con calidad de los recursos humanos en la Atención Primaria de Salud constituye en la actualidad un problema priorizado del Sistema Nacional de Salud; la formación de los recursos humanos en salud, se inicia en las aulas y se hace permanente y continua en la etapa laboral de los profesionales con la educación de postgrado; debido a que la medicina como ciencia está en cambio constante, y los conocimientos y habilidades que de ella emanan para la práctica, avanzan a gran velocidad; la necesidad de la superación de forma permanente se hace imprescindible para todo profesional de la salud.<sup>5</sup>

Lo que genera una **contradicción** entre su desempeño y las exigencias de la práctica tecnológica en correspondencia con los avances tecnológicos relacionados. Estos antecedentes y la búsqueda de solución permiten identificar el siguiente:



**Problema científico:** ¿Existirá concordancia entre los residentes de Medicina General Integral para la interpretación de la radiografía digital y la convencional?

**Objetivo:**

1. Evaluar la concordancia Interpretación de la Radiografía Digital en residentes de Medicina General Integral.

**METODOLOGÍA**

Se realizó un estudio observacional de corte transversal incluyendo 30 médicos residentes de medicina general integral que cursan el segundo año de la especialidad, matriculados en curso de posgrado presencial de radiografía digital , entre enero de 2019 y diciembre de 2019 , pertenecientes al Policlínico Universitario “René Ávila Reyes” de Holguín .

**Procedimiento**

Se seleccionaron imágenes radiográficas con diferentes hallazgos patológicos representativo de los tipos de radiografías más frecuentemente solicitadas en atención primaria (tórax, columna cervical, columna lumbosacra, cadera, hombro y ambas manos) de pacientes entre 19 y 75 años de edad . Para cada caso se presentó cuadro clínico y la correspondiente radiografía mostrada en uno u otro método. Se excluyeron de las radiografías los nombres para proteger las identidades de los pacientes involucrados .El orden de los casos en el conjunto, así como el método de imagen (digital o impreso), fue aleatorizado para cada participante.

Para disminuir los sesgos en la investigación después de un intervalo de 8 semanas los participantes evaluaron el mismo conjunto de casos, donde la imagen vista inicialmente impresa fue vista en monitor y viceversa. Se computaron los casos aprobados y las puntuaciones de la misma manera que en la primera ocasión.



## **Procesamiento de las Imágenes**

Se evaluaron las imágenes en las mismas condiciones de su práctica habitual, tanto para la interpretación de las radiografías impresas (iluminación de negatoscopio) como de las radiografías digitales. En este último caso, se utilizaron monitores de 19 pulgadas marca SAMSUNG, con resolución 1366 × 768 píxeles y utilizando como visor el programa eFilm Lite versión 4.1 que permite utilizar una serie de herramientas para la manipulación de las imágenes (ampliación, reducción, rotación, función de espejo, inversión de los niveles de gris, función de lupa).

## **Análisis Estadístico**

### **Coefficiente Kappa de Cohen**

El índice kappa (K) se usa para evaluar la concordancia o reproducibilidad de instrumentos de medida cuyo resultado es categórico (2 o más categorías). El índice kappa (K) representa la proporción de acuerdos observados más allá del azar respecto del máximo acuerdo posible más allá del azar. El coeficiente kappa no aporta información alguna sobre la calidad de la medición realizada por los observadores, pues está diseñado únicamente para estimar la magnitud de la concordancia entre ambos.

En la investigación se utilizó para medir el grado de acuerdo entre la interpretación del estudio convencional y digital utilizando como gold estándar la radiografía digital evaluada por tres médicos especialistas en imágenes no incluidos en el estudio, determinando todos los hallazgos presentes y la jerarquía de los mismos. La ecuación para  $\kappa$  es:

$$\kappa = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)},$$

Donde  $\text{Pr}(a)$  es el acuerdo observado relativo entre los observadores, y  $\text{Pr}(e)$  es la probabilidad hipotética de acuerdo por azar, utilizando los datos observados para calcular las probabilidades de que cada observador clasifique



aleatoriamente cada categoría. Si los evaluadores están completamente de acuerdo.

La máxima concordancia posible corresponde a  $k = 1$ . El valor  $k = 0$  se obtiene cuando la concordancia observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar. Si la concordancia es mayor que la esperada simplemente a causa del azar,  $k > 0$ , mientras que si es menor,  $k < 0$ . El mínimo valor de  $k$  depende de las distribuciones marginales. A la hora de interpretar el valor de  $k$  es útil disponer de una escala como la siguiente

Valoración del coeficiente kappa (Landis y Koch, 1977):

- Pobre
- 0.01 – 0.20 Leve
- 0.21 – 0.40 Aceptable
- 0.41 – 0.60 Moderada
- 0.61 – 0.80 Considerable
- 0.81-1.00 Casi Perfecta

Se asumió que los observadores de un mismo grupo presentarían similar concordancia diagnóstica, se decidió considerar a todos los participantes del grupo como un único observador para estimar una kappa global, comparada con otro grupo en igual de observadores compuesto por especialistas de la propia especialidad.

### **Coeficiente alfa de Cronbach**

Se aplicó un cuestionario con 10 radiografías perteneciente a igual cantidad de pacientes de ellas 5 convencionales y 5 digitales (Ítems) a 30 médicos residentes la puntuación de cada pregunta varía entre 0 y 10 Para calcular la fiabilidad del cuestionario aplicado se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach con la siguiente formula:

#### **Dónde:**

$\alpha$  (alfa)

$k$  (número de ítems)

$\Sigma V_i$  (varianza de cada Ítems)

$V_t$  (varianza total)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\Sigma v_i}{vt} \right)$$



Para evaluar los resultados se utilizó como referencia los siguientes criterios:

(George y Mallery 2003)

- alfa de Cronbach > 0.9 Excelente
- alfa de Cronbach > 0.8 Bueno
- alfa de Cronbach >0.7 Aceptable
- alfa de Cronbach >0.6 Cuestionable
- alfa de Cronbach > 0.5 Pobre
- alfa de Cronbach < 0.5 Inaceptable

En nuestro caso el coeficiente alfa de Cronbach fue de 0,81 (bueno) el instrumento ha mostrado poseer validez de contenido diseñado para evaluar la concordancia en la interpretación de radiografías. La investigación cumplió con lo establecido en la Declaración de Helsinki, última versión correspondiente a la Asamblea de Edimburgo, Escocia, Octubre del 2000. Cumpliendo con los criterios de la Ética Médica, se le explicó a cada paciente los objetivos e importancia de la investigación y los beneficios, solicitándose el consentimiento informado.

## RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de los resultados según interpretación radiológica de los médicos residentes de Medicina General Integral.

			RADIOGRAFIA CONVENCIONAL		Total
			Positivo	Negativo	
<b>RADIOGRAFIA DIGITAL</b>	Positivo	Recuento	4	2	6
		% del total	40,0%	20,0%	60,0%
	Negativo	Recuento	1	3	4
		% del total	10,0%	30,0%	40,0%
Total	Recuento	5	5	10	
	% del total	50,0%	50,0%	100,0%	



De un total de 10 casos 6 de ellos fueron diagnosticados como positivos por la radiografía digital ( gold estándar ) representado 60.0 % , existiendo concordancia en 4 ( 40 % ) de los pacientes definidos como positivos y 3 negativos ( 30% ) determinado por los dos métodos , se observó además una discordancia 3 ( 30 %) de los casos que no coincidieron los diagnósticos por uno u otro método .

**Tabla 2.** Coeficiente kappa global.

		<b>Medidas simétricas</b>			
		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significanci a. aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0,400	0,284	1,291	0,197
N de casos válidos		10			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.  
b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Se pueden observar el kappa global para para residentes de Medicina General Integral fue de 0,40 con una desviación estándar de 0.1 que según valoración del coeficiente kappa (Landis y Koch, 1977) es moderada.

## **DISCUSIÓN**

El índice kappa relaciona el acuerdo que exhiben los observadores, más allá del debido al azar, con el acuerdo potencial también más allá del azar de acuerdo a los resultados de nuestro estudio, los médicos residentes de atención primaria presentaron diferencias entre la interpretación del estudio convencional y digital según el valor mostrado por el cálculo del coeficiente kappa (0.4) de acuerdo a este resultado los investigadores Landis y Koch propusieron en 1977 una escala de interpretación del valor de kappa que considera como aceptable un valor mayor o igual a 0,40 y excelentes los valores superiores a 0,75.<sup>6</sup>



En los últimos años se han llevado a cabo varios estudios que comparan la capacidad operativa de ambas técnicas con el fin de comprobar la eficacia de las técnicas digitales en la interpretación de diferentes enfermedades.<sup>7</sup>

El autor Garmer M, comparó en el estudio sobre el desempeño diagnóstico de los médicos las técnicas digitales versus las radiográficas convencionales para diagnosticar imágenes patológicas de tórax. Se utilizó como estándar de oro el consenso de 3 radiólogos independientes, quienes se ayudaron de la imagen obtenida por tomografía computarizada. Las 160 imágenes (80 digitales y 80 convencionales) fueron aleatorizadas y evaluadas de forma separada por cada participante. La misma imagen fue nuevamente evaluada en un intervalo de 6 meses, utilizando el otro método de imágenes. Para comparar los desempeños de las 2 tecnologías se utilizó el método de análisis del área bajo la curva. El estudio concluyó que no existen diferencias significativas entre las áreas bajo la curva de cada método.<sup>8</sup>

Por otro lado, Thompson MJ, comparó ambas tecnologías (digital y convencional) en la detección de dispositivos cardiovasculares en las imágenes de tórax.<sup>9</sup>

Thaete y su colectivo de autores compararon el desempeño de los observadores para interpretar imágenes patológicas de tórax, utilizando técnicas digitales, convencionales y en monitor. Los resultados sugieren que las observaciones de imágenes patológicas utilizando radiografías digitales son similares a las obtenidas con las imágenes convencionales.<sup>10</sup>

En este orden de ideas el autor considera que es importante revisar los objetivos y métodos de los programas docentes, con el fin de alcanzar entre los educandos un mayor nivel de acuerdo en la valoración radiológica indistintamente de las técnicas empleadas ya sea convencional o digital. Si se considera que la falta de concordancia en la interpretación radiológica generalmente conduce a planteamientos diagnósticos y terapias inadecuadas, este tipo de investigación reviste una alta importancia clínica.



## CONCLUSIONES

Existen diferencias en la concordancia en la interpretación de la radiografía digital en residentes de Medicina General Integral pudiendo corresponder a las dificultades existentes sobre las herramientas para la manipulación de las imágenes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Galdeano Bienzobas Carlos, Valiente Barderas Antonio. Competencias profesionales. Educ. quím [revista en la Internet]. 2010 [citado 2021 Mar 14] ; 21( 1 ): 28-32. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2010000100004&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000100004&lng=es)
2. Prado Solar Liana Alicia, Hernández Díaz Omayda, Rodríguez Curbelo Miguel, Alonso Suárez Kenia María. Comportamiento del proceso de evaluación externa de las especialidades médicas en la Universidad de Matanzas. Rev.Med.Electrón. [Internet]. 2020 Ago [citado 2021 Mar 14] ; 42( 4 ): 1998-2007. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242020000401998&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242020000401998&lng=es)
3. Pérez Díaz Teresa de la Caridad, González Cárdenas Lilia Turquina, Labrador María Clarivel, Hernández González Beatriz, Guerrero Chacón Sarah Elisa. Evaluación de la formación de profesionales de la especialidad de Medicina General Integral. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2017 Mar [citado 2021 Mar 14] ; 33( 1 ): 90-99. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252017000100008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252017000100008&lng=es).
4. Orellana Meneses Geovanis Alcides, Domínguez Nieto Jenny. El proyecto de investigación científica del Comandante Fidel Castro Ruz. Gac Méd Espirit [Internet]. 2019 Dic [citado 2021 Mar 14] ; 21( 3 ): 1-15. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212019000300001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212019000300001&lng=es)



5. Ramos Hernández R .” Modelo pedagógico de competencias profesionales específicas para la formación del especialista de medicina general integral “. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana 2018.
6. Medidas de concordancia: el índice Kappa [Internet]. Fisterra.com. [citado el 14 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa.asp>
7. Sigal, Tamara, and Eduardo Durante. "Competencia diagnóstica de los médicos de atención primaria con distintas técnicas de visualización de radiografías." *Educación Médica* 18.4 (2017): 262-266. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181316301516>
8. Garmer, Marietta, et al. "Digital radiography versus conventional radiography in chest imaging: diagnostic performance of a large-area silicon flat-panel detector in a clinical CT-controlled study." *American journal of roentgenology* 174.1 (2000): 75-80. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.174.1.1740075> .
9. Thompson, Michael J., Robert A. Kubicka, and Claire Smith. "Evaluation of cardiopulmonary devices on chest radiographs: digital vs analog radiographs." *American Journal of Roentgenology* 153.6 (1989): 1165-1168. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.153.6.1165>
10. Thaete, F. L., et al. "Digital radiography and conventional imaging of the chest: a comparison of observer performance." *AJR. American journal of roentgenology* 162.3 (1994): 575-581. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.162.3.8109499>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.



Segundo Congreso Virtual de  
Ciencias Básicas Biomédicas en Granma.  
Manzanillo.



### **Contribución de los autores**

*José Cabrales Fuentes:* Revisión bibliográfica, recolección de datos, preparación de figuras, redacción.

*Susana Verdecia Barbié:* Conceptualización, diseño, revisión bibliográfica, recolección de datos.

*Laura Leticia Mendoza Tauler :* Revisión bibliográfica y redacción.