

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA FACULTAD DE  
CIENCIAS MÉDICAS UNAN-MANAGUA**

**HOSPITAL ESCUELA ANTONIO LENÍN FONSECA**

**SERVICIOS DE RADIOLOGÍA**

Tesis Monográfica Para Optar Al Título De Especialista En Radiología.

**SIGNOS RADIOLÓGICOS EN TOMOGRAFÍA Y RESONANCIA  
MAGNÉTICA Y GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS RESIDENTES  
DE RADIOLOGÍA, EN PACIENTES ATENDIDOS EN HEALF,  
OCTUBRE 2013-2014**

**AUTOR:**

Dr. Delvis Antonio Taleno Hernández

**TUTOR:**

Dr. German Mejía Gurdían

**ASESOR:**

Dr: Steven Cuadra, MD., Msc., LicMed., PhD.

Febrero 2015



## **DEDICATORIA**

*A Dios por que ha sido mi ayudador incondicional en todos los momentos más difíciles de mi vida.*

*A mis padres Francisco Taleno Pérez y Manuela Hernández Amador que con sus oraciones a diario y esfuerzo humano han sabido guiarme por el buen camino.*

*A Lic. María Luisa Zepeda a mi segunda madre por su apoyo incondicional, consejera espiritual y oraciones para finalizar las metas propuestas.*





## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis tutores y maestros por su dedicación y apoyo para formarme como radiólogo.*

*Al doctor German Mejía Guardián por la idea original del tema.*

*Al doctor Neil García Meza por su ayuda en revisión y selección de imágenes.*

*Al doctor Lenin Fisher por promover la investigación científica cada año a través de los Congresos de Radiología de nuestro Hospital*

*Al Doctor Steven Cuadra por su excelente tutoría metodológica.*

*A todos los compañeros que de corazón me ayudaron a la recolección de discos con signos radiológicos.*



## RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio que tuvo por objetivo conocer la frecuencia de los principales signos radiológicos en TC e IRM y grado de conocimiento de los residentes de radiología, en pacientes atendidos en HEALF, octubre 2013-2014. Durante el período de estudio se realizaron 16500 TC y 6600 IRM. De estos se seleccionaron aleatoriamente 202 estudios de TC y 202 de IRM. Se identificaron todos los signos presentes y de estos se seleccionaron a los 10 más frecuentes (signo de rayos del sol, signo del muñeco de nieve, signo de la ACM hiperdensa, signo del cerebelo blanco, signo del helado de cono, signo de la vértebra en mariposa, signo de la hermana María José, signo del vaso nutricio, signo de la pata de oso, signo del collar de perla), y posteriormente fueron sometidos a reconocimiento por 21 residentes (RII,RIII) de radiología del hospital. De forma general se observó que la tasa global de presencia de signos radiológicos en estudios TAC e IRM realizados en el CAT del HEALF durante el periodo de estudio fue de 43.4% presentaban un signo radiológico. Las tasas de fallo en cuanto al reconocimiento de los signos radiológicos van de entre un 10 hasta un 25% entre los residentes. Los datos en general sugieren que la complejidad del medio diagnóstico y el nivel de entrenamientos son determinantes de la capacidad de detección y diagnósticos de los signos radiológicos. La mayor debilidad está en la capacidad de reconocer la patología asociada (81%) y en la determinación de los diagnósticos diferenciales (74%). Existe una clara diferencia en la capacidad del residente por jerarquía, los niveles de correspondencia entre RIII (82%), RII (80%), mostrando mejores resultados en la lectura e interpretación de signos radiológicos a través de TAC en comparación con IRM.

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

**Dra. Marisol Herrera Toledo**

**Subdirectora Docente HEALF**

**Su Despacho**

El presente trabajo de investigación titulado frecuencia de los principales signos radiológicos en tomografía y resonancia magnética y grado de conocimiento de los residentes de radiología, en pacientes atendidos en HEALF, octubre 2013-2014, realizado por el doctor Delvis Taleno Hernández, residente de radiología de tercer año del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, reúne todos los requisitos de una tesis de graduación para ser presentada y defendida ante el honorable jurado calificador que las autoridades hospitalarias y universitarias designen.

**Dr. Germán Mejía Gurdíán**  
**Especialista en radiología**

# INDICE

Introducción.....	1-2
Antecedentes.....	3-5
Justificación.....	6-7
Planteamiento del Problema.....	8
Objetivos.....	9
General	
Específicos	
Marco Teórico.....	10-15
Tomografía computarizada	
Principios de la Tomografía computarizada	
Indicaciones de la Tomografía computarizada	
Resonancia Magnética	
Ventajas de la IRM	
El Error en Radiología.....	15-22
En que consiste el Error	
Cuantificación del Error	
Control del Error en Radiología	
Carácter de conocimientos actualizados.....	25
Informe Radiológico de Información a Pacientes.....	25-26

Signos Radiológicos Relevantes.....	27-34
Signo del Sol Naciente	
Signo del muñeco de nieve	
Signo de la arteria cerebral media hiperdensa	
Signo del Cerebelo blanco	
Signo del helado de cono	
Signo Vertebra en alas mariposa	
Signo de la hermana María José	
Signo del vaso nutricio	
Signo de la pata de oso	
Signo del collar de cuenta o perlas	
Material y Métodos.....	35-36
Tipo de estudio	
Área y periodo de estudio	
Universo, Población, Fuente y Población de Estudio.....	36-38
Criterios de Selección.....	39-40
Criterios de selección – estudios TAC y RM	
Criterios de selección – residentes	
Técnicas y Procedimientos para recolectar la información.....	41-43
Operacionalización de variables.....	44-45
Técnicas de Procedimientos y análisis de la información.....	46-47
Pruebas de significancia, incluyendo coeficientes de correlación.....	48
Resultados.....	49-50

Discusión.....	51-53
Conclusiones.....	54
Recomendaciones.....	55
Bibliografías.....	56-59
Anexos.....	60-84



## **INTRODUCCIÓN**

La radiología actual es una especialidad en constante expansión gracias a los numerosos avances tecnológicos, que consiguen no sólo un mejor diagnóstico de las patologías más prevalentes sino que permiten visualizar patologías hasta ahora ciegas a la imagen.[1-5].

Según datos de la OMS, el 80% de las decisiones médicas en el mundo se toman con la ayuda de la Radiología.[6].

En la enseñanza de la Radiología, el reconocimiento de signos y el desarrollo de la memoria visual juegan un papel primordial. El lenguaje de la Radiología es rico en descripciones de hallazgos, algunas veces metafóricos, que nos permiten recordar fácilmente las imágenes y su correspondiente diagnóstico.

Muchos autores han descrito nuevos signos y los han nombrado en función del parecido de la imagen con algún objeto cotidiano: una escalera, un sombrero, una letra, un grano de café o un balón de rugby. La ventaja de estas denominaciones es que resultan tan gráfico que cuando se descubren en un estudio de un paciente, fácilmente se reconocen. Este enfoque es particularmente interesante porque permite al residente un abordaje práctico de las imágenes y un encuadre diagnóstico de los hallazgos.[7-10]

En Nicaragua el principal centro de formación de residentes de la especialidad de radiología está ubicado en el Centro de Alta Tecnología (CAT) del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca. El CAT representa el centro de referencia Nacional en diagnóstico por imagen.

Por tal razón es de suma importancia sistematizar el proceso de aprovechamiento y utilización de este tipo de tecnología (TAC y RM) en la formación de los residentes.

Debido a esas características propias de la radiología, nace la idea de realizar un estudio con enfoque docentes que describa la frecuencia de signos radiológicos y evalué la capacidad de los residentes para la descripción semiológica de las imágenes (los signos, su lectura y su interpretación) en el Centro de Alta Tecnología del HEALF.

## ANTECEDENTES

En América Latina existe poca información sobre la tasa de error y los niveles de correspondencia en cuanto al diagnóstico en especialista de radiología o en médicos en formación. Sin embargo se cuenta con información de otras regiones:

Berlin (2004) señaló que la tasa promedio de error en la interpretación radiológica de los médicos especialistas es de 30%, con cifras tan variables que van del 10 al 90%. Alfaro et al, (2005) indica que la capacidad de médicos no radiólogos para detectar lesiones en la tomografía (principalmente infartos) es pobre, con tasas de mala interpretación del 30 al 40%. En adición, la confiabilidad entre intraobservador e interobservador es pobre, con valores kappa (k) que van de 0.41 a 0.27 Según García et al (2006). Existe una tasa promedio de error en la interpretación de un 35% en los estudios Tomográficos cuando éstos son interpretados por médicos residentes en radiología y especialistas en medicina de urgencia.[11]

Allagery colaboradores publicaron un estudio en el 2011 que tuvo por objetivo evaluar el desempeño de residentes de diferente año académico, con relación a la interpretación diagnóstica de las tomografías de cabeza en el servicio de emergencia, del Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Arizona. Los residentes durante el período de estudio interpretaron de forma prospectiva 1324 estudios tomográficos.[12]

Los residentes completaron una interpretación preliminar de cada estudio. Posteriormente un neuroradiólogo certificado interpretó cada estudio e hizo una evaluación de la interpretación del residente y asignó tres categorías: de acuerdo, en desacuerdo de forma insignificante, en desacuerdo de forma muy significativa. El grado global de correspondencia o acuerdo fue de 91%; en desacuerdo de forma insignificante 7%; y en desacuerdo de forma muy significativa 2%.

El nivel de entrenamiento tuvo un efecto significativo en el grado de correspondencia. Los residentes de mayor nivel tuvieron mayor correspondencia con la evaluación del neuroradiólogo. Se observaron 62 hallazgos falsos negativos. El hallazgo presente más frecuentemente no detectado por los residentes fueron las fracturas y los focos de isquemia crónica. Los falsos positivos más frecuentes se dieron con relación a la sospecha de hemorragia intracraneal y la sospecha de fracturas. (12)

Theodoropoulos y colaboradores publicaron en el 2009 un estudio que tuvo por objetivo evaluar el desempeño diagnóstico de radiólogos en formación (a diferentes niveles) con relación a la evaluación de imágenes de resonancia magnética de hombre. Los autores identificaron 238 pacientes en quienes se realizaron RM o Arteriografía por RM, en hospitales comunitarios, previo a cirugía. Posteriormente en un grupo de estos casos se hizo una segunda evaluación por radiólogos músculos esqueléticos en un hospital de referencia. (13)

Se determinó el índice de Kappa y se aplicó T-Student. También se estimó la variación inter-observador y cualquier otra diferencia en cuanto a la interpretación de la imagen. El desempeño diagnóstico de los radiólogos en los hospitales comunitarios fue menor que el de los radiólogos especializados (Kappa varió de 0.2 a 0.7).[13]

En un estudio de Álbum de signos radiológicos realizado por Eugenio L Navarro Sanchis, en la universidad de Málaga, en el 2005, llego a las siguientes conclusiones:

- 1) Las aplicaciones multimedia e hipermedia son unas herramientas válidas para la docencia en Radiología, que complementan, sin sustituirlos, a los métodos Clásicos de enseñanza de la especialidad;
- 2) Se propone una definición propia de signo radiológico: imagen de un estudio radiológico debidamente interpretada por un profesional experto, permite diagnosticar un proceso patológico específico o elaborar un listado reducido de diagnóstico diferencial, determinar una localización específica, o bien establecer una referencia de normalidad. [14]

## JUSTIFICACIÓN

Hoy día los avances de la medicina y de la práctica clínica no se pueden entender sin la Radiología. La Radiología es un servicio esencial para la prestación de los servicios sanitarios. La especialidad de radiología es la rama de la medicina más relacionada con los avances informáticos y las nuevas tecnologías, es una disciplina esencialmente gráfica, ligada sustancialmente al mundo de la imagen, a través de la cual se puede realizar diagnósticos por imágenes.[1, 5, 10]

En el complejo mundo diagnóstico, donde los conocimientos radiológicos aumentan a gran velocidad, el residente de la especialidad de radiología debe simplificar la manera de memorizar y recuperar la información. Una forma práctica y sencilla de conseguirlo es memorizar aquellos signos radiológicos que por su importancia clínica, prevalencia, simplicidad morfológica y asociación con distintos elementos de la vida cotidiana, le resultarán muy útiles, ya que su reconocimiento le ahorrará tiempo diagnóstico y le proporcionará la confianza de elaborar un informe certero basado en signos radiológicos clásicos. (5)

En este contexto es de vital importancia orientar la formación de los residentes tomando en cuenta la realidad en nuestros hospitales. Un primer paso necesario es contar con información sobre el comportamiento (epidemiología) de los signos radiológicos, que a diario se detectan en nuestro hospital, y un paso subsecuente es tener una idea del estado actual de la capacidad de reconocimiento de dicho signos, por parte de los residentes de radiología.

Si bien es cierto que existe estudio de calidad de imagen en radiología de aparatos y sistemas, pero no contamos con marco referencial que evalúe la semiología radiológica mediante la utilización de signos radiológicos y el nivel de conocimiento que los residentes de la especialidad tienen acerca de los mismos.

Contar con dicha información permitirá establecer estrategias eficaces para el mejoramiento de la docencia, de la práctica clínica, y de la prestación de servicios sanitarios en general, y por ende impactará de forma positiva en la salud de los pacientes.

Esperamos que este estudio motive la realización de otros estudios de carácter docentes y que motive la exploración de otras áreas relevantes en cuanto a la formación de los residentes de la especialidad de radiología en Nicaragua.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la frecuencia de los principales signos radiológicos en TC e IRM y nivel de conocimiento de los residentes de radiología, en pacientes atendidos en HEALF, octubre 2013- octubre 2014?



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la frecuencia de los principales signos radiológicos en TC e IRM y grado de conocimiento de los residentes de radiología, en pacientes atendidos en HEALF, octubre 2013-2014.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar la frecuencia y tipos de signos radiológicos en IRM y TC, detectados en una muestra de pacientes, atendidos en el Centro de Alta Tecnología (CAT) del HEALF.
2. Describir el nivel de conocimiento o grado de aciertos en la identificación de signos radiológicos detectados por IRM y TC, en los residentes en de radiología del HEALF.
3. Determinar la capacidad para realizar un diagnóstico (identificación de patología), basado en la identificación de signos radiológicos por IRM y TC, de los residentes en estudios.
4. Determinar la capacidad para realizar un diagnóstico diferencial basado en los signos radiológicos por IRM y TC, de los residentes en estudio.

## MARCO TEÓRICO

Este marco teórico está dividido en tres grandes secciones. En una primera sección conceptos básicos de IRM y TAC, la segunda sección se discute el error en la interpretación radiológica, y en una tercera sección se definen los signos radiológicos frecuentes y relevantes en la práctica clínica del radiólogo del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca.

### **Tomografía computarizada**

Sin duda la introducción de la tomografía computarizada (TC) en 1972, previamente llamada tomografía asistida por ordenador o tomografía computarizada (TAC), ha supuesto uno de los avances más importantes del radiodiagnóstico y de la medicina contemporánea.

Ha evolucionado tanto el campo diagnóstico como el tratamiento de los pacientes. Fue descrita y puesta en práctica por primera vez por el doctor G. Hounsfield y el ingeniero A. Cormack en Inglaterra, por este descubrimiento se le concedió el premio Nobel de Medicina en 1976. (17)

La tomografía computarizada se puede definir como el método radiológico con el cual se logra una imagen que es el resultado de la reconstrucción bidimensional de un plano tomográfico de un objeto, obtenido a través de un ordenador. [17]

## **Principios de la tomografía computarizada**

### **A) Bases de la TAC**

El principio básico de la tomografía, es la atenuación de los rayos X por la materia y reconstrucción a partir de proyecciones, constituye la base de densitometría.

En la tac se utiliza un estrecho haz de radiaciones que atraviesa un objeto según diferentes direcciones, en un plano perpendicular u oblicuo al eje de objeto (tomografía axial) y posteriormente incide en un sistema detector de respuesta proporcional, que mide las radiaciones transmitidas después de la atenuación o absorción de los rayos X con los electrones corticales de los átomos. [17]

### **B) Ventajas de la tomografía respecto de los métodos de radiología convencional**

La TC ha superado muchas de las limitaciones de la radiología convencional, ya que es un método que se caracteriza, además de por su mayor capacidad de discriminación (alrededor de 100 veces), porque:

1. Los rayos X solamente atraviesan el volumen de interés en una estrecha sección (slice) del paciente y, dada la forma de reconstrucción de la imagen, se elimina el grave problema planteado por la superposición en el radiodiagnóstico convencional.
2. Se utiliza pequeños detectores de respuesta proporcional, mucho más sensibles que las sales de plata de las películas radiográficas, lo que en unión del sistema de procesamiento de datos lo confiere una elevada discriminación de densidad, superior por lo menos en 10 veces.

3. La estrecha colimación del haz en los rayos X reduce drásticamente la proporción de radiación dispersa y sus efectos tanto sobre la imagen como sobre la dosis integral y gonadal que recibe el paciente. [17]

### **C) Limitaciones de la TAC**

La TC ha superados muchas de las limitaciones de la radiología convencional pero, a su vez presenta otras limitaciones que depende de factores físicos inherentes al proceso del sistema de TC o dependiente de las composiciones del medio de estudio, así como a factores biológicos, naturalmente dependiente del paciente.

Los factores físicos fundamentales o al propio método de la TC, además de una limitación espacial, se debe al efecto de volumen y al moteado fotopenia, así como a la producción de artefactos a consecuencia de imperfecciones del equipo o debido al propio método de tomografía. [17]

El factor biológico que condiciona la producción de artefactos, en general en forma de líneas convergentes, es el movimiento del paciente, sea controlable (movimientos voluntarios, respiración), fisiológicos independientes de la voluntad o voluntarios-incontrolables (niños y pacientes no cooperadores). (17)

## **Indicaciones de la tomografía computarizada**

1. Enfermedades neurológicas de todo tipo: Traumatismos, tumores, enfermedades vasculares, hidrocefalia, enfermedades neurológicas de urgencias.
2. Cuello: Tumores extensión, alteraciones óseas de la columna cervical, cuerpos extraños, abscesos retrofaríngeos.
3. Mediastino: masas, lesiones vasculares, estadificación de tumores, mediastino ensanchado, miastenia grave, síndrome de vena cava inferior.
4. Pulmones: Metástasis oculta, nódulos pulmonares, lesión pleural.
5. Pared torácica: Extensión de tumores, lesiones paravertebrales, lesiones costales.
6. Corazón: Permeabilidad by-pass coronario.
7. Grandes vasos. Aneurisma aórtico, disección aórtico, evaluación de injertos aórticos, invasión vascular tumoral.
8. Columna: Hernia discal, estenosis del canal, evaluación de fracturas, malformaciones congénitas, lesiones vertebrales tumorales.
9. Retroperitoneo: Tumores primarios, extensión de linfomas, abscesos, hemorragias.
10. Hígado: Lesiones ocupantes de espacios, traumatismo, evaluación tras cirugías, enfermedades hepáticas difusas.
11. Bazo: Hematoma subcapsular, masas ocupantes.
12. Páncreas: Pancreatitis aguda complicada, pancreatitis crónica, tumores, ictericia.
13. Riñones: Masas sólidas (estadificación), recidivas de hipernefroma, abscesos perirrenales y renales, riñón no funcionando y traumatismo.
14. Vías biliares: Colecistitis subaguda perforada, ictericia obstructiva.

15. Aparato digestivo: Estadificación de carcinoma de estómago, recidiva de carcinoma rectal
16. Adrenales: Masas, síndromes funcionales, Estadificación de tumores.
17. Útero y ovarios: Extensión de tumores.
18. Vejiga, Uréteres, Próstata y vesículas seminales: Extensión del tumor.
19. Sistema musculo esquelético: fracturas acetabular, tumores primarios de huesos, alteraciones articulares, tumores de partes blandas.
20. Otros: Biopsia, drenaje, planificación de radioterapia, localización de cuerpos extraños (17)

### **Resonancia magnética**

Se basa en la propiedad que poseen los núcleos de hidrogeno de absorber energía electromagnética cuando están sometidos a un campo magnético intenso.

Estos núcleos, una vez conducido a un nivel energético mayor, tienden a relajarse hacia su condición energética basal, intercambiando gran parte de la energía absorbida con las moléculas y núcleos vecinos, y solo una pequeña fracción de esa energía escapa del sistema, constituyendo la señal de IRM.

La IRM representa un mapa de densidades de protones y, ende, un mapa de la distribución del agua por el organismo. La IRM es la síntesis de al menos tres parámetros tisulares: la densidad de protones, el tiempo de relajación T1 y el tiempo de relajación T2. [17]

## **Ventajas de la IRM**

1. Carece de radiaciones ionizantes.
2. Es una técnica con excelente resolución de contraste, aproximadamente 500% mayor que la TC.
3. Permite representar la anatomía en cualquiera de los tres planos ortogonales.
4. Sensibilidad al flujo vascular
5. Ausencia de artefactos creados por la transmisión de su señal a través del hueso. (17)

## **EL ERROR EN RADIOLOGÍA**

Esta sección es tomada y modificada de García 2003. [11]

### **En qué consiste el error**

Hay muchos tratados que cruzan transversal-mente varias disciplinas tratando de dar una definición. Es una labor difícil. Coloquialmente, podríamos deducir que quién se equivoca (quienquiera que sea) podría haberlo hecho mejor.

Sin embargo, esto explica solo parte de los hechos, dado que siempre hay algún grado de discrepancia con el resultado final. Visto de este modo, deberíamos darnos cuenta que al hablar de error, éste es solo una medida de la varianza del resultado perfecto. Dicho sea de paso, no hay ningún test sin falsos positivos o negativos.

De acuerdo a esto, al hablar de un rango amplio de errores, deberíamos preocuparnos, al menos al comienzo, de aquellas discrepancias que conducen a un "error grave" o «evento adverso importante» que resulta en un cambio desfavorable en el resultado final de un paciente.

No obstante, no debemos dejar pasar desapercibidos los "errores menores", dado que estudios provenientes del ámbito de la prevención de riesgo en la aviación demuestran que aquellas tripulaciones que tienden a cometer más "errores menores" (mishaps) tienen más probabilidades de tener uno con consecuencias graves.

### **Cuantificación del error**

Tenemos dos grandes métodos para obtener información y tratar de cuantificar en la forma más ajustada posible la magnitud del error. Por un lado, están las revisiones o investigaciones prospectivas o retrospectivas del error, principalmente en pacientes hospitalizados en grandes instituciones. Esto se ha hecho en países anglosajones con resultados controvertidos. Uno de estos estudios, el informe Corrigan, dado a conocer en 1999, comunica una tasa de error bastante alta en la práctica médica en EEUU: 44.000-98.000 muertes anuales atribuibles a error; 7.000 muertes al año ligadas a errores de "medicación" la mayor parte evitables.

El segundo método para recopilar información es casi cualitativo y sólo nos da una idea aproximada del problema y consiste en examinar los reclamos y las demandas judiciales de los pacientes insatisfechos, lo que nos puede indicar una tendencia y nos permite analizar y corregir las posibles fallas en las personas y los sistemas.



## **Control del error en radiología**

En general, el error en la práctica médica puede ser reducido de manera significativa, pero nunca erradicado. Se suele dividir en tres grupos principales.

- a) "No fault errors": Son cometidos cuando la enfermedad es de presentación tórpida, atípica o simula otra de ocurrencia más frecuente. Tienden a reducirse con el adelanto de las ciencias médicas, la identificación de nuevos síndromes, con lo que las enfermedades se pueden diagnosticar con mayor precisión y de manera más precoz. Nunca podrán ser eliminados, porque aparecen nuevas enfermedades, ningún test diagnóstico es perfecto, a veces los pacientes son poco "quejumbrosos" y, en ocasiones, los médicos elegirán inevitablemente el diagnóstico más frecuente en lugar del correcto, ilustrando de este modo el concepto de la necesaria falibilidad y la naturaleza probabilística de escoger un diagnóstico.
- b) Errores de los sistemas: tienen su rol cuando el diagnóstico se retrasa o se deja de hacer debido a imperfecciones latentes en los sistemas de atención sanitaria. Se pueden reducir con mejoras en los sistemas, pero no eliminar por completo debido a que las mejoras quedan atrás y se degradan con el paso del tiempo; además, cada nueva norma implementada es una oportunidad para nuevos errores.
- c) Errores cognoscitivos: Son diagnósticos erróneos debidos a fallas en la recolección de datos o en su interpretación, razonamiento imperfecto o conocimientos insuficientes. Las limitaciones de los procesos humanos y los sesgos inherentes a la heurística (dícese de lo que ayuda al descubrimiento o interpretación de hechos o verdades) garantizan la persistencia de estos errores.

Tenemos sin embargo la oportunidad de mejorar el aspecto cognoscitivo del diagnóstico mediante la adopción de cambios en los distintos niveles de los sistemas diagnósticos ya sea con segundas opiniones, sistemas de apoyo a las decisiones o mejoras en el acceso a los especialistas y diseñando programas para mejorar conocimientos, destrezas o habilidades.

En la práctica de la radiología podemos identificar estos tres tipos de error diagnóstico, pero debido a la manera particular de trabajar en la especialidad, debemos adoptar otro enfoque, más práctico. Así, los dividiremos en:

1. Errores de logística o fallas del proceso radiológico no relacionados directamente con el acto diagnóstico del médico. Asociados con transcripción, marcación de exámenes, indicaciones pre o post exámenes, pérdidas de éstos, errores en la entrega, confusión de exámenes o informes y otros.

Los errores de logística, parecieran ser menos importantes; sin embargo, no es así, dado la forma como los radiólogos ejercen la especialidad, en la que el contacto directo con los pacientes es poco frecuente, salvo excepciones como el ultrasonido o la radiología intervencionista.

Para muchos pacientes, el radiólogo, el cual ellos no eligen, no es su médico y es percibido como un nombre sin rostro, y la opinión que ellos se forman de él va a estar fuertemente influenciada por el trato y la atención brindada por el personal del Servicio.

Esto es importante, dado que un evento adverso por sí solo es un determinante menor en la decisión de demandar o no, siendo más importantes las consideraciones de humanitarismo y calidez de la atención recibida, en cuyo caso el error es percibido como un evento esperable en el curso de la evolución.

De ahí la necesidad de desarrollar técnicas de manejo de riesgo para cargos o empleados específicos (repcionistas, telefonistas, transcriptoras, auxiliares de sala, tecnólogos médicos, y personal de turnos nocturnos y fines de semana), con medidas destinadas a actuar sobre las personas (entrenamiento, capacitación, estímulos) y sobre los sistemas (normas de atención telefónica, de presentación ante el paciente, de atención profesional cálida y cortés, etc.), con evaluaciones periódicas e implementación de medidas correctivas si es necesario. (9)

2. Errores en el proceso diagnóstico, relacionados directamente con la interpretación que el radiólogo hace de un examen o los resultados de un procedimiento diagnóstico o terapéutico.

En otras palabras, podemos decir que aquí el radiólogo no ve, no informa, no consulta o confunde la interpretación de los signos radiológicos. Se han clasificado en errores de percepción, aliterativos, asociados a falta de conocimientos o especialización y a no revisar las imágenes con el clínico.

- 2 a.** Error de percepción, es el más importante de éstos y bordea entre un 60% a un 80% del total de los errores. De las publicaciones sobre error en radiología inferimos que es de difícil disminución, solo podemos hacer esfuerzos para que no aumente, e idealmente disminuirlo. ¿En qué consisten? Kopans lo describe como "caprichos de percepción, interrupción perceptual ajena a negligencia que correspondería más bien a un fenómeno «psicovisual inmutable". Aún no sabemos porque omitimos, no vemos o no informamos hallazgos radiográficos que en retrospectiva son obvios.

Asociados a los errores de percepción, existen varios factores que podemos denominar los inductores del error, elementos facilitadores para que el radiólogo no vea, no informe, o confunda la interpretación de los signos radiológicos: entre ellos destacan técnica radiológica deficiente o protocolos de exámenes inadecuados, interpretaciones muy lentas o muy rápidas, informar solo un hallazgo y no todos, omitir el signo radiológico sin darle la importancia que tiene, no disponer de los antecedentes clínicos, efectuar informes no comparativos, carecer de conocimientos actualizados.

El control del error de percepción es nuestro principal objetivo ya que es el más frecuente. Una buena manera de abordarlo es gestionar el riesgo asociado con lo que definimos como los inductores del error de percepción.

Técnica radiológica deficiente o protocolos de exámenes inadecuados: el control de los factores técnicos de nuestras modalidades diagnósticas o terapéuticas es básico.

Aquí debemos enfocarnos en la estandarización y protocolización de nuestras técnicas y procedimientos de acuerdo a la radiología basada en la evidencia. Además debemos velar por el cumplimiento de ellas y su evaluación y modificación periódica si es necesario.

Cabe mencionar aquí la importancia de incorporar a este proceso a los tecnólogos y motivarlos: son profesionales universitarios y deberían serlo en su atención al paciente, colaboración en la elaboración de normas y protocolos y en su cumplimiento efectivo.

Interpretaciones muy lentas o muy rápidas: Lehr en un estudio realizado en la Universidad de Missouri en 1976 basado en radiografías de tórax, que conserva toda su vigencia en la actualidad, demostró que un mayor tiempo de lectura no disminuía el error de percepción. Los exámenes leídos incorrectamente tenían un promedio de 147 segundos y, los leídos en forma correcta, 113 segundos.

En este caso debemos pensar que las imágenes deben ser analizadas en el tiempo suficiente para hacer el diagnóstico y no más.

Informar solo un hallazgo y no todos: Otro elemento que influye en el error de percepción es informar un solo hallazgo en exámenes que tienen más de uno. Está ligado a un fenómeno psicológico conocido como satisfacción en la búsqueda. Por ejemplo en una radiografía de EED, informamos bellamente la úlcera duodenal, pero obviamos un evidente Borrmann I.

La prevención de este inductor pasa por la revisión cuidadosa de las imágenes aun cuando visualicemos el hallazgo principal, hasta tener la seguridad que no hay una segunda lesión.

Omitir el signo radiológico o no darle la importancia que tiene: significa que vemos el hallazgo, pero no le damos el significado correcto o su valor diagnóstico apropiado y por ende, no lo informamos adecuadamente.

Los antecedentes clínicos nos sitúan en el contexto adecuado para responder la pregunta que nos formula el médico tratante con más precisión, dándole un valor agregado importante al informe radiológico.

Debemos tenerlos incluso en exámenes normales: recordemos solamente la frecuencia con que los tecnólogos nos dicen "este examen es sólo de chequeo" (parte del reconocimiento médico general a que se somete una persona) y al consultar con el paciente nos cuenta que es un "chequeo" por un hipernefroma operado hace dos años y que nadie le pidió las imágenes previas porque era un "chequeo".

Efectuar informes no comparativos, es decir, no contar con las imágenes previas; éstas nos permiten elaborar un informe evolutivo que influye en la toma de decisiones clínicas y en los resultados del paciente. Es especialmente válido en el campo de la oncología, donde pequeñas variaciones en las imágenes pueden significar cambios terapéuticos radicales. No concebimos el control de una Enfermedad Pulmonar Difusa sin las imágenes previas. ¿Cuánto tiempo atrás? No existe consenso al respecto ni una regla estricta, dado que las patologías son muy diferentes, pero por lo menos un año antes.

Como prevención de riesgo en estos puntos deberemos incluir en nuestro plan, solicitar los antecedentes clínicos en la petición de examen radiológico; esto es especialmente importante en los sistemas de transmisión digital de imágenes, en que el paciente está menos cercano; si ello no es así deberemos designar una persona encargada de completar la información. Lo mismo en el caso de las imágenes previas: designar quién las solicitará y hacer cumplir la norma.

*Carecer de conocimientos actualizados.*

La práctica de la radiología exige de los radiólogos como un imperativo ético y un estándar de calidad en la atención de los pacientes, el perfeccionamiento continuo como una manera de estar al día.

Nuestro objetivo primario es prestar atención médica a los pacientes; como radiólogos, lo hacemos a través de imágenes de la mejor calidad técnica y para poder interpretarlas adecuadamente debemos estar al día con los avances del conocimiento de nuestro interés y en lo posible, sub-especializarnos. La diferencia en el momento actual es la velocidad de incorporación de la información a través de los medios proporcionados por las nuevas tecnologías de la información, básicamente la red (www) y la incorporación de la radiología basada en la evidencia al análisis de dicha información.

¿Cómo podemos prevenir riesgos derivados de estos factores? Cualquier esquema preventivo requiere del desarrollo de un plan para el perfeccionamiento continuo de los radiólogos como objetivo de la institución, que debería ser financiado por ambas partes. Las estadías deberían ser de una duración suficiente para cada caso en particular y realizadas en centros reconocidos como formadores de post grados nacionales o extranjeros. Este perfeccionamiento debiera dar como resultado el desarrollo de áreas de trabajo nuevas o el refuerzo y actualización de las ya existentes.

Por otro lado, al planificar la forma de trabajo y organización de nuestros servicios es necesario elaborar un esquema de trabajo que permita dos cosas fundamentales; la primera es incorporar sub especialistas en las áreas más álgidas (neurroradiología, mamografía y radiología pediátrica), de manera que haga expedita la consulta de casos entre los radiólogos, lo que tiende a disminuir

la posibilidad de error en esas áreas. El segundo factor es organizar los servicios por sistemas o aparatos (tórax, abdomen, músculo-esquelético, etc.) y no por máquinas o modalidades, lo que permite racionalizar recursos, trabajar en forma integrada y mejorar la calidad en la atención de los pacientes y aumentar el grado de satisfacción profesional de los radiólogos

**2b.** Error *aliterativoii* ocurre cuando el error cometido en la primera interpretación, se vuelve a repetir por el mismo radiólogo u otro distinto en el control siguiente. No son errores de percepción, sino cognoscitivos, determinados por razonamientos y juicios inadecuados o erróneos.

En otras palabras, el radiólogo suscribe los informes erróneos anteriores, al no pensar en forma crítica en las posibilidades diagnósticas al interpretar las imágenes. Smith sostiene que este tipo de error se produce cuando el radiólogo lee el informe anterior antes de interpretar la imagen actual y antes de revisar las obtenidas previamente. Así, está más inclinado a adoptar la misma opinión de su colega o la suya propia previa, adoptando una noción preconcebida que lo lleva a no plantearse los necesarios diagnósticos diferenciales.

Al estar relacionados con la metódica de la interpretación, la manera de gestionar el riesgo aquí tiene que ver con la secuencia rutinaria que utilizo al leer mis imágenes: cualesquiera que ella sea, debo evaluar primero la placa actual; enseguida, revisar las imágenes previas y una vez que me formé una impresión, leo los informes previos, para evitar ser influenciado y agregar un nuevo sesgo.



**2 c.** No revisar las imágenes con el clínico. Cuando éste llega al servicio de radiología a ver un examen que el radiólogo ya informó, pero está aún pendiente, podemos dar dos respuestas al requerimiento: una es decirle que el examen está siendo transcrito y estará listo en breve y será enviado a la sala. La otra, es recuperar las imágenes y analizarlas con el clínico.

Esto que pareciera ser solo un gesto de cortesía y deferencia, es altamente beneficioso, para los pacientes desde luego, pero también para el radiólogo informante, ya que está descrito en la literatura que hay hasta un 20% de modificaciones o cambios en los informes después que el médico tratante aporta datos clínicos relevantes, especialmente en casos complejos y en modalidades altamente técnicas.

La prevención de riesgo aquí es casi auto explicativo, ya que esta instancia es la última oportunidad de introducir cambios al informe antes que salga del servicio de radiología.

### **Informe radiológico e información a pacientes**

Existen además en el proceso diagnóstico otra serie de factores que pueden llevar a cometer errores. Están relacionados con el informe radiológico y, con la entrega de información a los pacientes.

El informe radiológico es el producto comunicacional más importante en el trabajo del radiólogo; es nuestro principal nexo con el médico tratante, y es un documento médico-legal de primera importancia. Debemos normar su elaboración y asegurarnos que habrá una comunicación verbal expedita con los médicos tratantes cuando la urgencia o lo inesperado del caso así lo amerite.

En lo que respecta al formato del informe radiológico, en prosa o itemizado, debe seguir normas mínimas: descripciones precisas de los hallazgos, sin comentarios impropios; impresiones diagnósticas juiciosas y criteriosas; nunca dogmáticas o inflexibles que se infieran fácilmente de la descripción. Incluir no más de dos diagnósticos diferenciales racionales, si procede; recomendar más técnicas de imágenes, debe ser sobre la base de normas.

Es de especial importancia ser cuidadosos al firmar informes por otros colegas ya que podemos estar avalando errores de percepción o logística, ya que no revisamos el examen. La modificación del informe una vez que ha salido del servicio, debe ser normada mediante la obtención de complementos (tomas, cortes o secuencias) y la introducción de un adendum al informe original.

## **SIGNOS RADIOLÓGICOS RELEVANTES**

### **Se define como signo radiológico:**

Es una manifestación radiológica objetiva de una enfermedad o estado que el médico percibe a través de un estudio de imagen. (14)

### **1- Signo del sol naciente [21]**

Se observa en agenesia del cuerpo caloso, el aspecto de los surcos en rayos de sol, en proyección sagital, al profundizar hasta el sistema ventricular los surcos cerebrales y faltar el surco habitual de la circunvolución singular pericallosa, proyectando la imagen del signo de rayos del sol. El diagnóstico diferencial se realiza con la agenesia parcial o total del cuerpo caloso.

Anomalías asociadas en el 50% de los casos

- Chiari II
- Trastornos de la migración (heterotopias, licencefalia, esquizoencefalia)
- Encefaloceles
- Malformación de Dandy-Walker.
- Holoprosencefalias.

## **2- Signo del muñeco de nieve ó (imagen en ocho) [20]**

Se observa en paciente con adenoma hipofisario. Los Microadenoma son definidos como adenomas hipofisarios con un diámetro de 10mm o inferior; los Macroadenoma son mayores de 10mm.

Una norma útil para determinar la altura normal (en milímetros) de la hipófisis es la regla de Elster de 6,8,10,12; 6mm para lactantes y niños, 8 para hombres y mujeres pos menopáusica, 10mm en mujeres en edad fértil, 12 en mujeres al final del embarazo o en el post parto.

Los adenomas combinados intra y supraselar tienen un aspecto característico en ocho ó signo del muñeco de nieve en estudios de imagen.

Se hace diagnóstico diferencial

1. hiperplasia fisiológica de la glándula hipófisis.
  - 25-50% de las mujeres de 18 a 35 años, tienen una hipófisis convexa en sentido superior.
  - Habitualmente menos de 10mm, de no existir embarazo y lactancia.
  - Realce homogéneo.
  - Función hipofisaria normal.
2. Aneurismas
  - Habitualmente excéntrico, no directamente supraselar.
  - Glándula hipofisaria visible, identificable separada de la masa.
  - Vacío de flujo común en IRM.
  - Calcificaciones son frecuentes.

3. Meningioma (diafragma sellar)
  - Glándula pituitaria visible, separada de la masa.
  - Engrosamiento dural más extenso que con el adenoma.
4. Neoplasias malignas (Ca epidermoides y metástasis)
  - La invasión de la base del cráneo por el adenoma, puede simular una enfermedad más ominosa
  - Medir los niveles de prolactina.

### **3- Signo de la arteria cerebral media hiperdensa (signo de la cuerda) [22]**

El signo de la arteria cerebral media hiperdensa (SACMH) Este signo inicialmente Descrito por D.H. Yock el año 19813, es indicador indirecto de isquemia cerebral que correlaciona con la oclusión de la arteria cerebral media. Se manifiesta como un área de Hiperdensidad, en comparación con el lado contrario, en el trayecto del 1.º y 2.º segmentos del tronco de la arteria cerebral media. El SACMH es un marcador de riesgo para el desarrollo de infarto cerebral extenso y para la toma de decisión de implementar terapia trombolítica.

El SACMH debe diferenciarse de otras condiciones que puedan dar imágenes pseudohiperdensas como la calcificación vascular, un hematocrito elevado, inhalación de cocaína, aplicación de medio de contraste intravenoso

Para otros fines o alteración en la densidad del parénquima adyacente. Se han establecido valores por arriba de 43 UH en tomografía no contrastada o atenuación mayor a 1.2 comparada con la arteria contralateral que correlacionan mejor con el hallazgo de este signo.

#### **4- El signo del cerebelo blanco [20]**

Se observa en pacientes con edema cerebral difuso, el encéfalo muestra de forma típica una menor atenuación homogénea tomografía, con pérdida de interfase de sustancias gris y blanca. El cerebelo es Hiperintenso en comparación con los hemisferios encefálicos muy edematosos, el llamado signo del cerebelo blanco.

Se hace diagnóstico diferencial con hipoxia cerebral.

#### **5- Signo del helado de cono [20]**

Los Shwannoma vestibulares son tumores que surgen de las células de Schwann, habitualmente en la división vestibular del VIII par craneal dentro del CAI y se extiende a hacia el ángulo pontocerebeloso dando una apariencia característica de cono helado.

La mayoría de las lesiones ocurren en pacientes de 40-60 años. El 70-80% de las patologías que se presentan en el ángulo pontocerebeloso corresponden a Shwannoma Vestibulares.

El diagnóstico diferencial se realiza con Meningioma que se presentan en un 10-15% de los casos, Quistes epidermoides con un 5%, el resto de las patologías corresponden al 1%(ejemplo shwannoma del VII y V par craneal, metástasis y hemangiomas).

## **6- Signo vértebra en alas mariposa. [27]**

- Es una Alteración congénita por falta de fusión de los cuerpos vertebrales, secundaria a la persistencia del tejido notocordal, se caracteriza por un ensanchamiento del cuerpo vertebral con la configuración en alas de mariposa.
- Puede estar asociado a espina bífida y/o meningocele y el diagnóstico diferencial se realiza con hemivertebra supernumeraria y fracturas vertebrales que simulan la imagen en alas de mariposa.

## **7- Signo de la hermana María José [25]**

El nódulo de la hermana José o María José (Sister Joseph's.) es una masa profunda subcutánea en el área umbilical que se asocia con metástasis de cáncer intraabdominal, generalmente de origen ovárico, gástrico, pancreático o colorrectal. Es el único caso de un epónimo que lleva el nombre de una enfermera. Su uso es raro en el continente europeo siendo más frecuente en Norteamérica. El diagnóstico diferencial se realiza principalmente con hernia umbilical.

### **8- Signo del vaso nutricional [23]**

Una lesión pulmonar mayor de 3cm, se considera masa y son tratadas como tumores malignos hasta que se demuestre lo contrario. Las lesiones mayores de 3cm son generalmente malignas. Si una lesión pulmonar que presenta estabilidad de más de 2 años se asocia a benignidad, de lo contrario es una lesión maligna. Margen de una lesión con bordes especulados es altamente asociado con malignidad asociado a una lesión que capta contraste debido a su alta vascularización con la presencia del signo del vaso nutricional. El diagnóstico diferencial se debe realizar con atelectasias laminares.

### **9- Signo de la Pata de Oso [24]**

La PXG es consecuencia de la obstrucción e infección crónica de la vía urinaria. En la mayoría de los casos se debe a litiasis renal de gran tamaño que genera infecciones renales repetidas, produciéndose una reacción granulomatosa supurativa. El parénquima normal es reemplazado por macrófagos que acumulan lípidos en su interior, conocidos como células xantomatosas ("xanto" del griego amarillo, en la inspección macroscópica) y que se conforman como áreas redondeadas, hipodensas, con realce periférico, originando el signo de la pata de oso en TC.



Aspecto imagen lógico En tomografía computada (TC)

El signo de la "pata de oso" representa la evidencia radiológica del reemplazo del parénquima renal por áreas necróticas o colecciones xantomatosas, con un patrón que simula dilatación calicilial hidronefrótico asociado a realce periférico tras la administración de contraste intravenoso.

La sección transversal o longitudinal del riñón en TC simula la imagen de una pata de oso, lo que origina su nombre, y cada cojinete de los dedos representa dichas áreas necróticas. El diagnóstico diferencial se realiza principalmente absceso renal.

#### **10-Signo del collar de cuenta o perlas [26]**

Este signo es patognomónico de la obstrucción intestinal mecánica, es producido por pequeñas cantidades de gas que queda atrapado entre las válvulas conniventes.

En la tomografía computada consiste en un conjunto de burbujas dispuestas en forma longitudinal, adyacentes unas a otras. Representan pequeños acúmulos de gas atrapados entre las válvulas conniventes a lo largo de la pared superior o anterior de asas de intestino delgado dilatadas y predominantemente rellenas de líquido, a lo largo de su pared superior.

Este signo es visible gracias a las diferentes densidades del gas y del líquido en contacto.

## Diagnóstico diferencial

Aunque con menor frecuencia, también puede ser visto en casos de:

- Gastroenteritis aguda: el cuadro clínico es diferente ya que el paciente presenta diarrea.
- Neo paralítico: el paciente presenta enlentecimiento o ausencia de flujo intestinal, pero no hay una disminución abrupta de calibre entre asas dilatadas y colapsadas (no hay obstrucción mecánica). Puede ser difícil distinguirlo de obstrucción intestinal en radiografía simple.

## MATERIAL Y MÉTODO

### TIPO DE ESTUDIO

El propósito de este estudio es conocer la frecuencia de los principales signos radiológicos en TC e IRM y grado de conocimiento de los residentes de radiología, en pacientes atendidos en HEALF.

El enfoque empleado fue el de un diseño **Observacional, descriptivo, de corte transversal**. La información de los eventos es colectada de forma **prolectiva**, a través de la revisión de discos y hojas de reporte de los pacientes que vayan siendo atendidos en el centro durante el periodo de estudio.

### ÁREA Y PERÍODO DE ESTUDIO

Se colectó información a partir de revisión de discos, archivos de reportes tomografía y resonancia magnética, de pacientes atendidos de octubre del 2013 a octubre del 2014, en el Centro de Alta Tecnología- Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca y de un test de conocimiento de los principales signos radiológicos que se les realizo a residente de segundo y tercer año de la especialidad de radiología

*Componentes del estudio*

OCTUBRE 2013 – OCTUBRE 2014



## UNIVERSO, POBLACIÓN FUENTE Y POBLACIÓN DE ESTUDIO

### Universo

Todos los pacientes a los cuales se les realizó TAC o resonancia magnética durante el periodo de estudio, atendidos en el Centro de Alta Tecnología- Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca y todos los residentes de radiología de segundo y tercer año activos durante el test de evaluación.

### Muestra

La definición de la muestra implica la determinación de sus dos componentes principales:

1. Estimación del tamaño de la muestra necesaria para cumplir el objetivo o contestar la pregunta de investigación.
2. Establecimiento del procedimiento de selección de las unidades de análisis (técnica de muestra).

### **Determinación del tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra fue estimado a través de la aplicación la fórmula muestral dirigida a dar respuesta al objetivo general (y a la pregunta de investigación). La aplicación de la fórmula seleccionada y la determinación de la muestra se llevó a cabo con el programa: PS Power and SampleSizeCalculation, versión 2.1-2007(Copyright © 1997 by William D. Dupont and Walton D. Plummer). Se aplicó una fórmula muestral para determinación de parámetros (proporción) en un solo grupo (población) y evaluación de correlaciones:

#### *Muestra*

Debido a que en esencia las variables de interés son de naturaleza categórica y serán expresadas en forma de proporciones en un solo grupo se calculó la muestra necesaria para la determinación de la frecuencia y tipos de signos imagenológico a través de la siguiente fórmula para población finita.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Población de casos

Z<sub>α</sub> = Seguridad o nivel de confianza

p = proporción esperada de la variable relevante

q = 1 – p

d = precisión

El tamaño de muestra 1; es de 408 pacientes. 204 TC y 204 IRM.

Tamaño de la muestra 2; es de 21 residentes (R2 y R3).



### **Selección de los individuos (procedimiento de muestreo)**

Se aplicó un muestreo aleatorio simple, seleccionando 34 (17 TC y 17 IRM), casos por mes del total de casos que sean atendidos en el mes. El número de casos incluidos fue determinado a través de un sistema de número aleatorios a través del programa SPSS 20.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

*Criterios de selección – estudios TAC y RM*

### **Criterios de inclusión:**

- Todo paciente que fue referido y/o acudió al CAT.
- Que se haya indicado y realizado exitosamente la resonancia magnética o la TAC por parte del personal técnico del CAT.
- Que el estudio de resonancia magnética y TAC haya sido valorado e informado por un médico radiólogo graduado.
- Hoja de solicitud de resonancia magnética y TAC con resumen clínico completo por médico.
- Disponibilidad de los archivos de estudios y lectura de resonancia magnética y TAC.

### **Criterios de exclusión:**

- Que en la hoja de solicitud de estudio por resonancia magnética y TAC no se haya registrado algunos de los parámetros clínicos de interés en esta investigación.
- Estudios de resonancia magnética y TAC con secuencias incompletas o con artefactos de movimientos y secuencias de mala calidad que no permitieron la valoración por el médico radiólogo.
- La no disponibilidad de los archivos de estudios de TAC y resonancia magnética en el centro de alta tecnología.

*Criterios de selección – residentes*

**Criterios de inclusión:**

- RII Y RIII
- Activos y presentes al momento del estudio
- Pertenecientes a la escuela del HEALF

**Criterios de exclusión:**

- Que no aceptasen participar en el estudio.

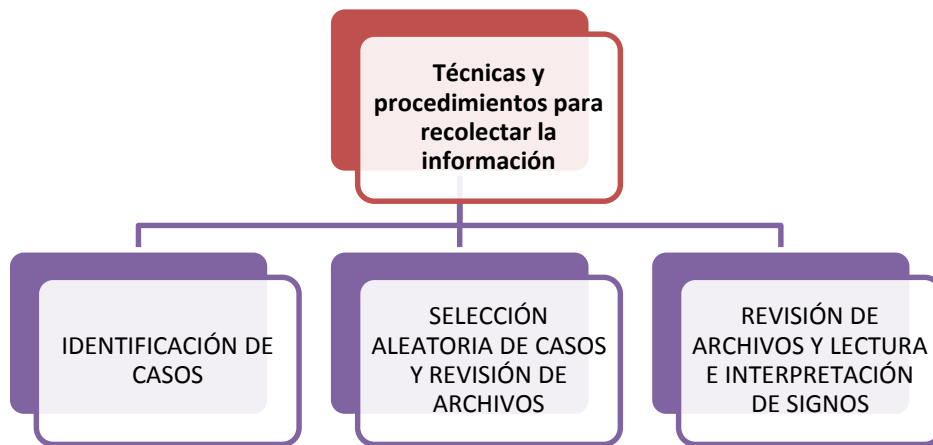


## TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN

En el siguiente esquema se detalla los procedimientos utilizado para recolectar la información.

### Fuentes de información: Parte 1

Fuente secundaria - expedientes clínicos – reportes del servicio de radiología



### Fuentes de información: Parte 2

Fuente PRIMARIA - RESIDENTES



### **Procedimiento para identificar los casos**

Se consultaron los libros de estadística diaria, discos y de estudios informados de resonancia magnética y TAC del CAT-HEALF en busca de casos.

### **Ficha de recolección de la información**

La fichas de recolección de la información están divididas en dos parte



## **Técnica para la evaluación de los signos radiológicos**

La evaluación del residente se llevó a cabo a través del siguiente procedimiento. Se le pidió observar 10 signos radiológicos, e identificar 5 aspectos: tipo de estudio, corte, signo observado, diagnóstico probable y diagnóstico diferencial.

Si el residente daba una respuesta correcta se asignaba 1 punto, si no se asignaba 0. Luego se siguieron dos estrategias:

1. Se estimó un índice de acierto sumando todos los puntos de cada signo y promediando el puntaje por cada signo.
2. Luego se obtuvo un índice global de acierto promediando los puntajes obtenidos de cada signo.

Esto permitió realizar un análisis por signo evaluado, por aspecto evaluado y por residente evaluado.

Los puntajes fueron introducidos en una matriz de análisis jerárquico (SPSS 20.0) para clasificación de los residentes. Luego este puntaje sirvió como insumo para el análisis de correspondencia y el análisis de confiabilidad.

## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Categorización
Edad	Edad en años cumplidos desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Años cumplidos
Sexo	En biología, el sexo es un proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos.	Hombre ó mujer
Año de residencia	Nivel de jerarquía académico	II y III año.
Tipo de estudio	Métodos diagnósticos con el cual se logran imágenes resultados de reconstrucciones bidimensionales.	TAC IRM
Signo radiológico	Es una manifestación radiológica objetiva de una enfermedad o estado que el médico percibe a través de un estudio de imagen.	Cráneo Tórax Abdomen Pelvis Columna lumbar.

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorización</b>
Presencia de signo radiológico	Hallazgos de imagen sugerente de un signo radiológico.	Presente Ausente
Patología	Estado patológico que se identifica con un signo radiológico	Neurológica Pulmonares abdominales

## TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

### Creación de base de datos

La información obtenida a través de la aplicación del instrumento fue introducida en una base de datos utilizando el programa SPSS 20.0 versión para Windows (SPSS Inc)

### Estadística descriptiva

Las variables fueron descritas usando los estadígrafos correspondientes a la naturaleza de la variable de interés (si eran variables categóricas o variables cuantitativas)

#### ***Variables categóricas (conocidas como cualitativas):***

Se describen en términos de frecuencias absolutas (número de casos observados) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son mostrados en tablas de contingencia. Los datos son ilustrados usando gráficos de barra.

#### ***Variables cuantitativas:***

Para variables cuantitativas se determinaron estadígrafos de tendencia central y de dispersión. Los estadígrafos utilizados están en dependencia del tipo de distribución de los valores de la variable (normal o no normal- asimétrica).

Para variables con distribución normal se usa la media (promedio) y la desviación estándar (DE). Para variables con distribución asimétrica se usan mediana, rango. Las variables cuantitativas están expresadas en gráficos histograma.

Para la evaluación de la normalidad de la distribución se usan los gráficos de histogramas con curvas de normalidad, y se aplican los siguientes test de normalidad: prueba de Kolmogorov-Smirnov, con un nivel de significancia de Lilliefors para probar la normalidad. Para el análisis descriptivo de las variables se usó el programa estadístico de SPSS 20.

### **Estadística analítica**

En este estudio la estadística analítica se presenta dividida en dos componentes:

- Evaluación de la asociación: Para explorar la asociación entre dos variables categóricas se utilizó la prueba de Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ).
- Evaluación de la correlación: La correlación se evaluó a través de la estimación de pruebas de significancia, incluyendo coeficientes de correlación.

**Pruebas de significancia, incluyendo coeficientes de correlación.**

<b>Coeficientes de correlación</b>
Coeficiente de correlación de Spearman
Coeficiente de correlación de Pearson
<b>Pruebas de significancia</b>
Chi-cuadrado de Pearson
Corrección de continuidad
Razón de probabilidad
Prueba exacta de Fisher
Asociación linear-linear

Se consideró que una asociación o diferencia fue estadísticamente significativa, cuando el valor de p es  $<0.05$ . Las pruebas estadísticas para contraste de hipótesis se llevan a cabo a través del programa SPSS 18.0



## RESULTADOS

### *Frecuencia de signos radiológicos*

Del total de la muestra 408 (100%) estudios, 177(43.4%) presentaban un signo radiológico. (cuadro1).

Del total de la muestra de 204 TC, 59(40.7%) son abdomen, y del total de la muestra de 204 IRM, 18(58.1%) son cráneo. (cuadro 2).

### **Los diez principales signos radiológicos son:**

- Signo de rayos del sol.
- Signo de Muñeco de nieve.
- Signo del Cerebelo blanco.
- Signo de la Arterial cerebral media hiperdensa ó signo de la cuerda.
- Signo del helado de cono.
- Signo del vaso nutricio.
- Signo de la hermana María José.
- Signo del collar de perla.
- Signo de la pata de oso.
- Signo de vertebra en mariposa.

### *Conocimientos de los residentes*

Se observó un Índice global de correspondencia con una media de 82% y un índice de confiabilidad de 86%. (Cuadro 8)

En la detección de signos radiológicos según tipo de estudio y corte se observó un alto dominio en 100%, sin embargo al evaluar el tipo de signo presente con una media de 87%, y en menor grado con el conocimiento al relacionarlo con patologías asociadas con una media de 81%.(cuadro 9 y 10).

Al evaluar el conocimiento de diagnósticos diferenciales según los signos radiológicos, se encontró un bajo conocimiento de los mismos, con mayor énfasis en estudios de IRM, con una media de 74%. Encontrándose los menores porcentajes al realizar el diagnóstico diferencial en el signo helado de cono (63%) y muñeco de nieve (61%). (cuadro11).

Fue evidente las diferencias según el nivel de residencia, los mayores puntajes, y los mayores niveles de correspondencia se encontraron en los RIII, con una media de 82%, en comparación con los RII, con una media de 80%. (Cuadro 10)

También se observa que los mayores puntajes, y los mayores niveles de correspondencia se encontraron cuando se evaluaron los signos por TAC (90%) en comparación a los signos por RM. (76%). (Cuadro 8)

## DISCUSIÓN

Como parte de la exploración de los aspectos claves del entrenamiento de residente en radiología es necesario el impulso de estudios con característica docente, obteniendo conocimiento y permiten identificar estrategias que faciliten el aprendizaje al residente de una forma rápida y práctica.

Debido a las características del CAT como centro de referencia nacional donde se obtiene una información amplia desde el punto de vista de imagen, recopilando múltiples signos radiológicos por los diferentes medios de imagen, se debe impulsar un mayor aprovechamiento y participación de los residentes de forma activa, que permite al residente ser protagonista en interpretaciones de dichas imágenes.

Fortalecer el reconocimiento de los signos a través de un sistema de aprendizaje efectivo ayudará al residente a enriquecer el lenguaje semiológico al momento de la interpretación de una TAC e IRM.

Hay un aspecto clave que este estudio revela y es la tasa de fallo en el reconocimiento de los signos, el diagnóstico asociado y su diagnóstico diferencial.

El error en medicina ha existido siempre ya que es una actividad humana ligada a la incertidumbre y al riesgo. Por este motivo, la pregunta que debemos formularnos como radiólogos es ¿Cuánto error es aceptable en Radiología? y después de contestarla basados en estudios prospectivos o retrospectivos, plantearnos la segunda interrogante "¿Qué podemos hacer para prevenir, disminuir o impedir que siga aumentando?"

Basados en las comunicaciones publicadas en la literatura a nuestro alcance, podemos conocer el nivel de error en aquellos sitios que se preocupan del problema y emprender la importante tarea de tratar de cuantificar el mismo en nuestras instituciones o sitios de trabajo, a través de los reclamos del público, demandas o estudios diseñados para el efecto

Es importante analizar algunos determinantes de la considerable tasa de fallo detectada en nuestro estudio. Es necesario determinar, ¿Cuáles son las debilidades de un médico residente de radiología?

La especialidad de radiología no pertenece a la ruta crítica, según las normativas intra-hospitalarias, por lo general el residente de radiología en formación tiene que cubrir otras áreas que sobrecarga su jornada laboral, limitando la práctica propia de su especialidad. El tiempo es un factor clave dado que la información es amplia en literatura.

Por otro lado, la especialidad de radiología se caracteriza por tener un pensum amplio y sistema de evaluación continua, lo que hace que estudiante requiera de técnicas efectivas de aprendizaje y desarrolle habilidades de auto-estudio. Creemos que existen grandes debilidades en esta faceta, y que debe ser estudiada a profundidad para encontrar soluciones adecuadas.

Este estudio también revela diferencias importantes en cuanto a la tasa de fallo según la identificación, patologías asociadas y realizar el diagnóstico diferencial entre IRM Y TAC, y se observa un mayor dominio o familiarización con la TAC. Consideramos que el residente del HEALF está más familiarizado con tomografía debido a su mayor demanda, dado que el residente está escribiendo a la par de médico especialista, donde se evalúa de una forma continua teórico- práctico, lo que le da mayor habilidad de resolución.

Se esperaba que los signos más fáciles de evaluar son los encontrados en TAC debido a que a diario estamos en contacto con las lecturas e interpretación en la estación de trabajo de tomografía computarizadas, lo que se reafirmó al momento de recolectar la información del test realizado a los residente de II Y III año de radiología de dicho hospital donde los signos de arteria cerebral media hiperdensa, signo de la pata de oso, signo del vaso nutricio tuvieron los mejores puntajes.

Los signos encontrados por IRM, tuvieron el menor puntaje, eje; signo del helado de cono, signo de muñeco de nieve, signo de rayos del sol, habiendo mayor debilidad al momento de correlacionarlo con patología asociadas y teniendo un porcentaje más bajo al establecer un diagnóstico diferencial, esto se debe probablemente a la poca familiarización con estudios de IRM.

Es importante describir las razones de la selección de los signos con que se evaluó a los residentes en este estudio. Los signos fueron seleccionados cumpliendo los siguientes criterios.

- Frecuencia y calidad de la imagen del signo
- Importancia del signo
- Soporte bibliográfico

Estos criterios garantizan que sean marcadores apropiados del nivel de conocimiento de los residentes de radiología, al menos en el aspecto del reconocimiento de signos radiológicos.

## CONCLUSIONES

1. La tasa global de presencia de signos radiológicos en estudios TAC e IRM realizados en el CAT del HEALF durante el periodo de estudio fue de 43.4% presentaban un signo radiológico.
2. De forma global tanto el análisis de correspondencia como el análisis de confiabilidad indican que la tasa de fallo en cuanto al reconocimiento de los signos radiológicos van de entre un 10 hasta un 25%.
3. Los datos en general sugieren que la complejidad del medio diagnóstico y el nivel de entrenamientos son determinantes de la capacidad de detección y diagnósticos de los signos radiológicos.
4. La mayor debilidad está en la capacidad de reconocer la patología asociada y en la determinación de los diagnósticos diferenciales.
5. Existe una clara diferencia en la capacidad del residente, el cual muestra mejores resultados en la lectura e interpretación de signos radiológicos a través de TAC,

## **RECOMENDACIONES**

En base a los resultados del estudio recomendamos los siguientes:

1. Se debe reforzar en la adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades en la lectura e interpretación de signos radiológicos y estudios de imagen en general, y poner especial énfasis en fortalecer el dominio de los signos detectados por IRM.
2. Desarrollar y evaluar módulos de IRM desde el inicio hasta el final del entrenamiento de los residentes, y seguir manteniendo y superar los niveles de dominio observados en cuanto a la TAC.
3. Proponemos que en los exámenes prácticos se incluya identificación de signos radiológicos correlacionarlo con patología y realizar diagnóstico diferenciales.
4. Es importante promover la asignación de temas a residentes de signos radiológicos por segmento que tenga un enfoque docente.
5. Crear un álbum de signos radiológicos que permite al residente un abordaje práctico de las imágenes y un encuadre diagnóstico de los hallazgos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bushberg JT, Boone JM: **The essential physics of medical imaging:** Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
2. Dinh M, Chu M: **Evolution of health information management and information technology in emergency medicine.** *Emergency Medicine Australasia* 2006, **18**(3):289-294.
3. Iglehart JK: **The new era of medical imaging-progress and pitfalls.** *New England Journal of Medicine* 2006, **354**(26):2822.
4. Müller H, Rosset A, Garcia A, Vallée J-P, Geissbuhler A: **Informatics in radiology (infoRAD): benefits of content-based visual data access in radiology.** *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 2004, **25**(3):849-858.
5. Reiner BI, Siegel EL, Siddiqui K: **Evolution of the digital revolution: a radiologist perspective.** *Journal of Digital Imaging* 2003, **16**(4):324-330.
6. Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, Morton SC, Shekelle PG: **Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care.** *Annals of internal medicine* 2006, **144**(10):742-752.
7. Ekelund L, Elzubeir M: **Diagnostic radiology in an integrated curriculum: evaluation of student appraisal.** *Academic radiology* 2000, **7**(11):965-970.



8. Gunderman RB, Alexander S, Jackson VP, Lane KA, Siddiqui AR, Tarver RD: **The value of good medical student teaching: increasing the number of radiology residency applicants.** *Academic radiology* 2000, **7**(11):960-964.
9. Hollingworth W, Jarvik JG: **Technology Assessment in Radiology: Putting the Evidence in Evidence-based Radiology 1.** *Radiology* 2007, **244**(1):31-38.
10. Subramaniam R: **Problem-based learning: Concept, theories, effectiveness and application to radiology teaching.** *Australasian radiology* 2006, **50**(4):339-341.
11. García M: **Anatomía del error en radiología.** *Revista chilena de radiología* 2003, **9**(3):144-150.
12. Gallagher FA, Tay KY, Vowler SL, Szutowicz H, Cross JJ, McAuley DJ, Antoun NM: **Comparing the accuracy of initial head CT reporting by radiologists, radiology trainees, neuroradiographers and emergency doctors.** *The British journal of radiology* 2011, **84**(1007):1040-1045.
13. Theodoropoulos JS, Andreisek G, Harvey EJ, Wolin P: **Magnetic resonance imaging and magnetic resonance arthrography of the shoulder: dependence on the level of training of the performing radiologist for diagnostic accuracy.** *Skeletal radiology* 2010, **39**(7):661-667.
14. Navarro Sanchis EL: **Álbum de signos radiológicos, Aplicación multimedia con fines docente sobre semiología radiológica.** Málaga, España: Universidad de Málaga; 2005.

15. Grossman RI, Yousem DM: **Neurorradiología**: Marbán; 2007.
16. Osborn AG: **Diagnostic imaging: brain: published by Amirsys**: Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore; 2009.
17. Pedrosa C, CASANOVA R: **Diagnóstico por imagen. Vol II: Abdomen Tracto gastrointestinal** 2008, **2**.
18. Sofka CM: **Developments and innovations in resident and fellowship education: review article. HSS journal : the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery** 2014, **10(3):225-229**.
19. Winer-Muram H, Gurney JW: **Serie Radiología Clínica: Los 100 diagnósticos principales en Tórax. Serie Radiología Clínica: Los 100 diagnósticos principales en Tórax-8481747521-39, 01** 2004.
20. **Osborn, A. G., & Maack, J. (1994). Diagnostic neuroradiology (Vol. 343). St. Louis: Mosby.**
21. **Diagnóstico por imagen: tratado de radiología clínica. McGraw-Hill, Interamericana de España, 2003.**
22. **Bravo, E. (2007). El signo de la arteria cerebral media hiperdensa. Revista chilena de neuro-psiquiatría, 45(3), 239-240.**
23. **Takashima, S., Sone, S., Li, F., Maruyama, Y., Hasegawa, M., & Kadoya, M. (2003). Indeterminate solitary pulmonary nodules revealed at population-based CT screening of the lung: using first follow-up diagnostic CT to differentiate benign and malignant lesions. American Journal of Roentgenology, 180(5), 1255-1263.**

24. **Bernstein, T., Cabrera, R., Barbieri, M., & Soffia, P. (2011). El signo de la " pata de oso" En TC. Revista chilena de radiología, 17(1), 44-46.**
25. **Hill, M., & O'Leary, J. P. (1996). Vignettes in medical history. Sister Mary Joseph and her node. The American surgeon, 62(4), 328-329.**
26. **Zerega, M., & Cortés, C. (2009). Signo Radiológico: Las valiosas perlas del intestino delgado. Revista chilena de radiología, 15(4), 202-205.**

# *Anexos*

**Cuadro 1**  
**Frecuencia de detección de signos radiológicos**  
**según tipo de estudio**

		PRESENCIA DE SIGNO				Total	
		SI		NO			
		n	%	n	%	n	%
TIPO DE ESTUDIO	TAC	145	71.4%	58	28.6%	203	100.0%
	RM	31	15.2%	173	84.8%	204	100.0%
	ANGIOTAC	1	100.0%	0	0.0%	1	100.0%
Total		177	43.4%	231	56.6%	408	100.0%

**Prueba de Chi cuadrado: 0.0001**

**Cuadro 2**  
**Frecuencia de detección de signos radiológicos**  
**según tipo de estudio y región**

		TIPO DE ESTUDIO						Total	
		TAC		RM		ANGIOTAC			
		n	%	n	%	n	%	n	%
REGION	CREANEO	31	21.4%	18	58.1%	1	100.0%	50	28.2%
	TORAX	39	26.9%	0	.0%	0	.0%	39	22.0%
	ABDOMEN	59	40.7%	6	19.4%	0	.0%	65	36.7%
	PÉLVICO	12	8.3%	0	.0%	0	.0%	12	6.8%
	COLUMNA VERTEBRAL	4	2.8%	7	22.6%	0	.0%	11	6.2%
Total		145	100.0%	31	100.0%	1	100.0%	177	100.0%

Prueba de Chi cuadrado: 0.0001

Fuente: Expediente Clínico



**Cuadro 3**  
**Frecuencia de detección de signos radiológicos**  
**según tipo de estudio, región y**  
**tipo de corte**

TIPO DE ESTUDIO			CORTE									Total		
			AXIAL		SAGITAL		AXIAL Y SAGITAL		AXIAL Y CORONAL		CORONAL			
			n	%	n	%	n	%	n	%	n			%
TAC	REGION	CREANEO	23	74.2%	8	25.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	31	100.0%
		TORAX	5	12.8%	0	0.0%	5	12.8%	15	38.5%	14	35.9%	39	100.0%
		ABDOMEN	34	57.6%	0	0.0%	13	22.0%	8	13.6%	4	6.8%	59	100.0%
		PÉLVICO	0	0.0%	0	0.0%	7	58.3%	5	41.7%	0	0.0%	12	100.0%
		COLUMNA VERTEBRAL	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	100.0%	4	100.0%
	Total	62	42.8%	8	5.5%	25	17.2%	28	19.3%	22	15.2%	145	100.0%	
RM	REGION	CREANEO	9	50.0%	9	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0.0%	18	100.0%
		ABDOMEN	6	100.0%	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0	0.0%	6	100.0%
		COLUMNA VERTEBRAL	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7	100.0%	7	100.0%
	Total	15	48.4%	9	29.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7	22.6%	31	100.0%	

**Prueba de Chi cuadrado: 131;**



**Cuadro 4**  
**Tipo de signos radiológicos según tipo de estudio y**  
**región**

TIPO DE ESTUDIO	REGION		n	%
TAC	CREANEO	ALAS DE MURCIELAGO	2	6.5
		ANCAS DE RANA	2	6.5
		ARTERIA CEREBRAL MEDIA HIPERDENSE	7	22.6
		CEREBELO BLANCO	6	19.4
		CUERNOS DE TORO	2	6.5
		DEL VACIO	4	12.9
		DEL GANCHO	3	9.7
		RAYOS DE SOL	5	16.1
		TOTAL	31	100.0
	TORAX	ARBOL DE GEMACION	5	12.8
		DE LA BAILARINA	2	5.1
		DE LA BOTA O ZAPATO SUECO	1	2.6
		DE LA CAMISETA PLEURAL	3	7.7
		DE LA PLAURA DIVIDIDA	4	10.3
		DE LA SERPIENTE	5	12.8
		DE LUFTSICHEL	4	10.3
		DEL CRECIENTE AEREO	5	12.8
		DEL VASO NUTRICIO	7	17.9
		LOJ DE ARENA	3	7.7
		TOTAL	39	100.0

Fuente: Expediente clínico

## Cuadro 5

### Tipo de signos radiológicos según tipo de estudio y región

TIPO DE ESTUDIO	REGION		n	%
TAC	ABDOMEN	CABEZA DE COBRA	3	5.1
		DE LA AORTA FLOTANTE Ó DEL SÁNDWICH	5	8.5
		DE LA CANASTA DE BÁSQUETBOL	6	10.2
		DE LA CUERDA	3	5.1
		DE LA ESPINA ROSA	3	5.1
		DE LA GAVIOTA	3	5.1
		DE LA HERMANA MARÍA JOSÉ	5	8.5
		DE LA MANGUERA DE JARDÍN	3	5.1
		DE LA PATA DE OSO	6	10.2
		DEL COLLAR DE PERLA	6	10.2
		DEL DIAFRAGMA EN PARACAÍDAS	2	3.4
		DEL MERCEDES BENZ	6	10.2
		MANZANA MORDIDA	4	6.8
		SIGNO DEL BESO	4	6.8
		TOTAL	59	100.0
	PÉLVICO	DEL CORAZÓN	5	41.7
		SIGNO DEL HALO	3	25.0
		TORMENTA DE NIEVE	4	33.3
		TOTAL	12	100.0
	COLUMNA VERTEBRAL	SIGNO DEL MARCO CUADRADO	2	50.0
		SIGNO DEL VACÍO	2	50.0
		TOTAL	4	100.0

Fuente: Expediente clínico

**Cuadro 6**  
**Tipo de signos radiológicos según tipo de estudio y región**

TIPO DE ESTUDIO	REGION		n	%
RM	CREANEO	DE LA SILLA TURCA	4	22.2
		HELADO DE CONO	5	27.8
		MUÑECO DE NIEVE	5	27.8
		SIGNO DE LA CEBOLLA	1	5.6
		SIGNO DEL CORAZON	3	16.7
		TOTAL	18	100.0
	ABDOMEN	SIGNO DEL ROSARIO	6	100.0
	COLUMNA VERTEBRAL	SIGNO DE PICO DE LORA	4	57.1
		SIGNO DE VERTEBRA EN MARIPOSA	3	42.9
		TOTAL	7	100.0

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

## Cuadro 7: Signos seleccionados aleatoriamente

NO.	Región	Tipo de estudio	Corte	Tipo de signo	Patología
1	Cráneo	TAC	Axial	Cerebelo Blanco	Edema cerebral
2		IRM	Sagital	Muñeco de nieve	Macroadenoma
3		TAC	Sagital	Rayos del sol	Agenesia del cuerpo calloso
4		TAC	Axial	Arteria cerebral media hiperdensa	Acv
5		IRM	Axial	Helado de cono	Schwanoma Vestibular
6	Torax	TAC	Axial y coronal	Del vaso nutricao	Cáncer de pulmón.
7	Abdomen	TAC	Axial	De la pata de oso	Pielonefritis xantogranulomatosa
8		TAC	Axial	De la Hermana María José	Carcinomatosis abdominal.
9		TAC	Axial	Del collar de perla	Obstrucción intestinal
10	Columna vertebral	IRM	Coronal	Signo de vertebra en mariposa	Malformación congénita de los cuerpos vertebrales

## Cuadro 8: ÍNDICE DE KAPPA E ÍNDICE DE CONFIABILIDAD EN

NO.	Región	Tipo de estudio	Corte	Tipo de signo	Patología	ÍNDICE DE KAPPA			ÍNDICE DE CONFIABILIDAD		
						RII	RIII	MEDIA	RII	RIII	MEDIA
1	Cráneo	TAC	Axial	Cerebelo Blanco	Edema cerebral	0.71	0.79	0.75	0.83	0.88	0.86
2		IRM	Sagital	Muñeco de nieve	Macroadenoma	0.68	0.95	0.82	0.86	0.90	0.88
3		TAC	Sagital	Rayos del sol	Agnesia del cuerpo calloso	0.77	0.83	0.80	0.85	0.87	0.86
4		TAC	Axial	Arteria cerebral media hiperdensa	ACV	0.84	0.91	0.88	0.92	0.90	0.91
5		IRM	Axial	Helado de cono	Schwanoma Vestibular	0.78	0.83	0.81	0.94	0.01	0.48
6	Torax	TAC	Axial y coronal	Del vaso nutricio	Cáncer de pulmón.	0.72	0.81	0.77	0.93	0.89	0.91
7	Abdomen	TAC	Axial	De la pata de oso	Pielonefritis xantogranulomatosa	0.8	0.9	0.85	0.80	0.90	0.85
8		TAC	Axial	De la Hermana María José	Carcinomatosis abdominal.	0.7	0.79	0.75	0.93	0.91	0.92
9		TAC	Axial	Del collar de perla	Obstrucción intestinal	0.89	0.96	0.93	0.88	0.92	0.90
10	Columna vertebral	IRM	Coronal	Signo de vertebra en mariposa	Malformación congénita de los cuerpos vertebrales	0.87	0.95	0.91	0.89	0.94	0.92
	CRANEO	TAC				0.77	0.84	0.808	0.867	0.883	0.88
		IRM				0.73	0.89	0.81	0.90	0.46	0.68
		SUB-TOTAL				0.76	0.86	0.81	0.88	0.71	0.80
	Torax	TAC				0.69	0.78	0.73	0.91	0.91	0.91
	Abdomen	TAC				0.80	0.88	0.84	0.88	0.92	0.90
	Columna vertebral	IRM				0.87	0.95	0.91	0.89	0.94	0.92
	TIPO DE ESTUDIO	TAC				0.77	0.85	0.81	0.88	0.91	0.90
		IRM				0.78	0.91	0.84	0.90	0.62	0.76
	TOTAL	TOTAL				0.77	0.86	0.82	0.89	0.84	0.86

## Cuadro 9: PUNTAJES EN LA DETECCIÓN DE SIGNOS

NO.	Región	Tipo de estudio	Corte	Tipo de signo	Patología	PUNTAJE DE REGION			PUNTAJE DE CORTE		
						RI	RII	MEDIA	RI	RII	MEDIA
1	Cráneo	TAC	Axial	Cerebelo Blanco	Edema cerebral	1	1	1.00	1	1	1.00
2		IRM	Sagital	Muñeco de nieve	Macroadenoma	1	1	1.00	1	1	1.00
3		TAC	Sagital	Rayos del sol	Agnesia del cuerpo calloso	1	1	1.00	1	1	1.00
4		TAC	Axial	Arteria cerebral media hiperdensa	Acv	1	1	1.00	1	1	1.00
5		IRM	Axial	Helado de cono	Schwanoma Vestibular	1	1	1.00	1	1	1.00
7	Torax	TAC	Axial y coronal	Del vaso nutricio	Cáncer de pulmón.	1	1	1.00	1	1	1.00
8	Abdomen	TAC	Axial	De la pata de oso	Pielonefritis xantogranulomatosa	1	1	1.00	1	1	1.00
10		TAC	Axial	De la Hermana María José	Carcinomatosis abdominal.	1	1	1.00	1	1	1.00
12		TAC	Axial	Del collar de perla	Obstrucción intestinal	1	1	1.00	1	1	1.00
13	Columna vertebral	IRM	Coronal	Signo de vertebra en mariposa	Malformación congénita de los cuerpos vertebrales	1	1	1.00	1	1	1.00
CRANEO						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUB-TOTAL						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Torax						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Abdomen						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Columna vertebral						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TIPO DE ESTUDIO						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TOTAL						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

## Cuadro 10: PUNTAJES EN LA DETECCIÓN DE SIGNOS

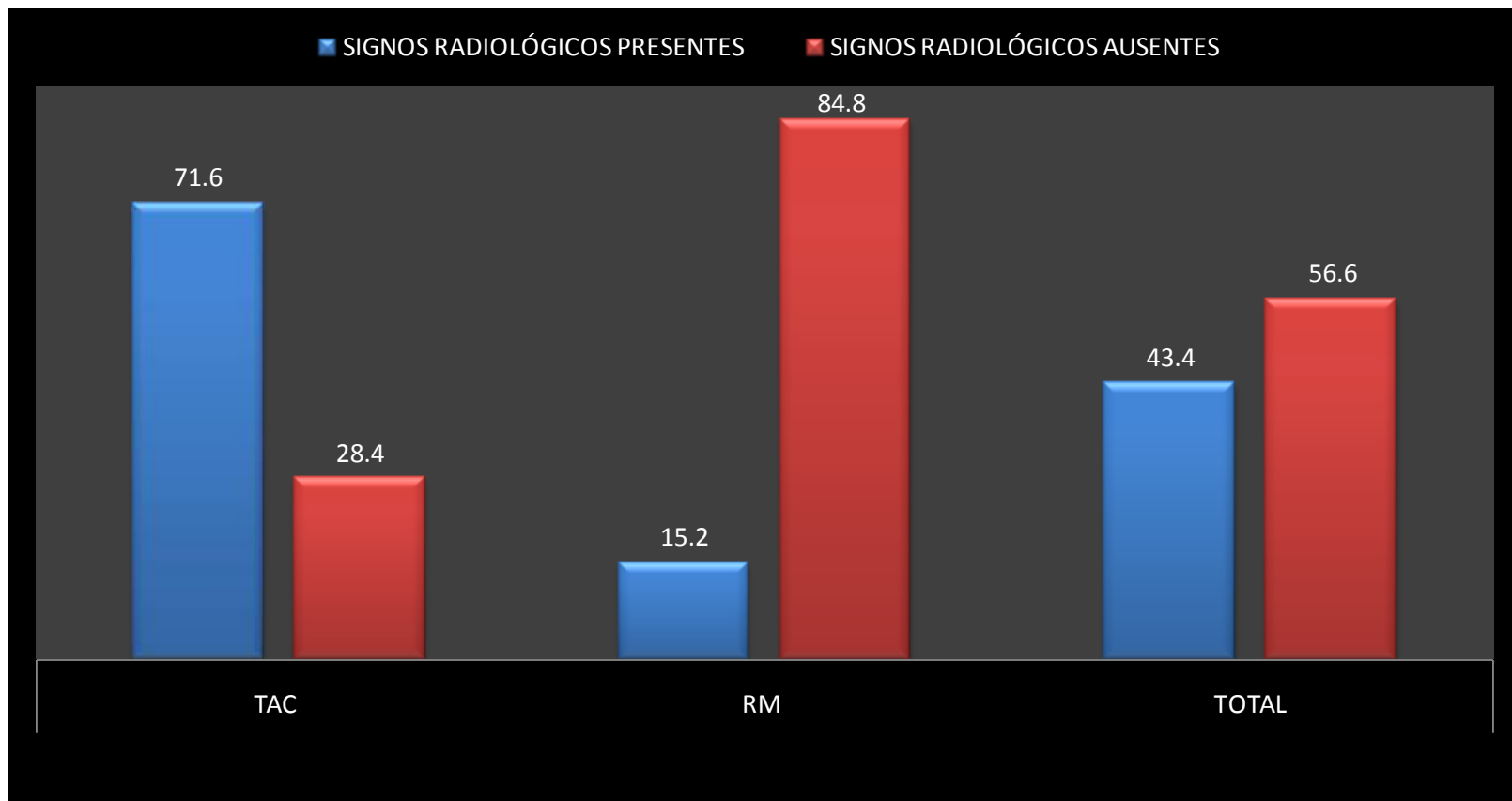
NO.	Región	Tipo de estudio	Corte	Tipo de signo	Patología	PUNTAJE DE SIGNO			PUNTAJE DE PATOLOGIA		
						RI	RII	MEDIA	RI	RII	MEDIA
1	Cráneo	TAC	Axial	Cerebelo Blanco	Edema cerebral	0.81	0.86	0.84	0.8	0.83	0.82
2		IRM	Sagital	Muñeco de nieve	Macroadenoma	0.78	0.92	0.85	0.76	0.2	0.48
3		TAC	Sagital	Rayos del sol	Agenesia del cuerpo caloso	0.84	0.88	0.86	0.81	0.88	0.85
4		TAC	Axial	Arteria cerebral media hiperdensa	Acv	0.88	0.92	0.90	0.82	0.9	0.86
5		IRM	Axial	Helado de cono	Schwanoma Vestibular	0.79	0.86	0.83	0.74	0.81	0.78
7	Torax	TAC	Axial y coronal	Del vaso nutricional	Cáncer de pulmón.	0.79	0.84	0.82	0.74	0.8	0.77
8	Abdomen	TAC	Axial	De la pata de oso	Pielonefritis xantogranulomatosa	0.82	0.92	0.87	0.8	0.9	0.85
10		TAC	Axial	De la Hermana María José	Carcinomatosis abdominal.	0.8	0.86	0.83	0.76	0.82	0.79
12		TAC	Axial	Del collar de perla	Obstrucción intestinal	0.96	0.99	0.98	0.92	0.94	0.93
13	Columna vertebral	IRM	Coronal	Signo de vertebra en mariposa	Malformación congénita de los cuerpos vertebrales	0.95	0.98	0.97	0.9	0.96	0.93
	CRANEO	TAC				0.84	0.89	0.87	0.81	0.87	0.84
		IRM				0.79	0.89	0.84	0.75	0.51	0.63
		SUB-TOTAL				0.82	0.89	0.85	0.79	0.72	0.76
	Torax	TAC				0.81	0.86	0.83	0.77	0.82	0.80
	Abdomen	TAC				0.86	0.92	0.89	0.82	0.88	0.85
	Columna vertebral	IRM				0.95	0.98	0.97	0.90	0.96	0.93
	TIPO DE ESTUDIO	TAC				0.84	0.90	0.87	0.81	0.87	0.84
		IRM				0.84	0.92	0.88	0.80	0.66	0.73
	TOTAL	TOTAL				0.84	0.90	0.87	0.80	0.82	0.81

## Cuadro 11: PUNTAJES EN LA DETECCIÓN DE SIGNOS

NO.	Región	Tipo de estudio	Corte	Tipo de signo	Patología	PUNTAJE DE DX DIFERENCIAL		
						RI	RII	MEDIA
1	Cráneo	TAC	Axial	Cerebelo Blanco	Edema cerebral	0.61	0.69	0.65
2		IRM	Sagital	Muñeco de nieve	Macroadenoma	0.58	0.64	0.61
3		TAC	Sagital	Rayos del sol	Agnesia del cuerpo calloso	0.63	0.70	0.665
4		TAC	Axial	Arteria cerebral media hiperdensa	Acv	0.80	0.82	0.81
5		IRM	Axial	Helado de cono	Schwanoma Vestibular	0.60	0.66	0.63
7	Torax	TAC	Axial y coronal	Del vaso nutricio	Cáncer de pulmón.	0.76	0.8	0.78
8	Abdomen	TAC	Axial	De la pata de oso	Pielonefritis xantogranulomatosa	0.82	0.84	0.83
10		TAC	Axial	De la Hermana María José	Carcinomatosis abdominal.	0.71	0.76	0.735
12		TAC	Axial	Del collar de perla	Obstrucción intestinal	0.84	0.88	0.86
13	Columna vertebral	IRM	Coronal	Signo de vertebra en mariposa	Malformación congénita de los cuerpos vertebrales	0.77	0.79	0.78
	CRANEO	TAC				0.68	0.74	0.71
		IRM				0.59	0.65	0.62
		SUB-TOTAL				0.64	0.70	0.67
	Torax	TAC				0.73	0.76	0.74
	Abdomen	TAC				0.77	0.81	0.79
	Columna vertebral	IRM				0.77	0.79	0.78
	TIPO DE ESTUDIO	TAC				0.74	0.78	0.76
		IRM				0.65	0.70	0.67
	TOTAL	TOTAL				0.72	0.76	0.74

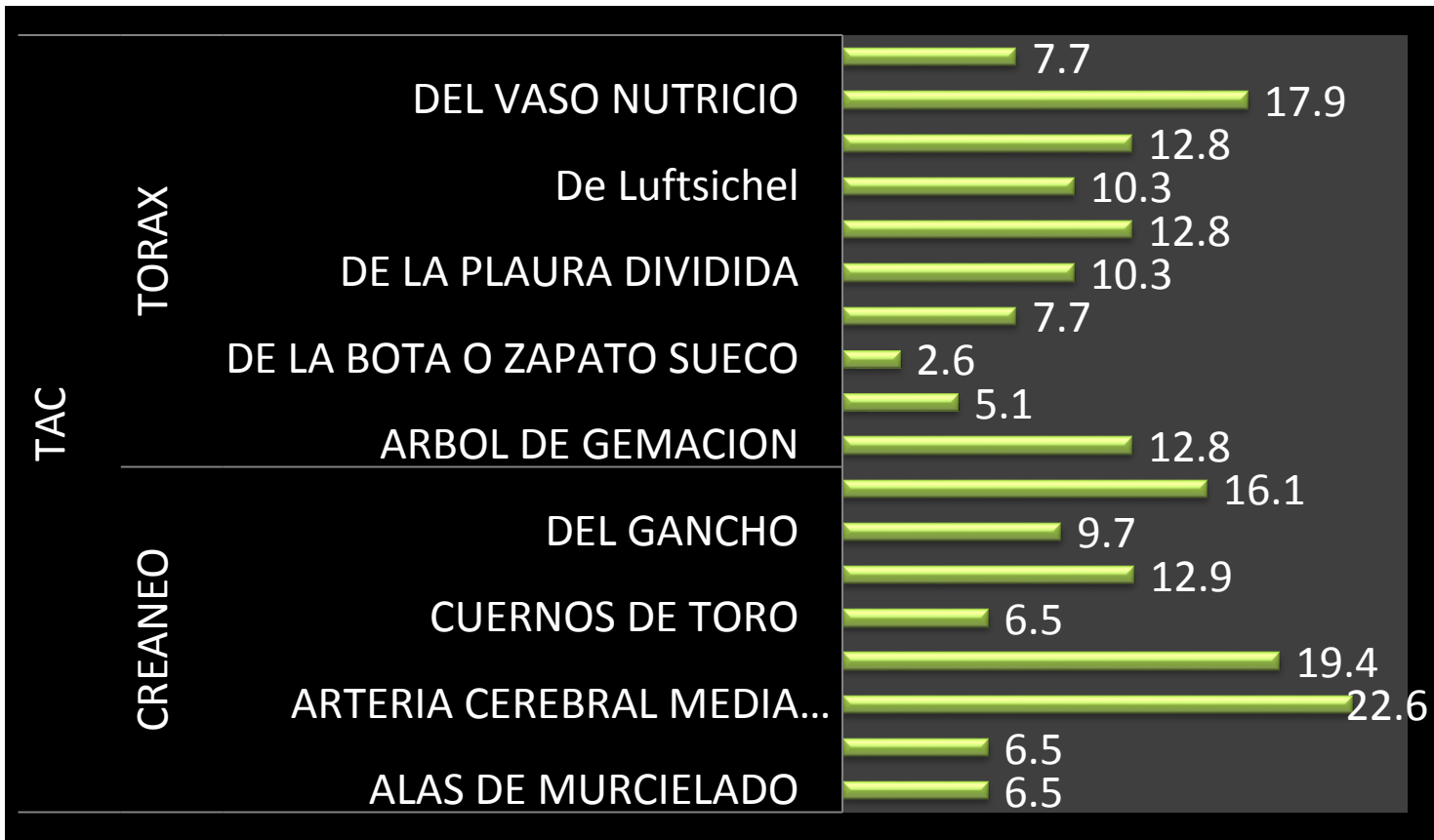


## CUADRO 1ª: Frecuencia de detección de signos radiológicos según tipo de estudio



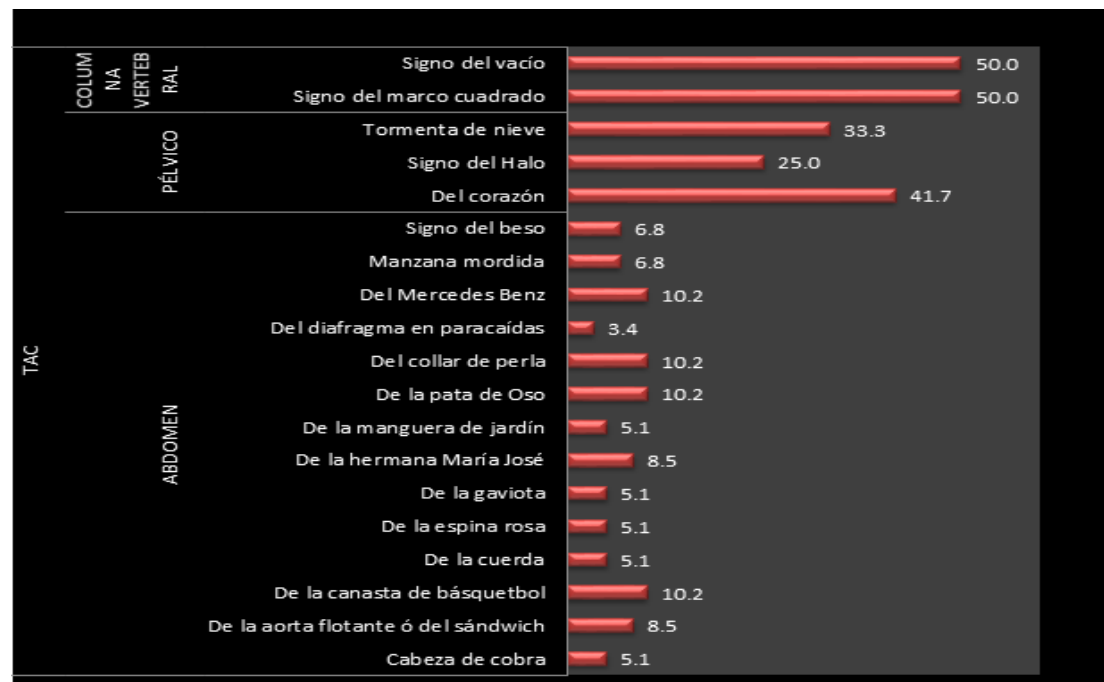
Prueba de Chi cuadrado: 0.0001

**GRAFICO 1: Tipo de signos radiológicos según tipo de**

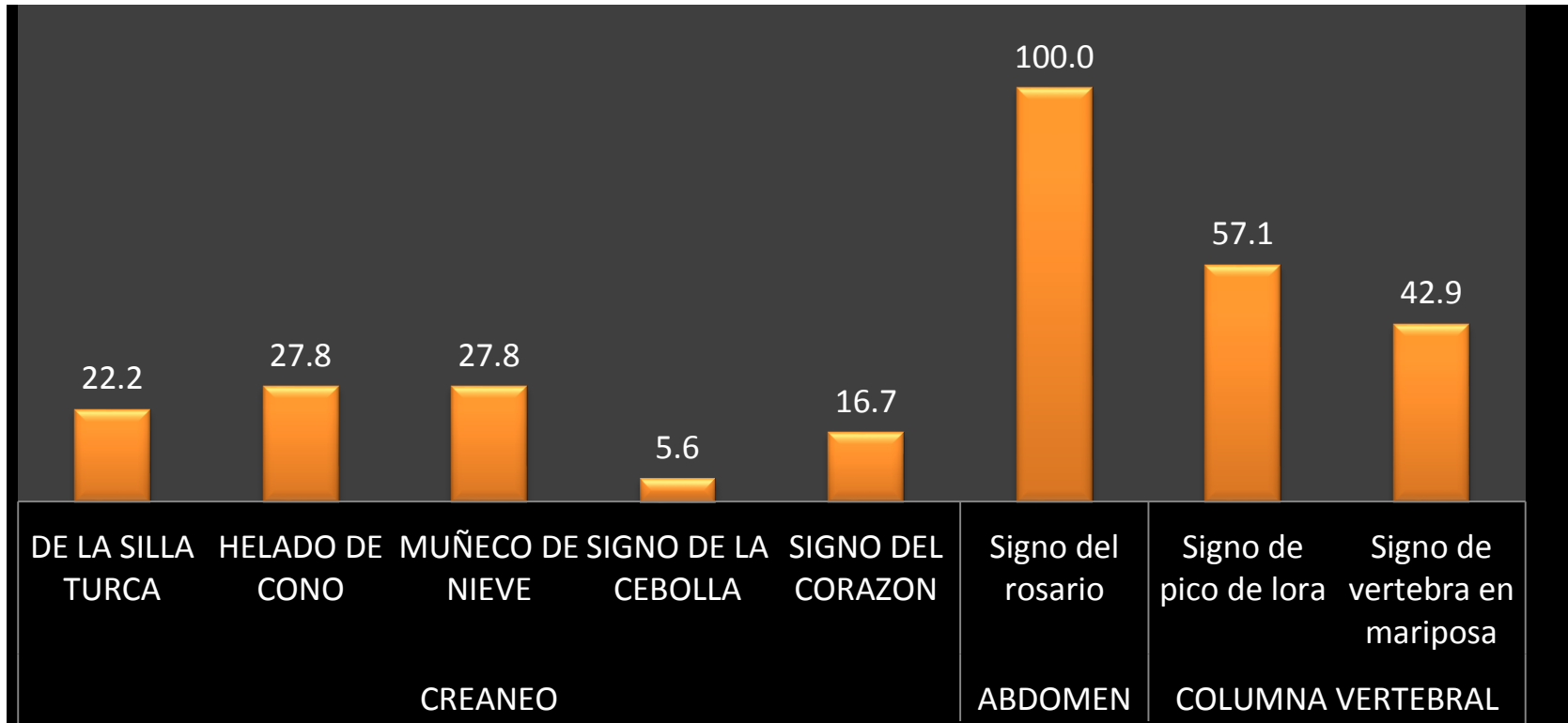


## GRAFICO 2

### Tipo de signos radiológicos según tipo de estudio y región



**GRAFICO 3**  
 Tipo de signos radiológicos según tipo de estudio y región



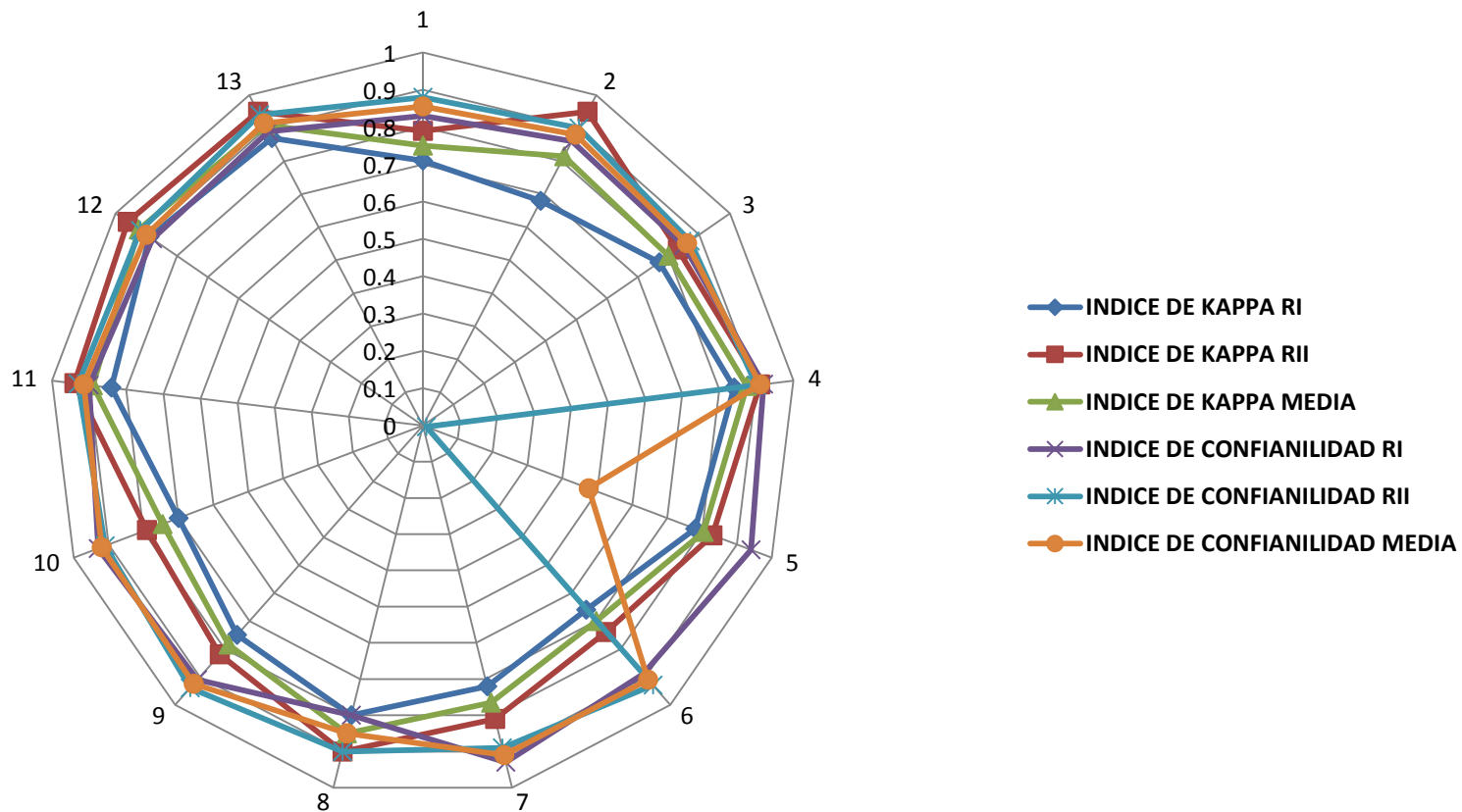
## GRAFICO 3B

Signos radiológicos más frecuentes según tipo de estudio y región



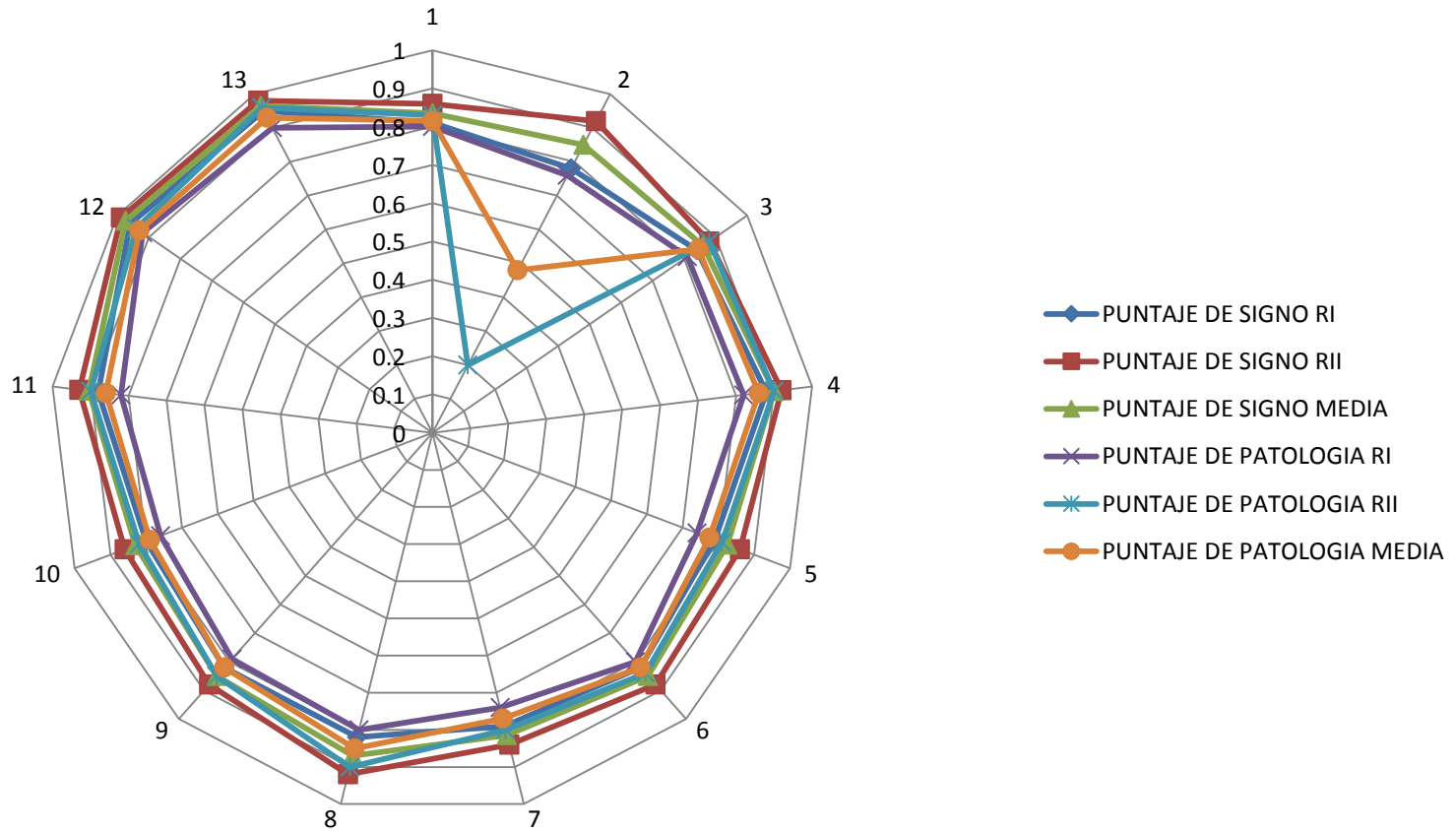
# GRAFICO 4

## ÍNDICE DE KAPPA E ÍNDICE DE CONFIABILIDAD EN LA DETECCIÓN DE



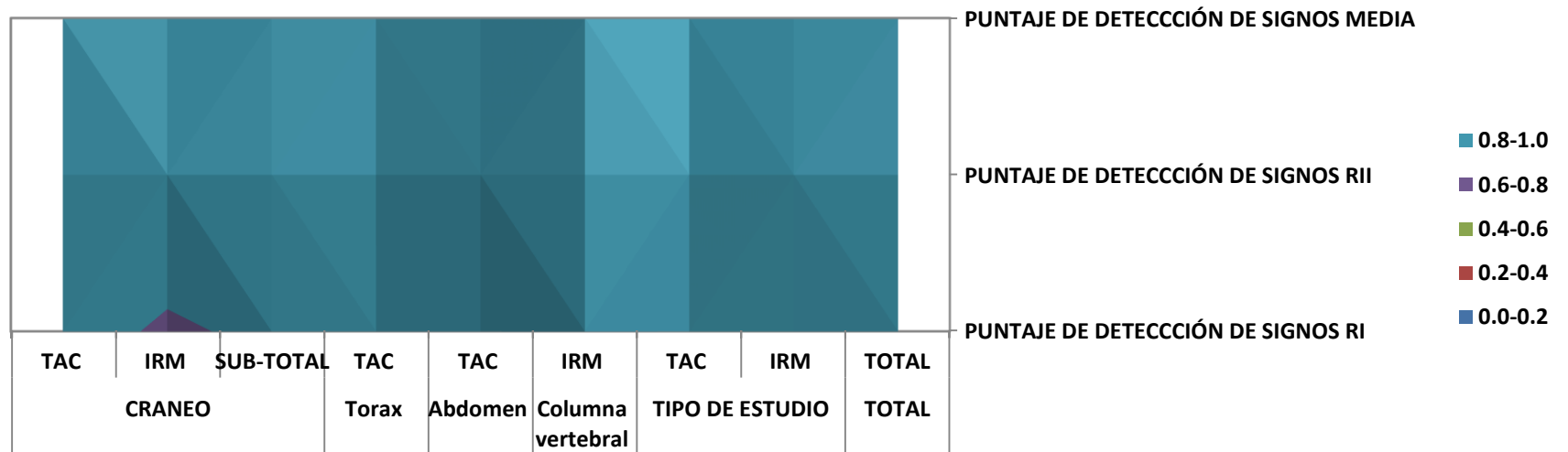
# GRAFICO 6

## PUNTAJES EN LA DETECCIÓN DE SIGNOS SELECCIONADOS



# GRAFICO 7

## PUNTAJES EN LA DETECCIÓN DE SIGNOS SELECCIONADOS

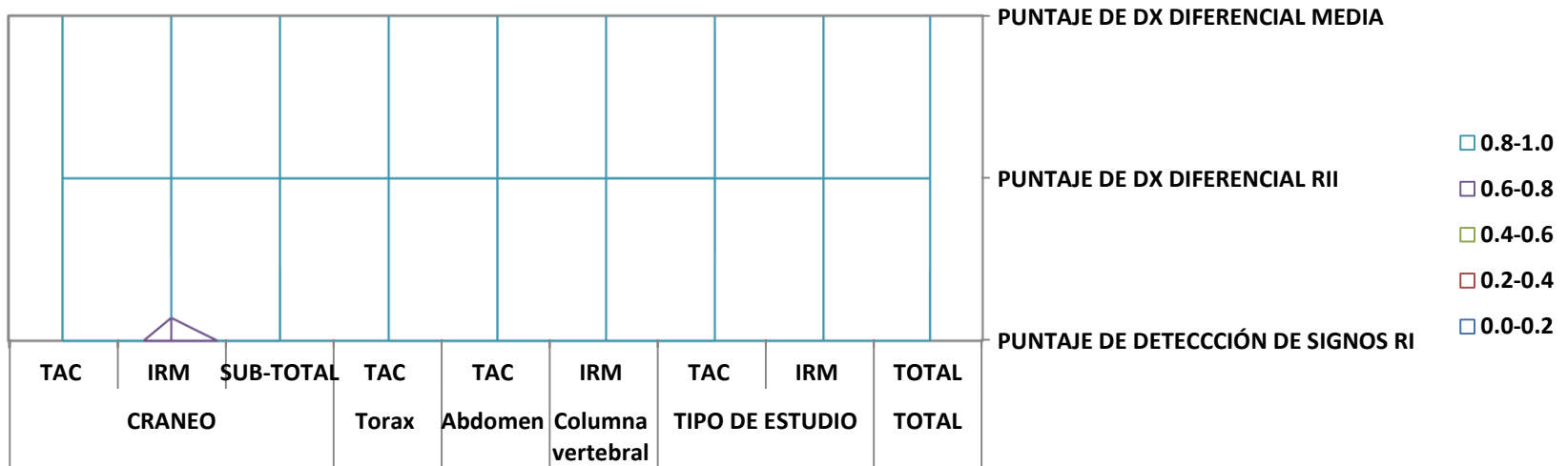


EN GENERAL SE OBSERVAN FALLOS ENTRE UN 20 HASTA UN 40%



# GRAFICO 8

## PUNTAJES EN LA DETECCIÓN DE SIGNOS SELECCIONADOS



EN GENERAL SE OBSERVAN FALLOS ENTRE UN 40 HASTA UN 60%

**FICHA #1: INTERPRETACIÓN DE SIGNOS RADIOLÓGICOS**

No.	TIPO DE ESTUDIO	PRESENCIA DE SIGNO	TIPO DE SIGNO	PATOLOGÍA

FICHA #2

Test de evaluación de conocimientos - Estudios de signos radiológicos en Tomografía y Resonancia Magnética										
Este es un test anónimo tiene el objetivo principal saber el grado de conocimiento, en identificar signos radiológicos y su correlación con el diagnóstico, en estudiantes de la especialidad de radiología del HEALF, del año 2014.										
<b>DATOS GENERALES</b>										
1. NUMERO DE FICHA: _____ 2. EDAD: _____ 3. SEXO: 0 FEMENINO _____ 1 MASCULINO _____										
4. AÑO DE RESIDENCIA 0 II AÑOS _____ 1 III AÑO _____										
No.	TIPO DE ESTUDIO	PUNTAJE	CORTE	PUNTAJE	SIGNO OBSERVADO	PUNTAJE	PATOLOGÍA (DIAGNÓSTICO)	PUNTAJE	DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	PUNTAJE
1										
2										
3										
T										

CUADRO 6: Signos seleccionados aleatoriamente

NO.	Región	Tipo de Corte	Tipo de signo	Patología	DX. Diferencial	
1	Cráneo	TAC	Axial	Cerebelo Blanco	Edema cerebral	Hipoxia cerebral
2		IRM	Sagital	Muñeco de nieve	Macroadenoma	Hiperplasia fisiológica de la glándula hipófisis.
3		TAC	Sagital	Rayos del sol	Agenesia completa del cuerpo calloso	Agenesia parcial del cuerpo calloso
4		TAC	Axial	Arteria cerebral media hiperdensa	ACM	Medio de contraste en ACM
5		IRM	Axial	Helado de cono	Schwannoma Vestibular	Meningioma del APC.
6	Tórax	TAC	Axial y coronal	Del vaso nutricional	Cáncer de pulmón.	Atelectasia laminar.
7	Abdomen	TAC	Axial	De la pata de oso	Pielonefritis xantogranulomatosa	Absceso renal
8		TAC	Axial	De la Hermana María José	Carcinomatosis abdominal.	Hernia umbilical
9		TAC	Axial	Del collar de perla	Obstrucción intestinal	Colitis pseudomembranosa
10	Columna vertebral	IRM	Coronal	Signo de vertebra en mariposa	Malformación congénita de los cuerpos vertebrales	Hemivertebra supernumeraria

FUENTE: BASE SPSS