



# **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Medicina**

**Escuela Profesional de Tecnología Médica**

## **Hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante Resonancia Magnética Hepática en pacientes adultos. Clínica SANNA-Sede San Borja. Enero-Setiembre 2019**

### **TESIS**

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología  
Médica en el área de Radiología

### **AUTOR**

Eugenio Romario MENDOZA RAMÍREZ

### **ASESOR**

Lusin Antonio PONCE CONTRERAS

### **CO-ASESOR**

Celso Manuel HUAMAN CORREA

Andree Ciannelli VALERIO RAO

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Mendoza E. Hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante Resonancia Magnética Hepática en pacientes adultos. Clínica SANNA-Sede San Borja. Enero-Setiembre 2019 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2022.

---

## Metadatos complementarios

| <b>Datos de autor 1</b>          |   |
|----------------------------------|---|
| Nombres y apellidos              | Eugenio Romario Mendoza Ramírez   |
| Tipo de documento de identidad   | DNI   |
| Número de documento de identidad | 76609387  |
| URL de ORCID                     | <a href="https://orcid.org/0000-0002-8106-3200">https://orcid.org/0000-0002-8106-3200</a> |
| <b>Datos de asesor</b>           |   |
| Nombres y apellidos              | Lusin Ponce Contreras   |
| Tipo de documento de identidad   | DNI   |
| Número de documento de identidad | 06794361  |
| URL de ORCID                     | <a href="https://orcid.org/0000-0002-5523-8134">https://orcid.org/0000-0002-5523-8134</a> |
| <b>Datos de coasesor 1</b>       |   |
| Nombres y apellidos              | Celso Huaman Correa.  |
| Tipo de documento de identidad   | DNI   |
| Número de documento de identidad | 06922375  |
| URL de ORCID                     | <a href="https://orcid.org/0000-0001-9971-9178">https://orcid.org/0000-0001-9971-9178</a> |
| <b>Datos de coasesor 2</b>       |   |
| Nombres y apellidos              | Andree Valerio Rao  |
| Tipo de documento de identidad   | DNI   |
| Número de documento de identidad | 44878750  |
| URL de ORCID                     | <a href="https://orcid.org/0000-0001-5932-1018">https://orcid.org/0000-0001-5932-1018</a> |
| <b>Datos del jurado</b>          |   |
| <b>Presidente del jurado</b>     |   |
| Nombres y apellidos              | Izna Liz Larico Pampamallco   |
| Tipo de documento                | DNI   |
| Número de documento de identidad | 40173744  |

| <b>Miembro del jurado 1</b>                            |   |
|--|---|
| Nombres y apellidos                                    | Víctor Manuel Bernal Gonzales   |
| Tipo de documento                                      | DNI   |
| Número de documento de identidad                       | 41606896  |
| <b>Miembro del jurado 2</b>                            |   |
| Nombres y apellidos                                    | Waynner Sánchez García  |
| Tipo de documento                                      | DNI   |
| Número de documento de identidad                       | 42515480  |
| <b>Datos de investigación</b>                          |   |
| Línea de investigación                                 | No aplica   |
| Grupo de investigación                                 | No aplica   |
| Agencia de financiamiento                              | Financiamiento Propio   |
| Ubicación geográfica de la investigación               | País: Perú<br>Departamento: Lima<br>Provincia: Lima<br>Distrito: San Borja<br>Latitud: -12.09198<br>Longitud: -77.00832       |
| Año o rango de años en que se realizó la investigación | Enero 2019 – Setiembre 2019   |
| URL de disciplinas OCDE                                | Otras ciencias médicas<br><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.05.02">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.05.02</a> |



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
 Universidad del Perú, Decana de América  
**Facultad de Medicina**  
**Escuela Profesional de Tecnología Médica**



**“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”**



Firmado digitalmente por  
 FERNANDEZ GIUSTI VDA DE PELLA  
 Alicia Jesus FAU 20148092282 soft  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 17.03.2022 09:26:27 -05:00

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**



Firmado digitalmente por SANDOVAL  
 VEGAS Miguel Hernan FAU  
 20148092282 soft  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 16.03.2022 15:48:14 -05:00

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

- Presidente: Mg. Isna Liz Larico Pampamallco
- Miembros: Mg. Víctor Manuel Bernal Gonzales  
 Mg. Waynner Sánchez García
- Asesor(a): Dr. Lusin Antonio Ponce Contreras

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 10 de marzo del 2022, siendo las 16:00 horas, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **“Hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante Resonancia Magnética Hepática en pacientes adultos. Clínica SANNA-Sede San Borja. Enero-Setiembre 2019”**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Radiología del señor:

**EUGENIO ROMARIO MENDOZA RAMÍREZ**

Habiendo obtenido el calificativo de:

..... 17.....  
 (En números)

..... Diecisiete .....  
 (En letras)

Que corresponde a la mención de: Muy bueno

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

.....  
 Presidente

Mg. Isna Liz Larico Pampamallco  
 D.N.I: 40173744

.....  
 Miembro

Mg. Waynner Sánchez García  
 D.N.I: 42515480

.....  
 Miembro

Mg. Víctor Manuel Bernal Gonzales  
 D.N.I: 41606896

.....  
 Asesor(a) de Tesis

Dr. Lusin Antonio Ponce Contreras  
 D.N.I: 06794361

**Datos de plataforma virtual institucional del acto de sustentación:** ✪

https: <https://us02web.zoom.us/j/82895227409?pwd=aDFCWVp6cHV6enQrZy8yZjN2M0grdz09> ✪

ID:

Grabación archivada en:

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se lo dedico sobre todo a Dios por haberme guiado en todo el camino que he seguido, a pesar de todas las dificultades que me presento la vida; a mi tío y a mi mamita que fueron un soporte fundamental para concluir mi carrera profesional. A mi madre que desde los cielos fue guiándome para ser una persona de bien y cumplir mis objetivos; con lágrimas en los ojos escribo este párrafo para dedicarlo con todo mi corazón. Gracias a ustedes estoy donde estoy, no habría palabras de decirle lo mucho que estoy agradecido.

También le dedico esta tesis a mi pareja, por haberme incentivado a seguir adelante con sus palabras y consejos que en cada caída me sirvió para levantarme con fuerza y nuevas energías.

Para todos ustedes va dedicado con mucho cariño y estima que les tengo. Y decirle muchas gracias por todo. No les defraudaré y seguiré esforzándome más para cumplir mis siguientes objetivos. ¡Gracias!

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos ante todo a Dios y la virgencita Guadalupe, por haberme dado las fuerzas para seguir adelante; a mi mamita Catalina por haberme forjado desde niño con ejemplos de disciplina, humildad y sacrificio; a mi gran amigo tío hermano Carlos que nunca me dejó y confió en mí hasta el final, quien me dijo: “lucha por lo que quieres” y un agradecimiento hasta el cielo a mi madre Pelegrina y a mi tío Isacho, que cuando sentía que no tenía a nadie siempre estuvo ahí aconsejándome diciéndome: “...papa lindo confió en que serás un buen profesional”. Estoy muy agradecido de todos ustedes que nunca me dejaron y fueron mi motor a seguir; a pesar de ser huérfano de padre y madre, nunca me faltó el apoyo incondicional de ustedes. Muchas gracias.

También expresar mis agradecimientos a mi ex-asesor Q.E.P.D Lic. Néstor Tenio Obregón, quien en vida me inspiró a seguir adelante con sus sabias palabras de superación y facilidad para cumplir mis objetivos. A mis co-asesores en la cuales me brindaron sus consejos y apoyos incondicionales compartiéndome sus conocimientos para incentivar la investigación y apoyo profesionalismo. Muchas gracias y espero no defraudarlos para seguir cumpliendo mis objetivos.

# ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....      | 1  |
| 1.1. Descripción de antecedentes .....     | 2  |
| 1.2. Importancia de la investigación ..... | 6  |
| 1.3. Objetivos.....                        | 8  |
| 1.3.1. Objetivo general .....              | 8  |
| 1.3.2. Objetivos específicos.....          | 8  |
| 1.4. Bases teóricas.....                   | 9  |
| 1.4.1. Base teórica .....                  | 9  |
| 1.4.2. Definición de términos .....        | 21 |
| 1.4.3. Formulación de La hipótesis .....   | 22 |
| <b>CAPÍTULO II: MÉTODOS</b> .....          | 23 |
| 2.1. Diseño Metodológico.....              | 24 |
| 2.1.1. Tipo de investigación .....         | 24 |
| 2.1.2. Diseño de investigación.....        | 24 |
| 2.1.3. Población .....                     | 25 |
| 2.1.4. Muestra y muestreo .....            | 25 |
| 2.1.4.1. Criterios de inclusión.....       | 26 |
| 2.1.4.2. Criterios de exclusión .....      | 26 |
| 2.1.5. Variables.....                      | 26 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....    | 27        |
| 2.1.7. Procedimientos y análisis estadístico de los datos ..... | 27        |
| 2.1.8. Consideraciones éticas .....                             | 28        |
| <b>CAPÍTULO III: RESULTADOS .....</b>                           | <b>30</b> |
| <b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN .....</b>                             | <b>38</b> |
| <b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>         | <b>44</b> |
| 5.1. Conclusiones .....   | 45        |
| 5.2. Recomendaciones .....                                      | 47        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                          | <b>49</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>53</b> |
| Anexo 1.....  | 54        |
| Anexo 2.....  | 55        |
| Anexo 3.....  | 57        |
| Anexo 4.....  | 58        |
| Anexo 5.....  | 61        |
| Anexo 6.....  | 62        |
| Anexo 7.....  | 64        |
| Anexo 8.....  | 65        |
| Anexo 9.....  | 68        |

## LISTA DE TABLAS

| N.º      |  | Pág. |
|----------|--|------|
| Tabla 1. | Datos sociodemográficos promedio.....  | 31   |
| Tabla 2. | Presentacion de las lesiones ..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>        |      |
| Tabla 3. | Datos sociodemograficos especificos ..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |      |
| Tabla 4. | Tiempo de realce de contraste .....  | 34   |
| Tabla 5. | Tamaño de lesión .....   | 36   |
| Tabla 6. | Forma de lesión.....   | 37   |
| Tabla 7. | Protocolo de RM para la evaluacion del higado .....                            | 58   |
| Tabla 8. | Protocolo de secuencias de pulsos de RM de 1.5T.....                           | 59   |
| Tabla 9. | Lesiones hepaticas mas frecuentes .....  | 60   |

## LISTA DE GRAFICOS

| N.º  | Pág.                                 |
|--|--------------------------------------|
| Gráfico 1. Tiempo de realce de contraste ..... | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Gráfico 2. Tamaño de lesión .....              | 36                                   |
| Gráfico 3. Forma de lesión.....                | 37                                   |

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar “los hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante RM Hepático en pacientes adultos. Clínica SANNA. Enero-Setiembre 2019”.

**Método:** El presente estudio es de enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental, retrospectivo y transversal. La muestra es de 37 informes radiológicos almacenados en el *Picture Archiving and Communication System* (PACS) solicitados para descartar lesiones hepáticas, utilizando el ácido gadoxético (Primovist) evaluados por Resonancia Magnética de Clínica SANNA-San Borja. Se evaluaron datos sociodemográficos, hallazgos clínicos radiológicos relacionados con el contraste Primovist, realizando revisión retrospectiva de sus estudios imagenológicos por Resonancia Magnética.

**Resultados:** Se determinaron que las lesiones hepáticas que captaron contraste en mayor frecuencia fueron en tiempos de 25 a 45 seg. (20/37). y de tamaños de 1-8mm (29/37). En consecuente, las lesiones captantes de contraste (Dinámico Arterial) y de menor tamaño (1-8mm) con mayor frecuencia fueron las Carcinomas Hepatocelulares (32,43%:12/37-40,54%:15/37, respectivamente); seguido de Hiperplasia Nodular Focal (13,51%:5/37-16,22%:6/37), y lesiones de menor tamaño (1-3mm) como la Metástasis con 16,22% (6/37); seguido la Adenoma Hepatocelular, Hemangioma (2,70%-6 a 8mm, respectivamente) y otros con 21,63% (8/37) lesiones de mayor tamaño. El rango de edad predominante fue de entre 64 a 70 años con 30,00% (6/20), peso de 67 a 70kg con 40,00% (8/20) y talla 1,60 a 164 m con 35,00% (7/20). El 40% (8/20) de pacientes fueron mujeres y el 60% (12/20) varones.

**Conclusiones:** El contraste hepatoespecífico ácido gadoxético Primovist en el campo de imágenes medicas por Rm, nos permitió caracterizar y determinar las lesiones hepáticas; predominado de acuerdo al tiempo de captación de contraste y presentación las Carcinomas Hepatocelulares (32,43%:12/37-40,54%:15/37, respectivamente); seguido de Hiperplasia Nodular Focal (13,51%:5/37-16,22%:6/37). El grupo etáreo en promedio fue de 50años, peso promedio es 67 Kg. y su talla promedio 1,65 m con mayor frecuencia en pacientes varones.

**Palabras claves:** Hallazgos radiológicos, ácido gadoxético, primovist, lesión hepática y resonancia magnética.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine “the radiological findings using gadoxetic acid (Primovist) in the arrest of liver lesions by Hepatic MRI in adult patients. SANNA Clinic. January-September 2019”.

**Method:** This study has a quantitative, descriptive, non-experimental, retrospective and cross-sectional approach. The sample consists of 37 radiological reports stored in the Picture Archiving and Communication System (PACS) requested to rule out liver lesions, using gadoxetic acid (Primovist) evaluated by Magnetic Resonance at the SANNA-San Borja Clinic. Sociodemographic data, radiological clinical findings related to the Primovist contrast were evaluated, performing a retrospective review of their imaging studies by Magnetic Resonance.

**Results:** It was determined that the hepatic lesions that captured contrast more frequently were in times of 25 to 45 seconds. (20/37). and sizes 1-8mm (29/37). Consequently, the contrast-enhancing lesions (Dynamic Arterial) and of smaller size (1-8mm) with greater frequency were Hepatocellular Carcinomas (32.43%:12/37-40.54%:15/37, respectively); followed by Focal Nodular Hyperplasia (13.51%:5/37-16.22%:6/37), and smaller lesions (1-3mm) such as Metastasis with 16.22% (6/37); followed by Hepatocellular Adenoma, Hemangioma (2.70%-6 to 8mm, respectively) and others with 21.63% (8/37) larger lesions. The predominant age range was between 64 to 70 years with 30.00% (6/20), weight from 67 to 70kg with 40.00% (8/20) and height 1.60 to 164 m with 35.00 % (7/20). 40% (8/20) of patients were women and 60% (12/20) men.

**Conclusions:** The hepatospecific contrast gadoxetic acid Primovist in the field of medical images by MRI, allowed us to characterize and determine liver lesions; Hepatocellular carcinomas prevailed according to contrast uptake time and presentation (32.43%:12/37-40.54%:15/37, respectively); followed by Focal Nodular Hyperplasia (13.51%:5/37-16.22%:6/37). The average age group was 50 years old, average weight is 67 kg and average height 1.65 m, more frequently in male patients.

**Keywords:** Radiological findings, gadoxetic acid, primovist, liver injury and magnetic resonance imaging.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Descripción de Antecedentes

El ácido gadoxético derivados de los quelatos de gadolinio (Gd.EOB.DTPA) con nombre comercial de Primovist; asociado a la técnica de diagnostica por resonancia magnética, nos permite caracterizar y determinar las lesiones localizados en hígado, ya que dichos contrastes presentan ciertas características de captación intracelular (células hepáticas) fuera de las células (extracelulares) y captación dentro de los vasos sanguíneos (intravasculares). También, proporciona una visualización dinámica, a diferencia de otros medios de contraste no muy específicos basados en Gadolinio (Gd) cuyo comportamiento clásico es intravascular y extracelular; es por ello que se considera no sustituto con otros medios de contrastes paramagnéticos. La utilización del ácido gadoxético se caracteriza únicamente para la caracterización y visualización de lesiones hepáticas relazando tumoraciones y vasos intrahepáticas. Cabe mencionar que el *gold estándar* en estos tiempos para la determinación de las lesiones intrahepáticas se consideran a las biopsias, como parte del estudio<sup>(1)</sup>.

Haciendo dicho preámbulo, consideramos ciertas investigaciones que guardan relación con nuestros objetivos en esta presente investigación.

Ayuso C. et al. 2019<sup>(2)</sup>, en unas de sus investigaciones titulado: “*Prospective evaluation of gadoxetic acid magnetic resonance for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in newly detected nodules  $\leq 2$  cm in cirrhosis*”-España; con el propósito de valorar de manera prospectiva la determinación diagnostica de la resonancia magnética asociadas con el contraste ácido gadoxético (RM-EOB) en la determinación y caracterización de las Hepatocarcinomas celulares (HCC) de diámetros nodulares menores a 2 cm. que fueron detectados por ecografía (US) en una población de 62 pacientes con antecedentes de cirrosis hepática en la escala *Child – Pugh A – B* sin síntomas. Esta investigación se realizó experimentalmente, de manera prospectiva y de relación. Donde se obtuvo como resultado la determinación de lesiones carcinomas hepatocelulares en 66% (41/62), con compromiso metastásicos en 1% de los pacientes y caracterizaciones benignas en 29 % (18/62). Dando como conclusión, que la RM-EOB en la determinación de los carcinomas hepatocelulares con diámetros menores a

2 cm. mostraron una sensibilidad y especificidad de 56,1% y 90,5%; respectivamente, en dicha población de pacientes con antecedentes de cirrosis hepática.

Kang HJ. et al. 2018<sup>(3)</sup>, realizaron un estudio titulado “*Additional Values of High-Resolution Gadoteric Acid-Enhanced MR Cholangiography for Evaluating the Biliary Anatomy of Living Liver Donors: Comparison With T2-Weighted MR Cholangiography and Conventional Gadoteric Acid - Enhanced MR Cholangiography*”-Seúl, Corea del Sur; con el propósito de valorar el campo de visión (FOV) con alta resolución (HR) asociado con ácido gadotérico mediante la resonancia magnética en estudios de Conlagraresonancia (CRM) secuenciados en T1w-3D en comparación con la secuencia T2w en la evaluación de la anatomía patológica de las vías biliares. Analizados en una muestra de 73 individuos, sometidos a una intervención quirúrgica por cáncer hepático (Hemihepatectomía). Esta investigación se realizó de tipo experimental, retrospectivo y sin consideración del consentimiento informado. Obteniendo como resultado las caracterizaciones comparativas entre las secuencias T2w en CRM y la secuencia T1w-3D asociados con ácido gadotérico con FOV-HR, produjo significativamente mejores puntajes en la visibilidad de las vías biliares (BD) con ( $P < 0,01$ ) y los niveles de confianza para la anatomía biliar ( $P < 0,01$ ). Se concluyó que la combinación de FOV HR- T1w-CRM y T2w-CRM mejoró significativamente la visibilidad y confianza en los niveles de BD para la anatomía biliar en comparación con T2 W-MRC solo, lo que permite la evaluación de la anatomía biliar precisa en la mayoría de los pacientes con infradiagnosticadas T2 W-MRC.

Por otro lado, Duncan J. et al. 2017<sup>(4)</sup>, realizaron el estudio titulado: “*Gadoteric Acid-Enhanced MRI for the Characterization of Hepatocellular Carcinoma: A Systematic Review and Meta-Analysis*”-Adelaida, Australia; con el propósito de tener un diagnóstico preciso de modo relativo en las imágenes de RM (iRM) asociados con el contraste gadotérico (GA-iRM) en comparación con la tomografía computarizada con contraste (CE-TC), dinámico iRM (D-iRM), mejorada con ácido gadopentético iMR (GP-iRM) o gadobénico ácido-enhanced iRM (GB-iRM) en la determinación y caracterización de las lesiones hepáticas tales como las hepatocarcinomas celulares, en este sentido se realizó la investigación de manera retrospectiva de tipo documental de

búsquedas bibliográficas con referencias similares y comparativos de estudios GA-iRM con estudios CE-TC, D-iRM, GP-iRM, o GB-iRM para contrastar cual preciso es el estudio con ácido gadoxético en el diagnóstico de las carcinomas hepatocelulares en pacientes con antecedentes y sin antecedentes. Como resultado se obtuvo en el estudio, que al comparar GA-iRM con CE-TC en caracterizar lesiones hepáticas de distintos diámetros se evidencio una sensibilidad de 0,88 y 0,71; respectivamente, y con respecto la especificidad se obtuvo un 0,93 y 0,91; respectivamente. En los estudios que incluyeron pacientes con lesiones pequeñas GA-iRM fue superior a la CE-TC, con sensibilidades estimadas de 0,91 y 0,63; respectivamente, y en cuanto la especificidad estimada fue de 0,93 y 0,97; respectivamente. En los estudios que comparan GA-iRM para D-iRM en pacientes con lesiones de cualquier tamaño las sensibilidades estimadas fueron 0,90 y 0,82; las especificidades fueron estimadas de 0,92 y 0,93. Finalmente los autores concluyeron que la GA-iRM presenta mayor caracterización y evidencias para un diagnóstico preciso en comparación con la tomografía contrastada en las lesiones hepáticas de menor tamaño. En los pacientes con lesiones de cualquier tamaño mencionan que no hay evidencias de GA-iRM que es superior a cualquiera de los estudios de CE-TC y D-iRM.

Banna P. et al. 2016<sup>(5)</sup>, realizaron un estudio titulado: “*Combined Gadoteric Acid and Gadofosveset Enhanced Liver MRI: A Feasibility and Parameter Optimization Study*”-Madison, Estados Unidos; con la finalidad de demostrar la factibilidad y la optimización de estudios combinados con contrastes Trisódico gadofosveset y contrastes ácidos gadoxéticos en la evaluación de lesiones hepáticas mediante la resonancia magnética. La cual, para cumplir con el propósito se evaluaron 11 pacientes relativamente sanos de forma voluntaria y 3 personas con antecedentes de lesiones focales localizados en el hígado; analizados de forma retrospectiva considerando en las imágenes la índice señal ruido (s/r) y el índice contraste ruido (c/r). Dando como parte del resultado que la combinación del trisódico gadofosveset en la fase hepática biliar del contraste ácido gadoxético hace que los vasos isointensan a tejido hepático en ángulos bajos de tirón debido a una mayor s/r recipiente ( $P < 0,001$ ). En consecuencia, muestra al parénquima hepático de forma homogénea y una mayor caracterización de la vasculatura hepática. Se detectaron quistes en 3 voluntarios y

metástasis en 2 pacientes. Se concluyó que el ácido gadoxético combinado con gadofosveset mejorada en la MRI – hígado es factible.

Jin YJ. et al. 2016<sup>(6)</sup> publicaron un artículo que lleva por título: “*Prediction of postoperative liver failure using gadoxetic acid-enhanced magnetic resonance imaging in patients with hepatocellular carcinoma*”-Inha, Corea del sur; que tuvo por finalidad comprobar que tan útil resulta el uso del medio de contraste ácido gadoxético mediante la ayuda diagnóstica por resonancia magnética (AG-iRM) en el pronóstico-antes de la operación-de padecer insuficiencia hepática después de la intervención (IHP), midiendo relativamente el hígado en una población de estudio con antecedentes de hepatocarcinomas celulares sometidos a intervención quirúrgica. Utilizando la metodología retrospectiva en una muestra de 121 pacientes con antecedentes de carcinomas hepatocelulares sometidos a una evaluación diagnóstica de AG-iRM previa a la intervención. Se obtuvo como parte del resultado, caracterizaciones de distintas lesiones hepáticas, tales como: en un 61,2% (74/121) de los pacientes presentaban cirrosis; 87,6% (106/121) carcinomas hepatocelulares y en un 5,8% (7/121) de los pacientes se observó que presentaban IHP. El tamaño del hígado se evidenció significativamente menor en los pacientes identificados con IHP en 55,9% que aquellos sin ella en 85,5%. Finalmente, los autores concluyeron que la medida del hígado en las imágenes por resonancia magnética asociados al ácido gadoxético previa a la intervención, podría resultar ser de gran utilidad para la determinación de la IHP en pacientes sometidos a una intervención quirúrgica de carcinomas hepatocelulares.

Finalmente, Joo L. et al. 2016<sup>(7)</sup>, realizaron una investigación titulada “*Diagnostic Accuracy of Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) v2014 for Intrahepatic Mass-Forming Cholangiocarcinomas in Patients With Chronic Liver Disease on Gadoxetic Acid-Enhanced MRI*”-Seúl, Corea. Con el objetivo de investigar la utilidad de LI-RADSv2014 para la formación Intrahepatic Mass-Forming Cholangiocarcinomas (IMCCs) en resonancia magnética asociado al ácido gadoxético. Se estudio en una población con antecedentes de cirrosis hepática determinados con masas intrahepáticas (IMCCs:35) y con hepatocarcinomas (Hcc:71). Aplicando la metodología retrospectiva y experimental; con criterios de terminación diagnóstica de: “LR-M (probable malignidad, no específicas para Hcc) y LR-5 / 5v (definitivamente

Hcc)”. Resultando que el 88,6% (31/35) presentaban IMCC y de los 22,5% (16/71) pacientes con Hcc fueron determinados como LR-M. En conclusión, de esta investigación fue que los criterios de LI-RADSv2014 mostro de gran utilidad en la caracterización y determinación en gran parte de las masas intrahepáticas IMCCs (LR-M) en estudios por resonancia magnética asociados al uso del ácido gadoxético.

En el Perú; en la actualidad, es escasa la información relevante respecto a nuevos estudios basados al uso del medio de contraste ácido gadoxético caracterizado como hepatoespecificos. Conocido también en la industria comercial de contrastes, como Primovist; se utiliza en la RM y nos permite identificar las diversas lesiones que se encuentran propiamente en el hígado. Se utiliza con poca frecuencia en las practicas medicas por la accesibilidad del precio comparados con los contrates de uso rutinario (Dotaren) u otros contrastes derivados de quelatos de gadolinio<sup>(8)</sup>. Cabe mencionar, que también influye la política interna del servicio de salud en términos de oferta y demanda del producto. Adicionado, que estos contrastes en mención vienen siendo objetos de investigación por ser aparentemente nuevo en el mercado, es por ello que en los centros hospitalarios se observa un escaso uso de este contraste hepatoespecífico. En base de lo antes expuesto; se evidencia pocas solicitudes para la realización de estudios con este medio de contraste Primovist.

Sin embargo, la clínica SANNA de la sede San Borja - siendo una entidad privada ubicada en la Av. Guardia Civil N° 337, Lima - se está utilizando Primovist, aunque con poca frecuencia y para casos específicos de 5 a 6 pacientes por mes; ya que en dicha clínica las solicitudes que llegan para el uso de este contraste son dados concretamente para tener una mejor caracterización radiológica de las lesiones hepáticas y su posterior diagnóstico por el médico radiólogo.

## 1.2. Importancia de la Investigación

Algunos medios de contraste basados en el uso de Gadolinio, que es lo más común que se utiliza en RM-Hepático, son considerados no tan específicos en detectar patologías de diámetros menores como son los casos de las lesiones malignas que se caracterizan por ser muy pequeñas microscópicamente y otros nódulos considerados lesiones de alto grado como las lesiones metastásicas u otros que afectan el parénquima hepático

<sup>(34)</sup>. Es por ello, la importancia de esta investigación radica en el uso del contraste hepatoespecífico ácido gadoxético mediante la técnica de ayuda diagnóstica por resonancia magnética; para la caracterización y determinación de dichas lesiones localizadas en el hígado, generando de esa manera un mejor diagnóstico por imágenes y en consecuencia proporcionando mayor información radiológica para lo cual nos permite accionar rápidamente.

Por otro lado, con este examen imagenológica cabría la posibilidad de realizarse el examen ciertos grupos de pacientes que sufren de patologías nefrogénicas como las insuficiencias renales aguda o crónica (IRA o IRC), caracterizados por una tasa de filtración glomerular baja y el nivel de creatinina sérica elevada<sup>(9)</sup>, tomando como referencia “los valores normales (0.7mg/dl a 1.3 mg/dl para los varones y 0.6mg/dl a 1.1 mg/dl para las mujeres)”<sup>(10)</sup>. Esto conlleva a la contraindicación del uso de medio de contraste basado en Gadolinio por su grado de nefrotoxicidad inducida por dichos contrastes en el organismo<sup>(11)</sup>. Dicho esto, fisiológicamente, tendría que ser eliminado mediante la excreción renal en gran porcentaje gracias a las vías urinarias.

Por lo expuesto anteriormente; cabe decir que el factor contraste cumple una función importante en este grupo de paciente. Es ahí que entra tallar el contraste Primovist por las características cinéticas y excretoras de la doble vía de eliminación (renal y vesícula biliar) que presenta; aportando cada vía en un 50% de eliminación del medio de contraste (MC) en comparación de otros medios basados en quelatos de gadolinio que cada vía aporta en un 3% - 5% biliar y un 95% se excreta mediante la vía renal<sup>(12)</sup>. En consecuencia, los pacientes con problemas de filtración glomerular baja y el nivel de creatinina sérica elevada <sup>(9)</sup> no formaría parte de una contraindicación para los pacientes contrastados. Valga la redundancia, que al presentar estas características propias de estos contrastes hepatoespecificos la eliminación por la vía biliar, sería de gran ayuda para este grupo de paciente en referencia.

En el servicio médico, el uso de este tipo de contraste Primovist nos permitirá obtener imágenes dinámicas con comportamientos en distintos tiempos o fases de captación de contraste después de la administración IV mostrando caracterizaciones realizadas en las fases arterial y hepatocelulares<sup>(12)</sup>. Para obtener una mejor calidad de imagen y caracterizaciones precisas, es imprescindible el apoyo del paciente en las indicaciones

dadas ya que al evaluarse el hígado nos involucra la intervención de la respiración, es por ello se requiere la máxima colaboración del paciente en aguantar la respiración (secuencias en apnea) durante el estudio o en todo caso sucede lo contrario se procederá solicitar una anestesia con el fin de evitar imágenes artefactosas producidos por el movimiento del paciente.

También cabe precisar, cual importante es esta investigación ya que nos permite evidenciar ciertas características fisicoquímicas del ácido gadoxético en la cantidad de administración 0,025m. mol por cada kg. del peso corporal en comparación a una administración de 0,1m. mol por cada kg. del peso corporal que se utiliza de rutina para estudios de resonancia magnética contrastados en la visualización del parénquima hepático. Muy importantes, ya que el volumen de contraste administrado se encuentra en menos cantidad dentro del cuerpo que nos permitirá en consecuencia una excreción en corto tiempo<sup>(13)(12)</sup>.

### 1.3. Objetivos

#### 1.1.1 Objetivo General

Determinar los hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante RM Hepática, en pacientes adultos atendidos en la clínica SANNA de enero - setiembre del 2019.

#### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar las características sociodemográficas en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA.
- Describir los tipos de lesiones en el hígado según tiempo de realce de contraste (con realce y sin realce) en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA.
- Identificar los tipos de lesiones hepáticas según presentación (tamaño y forma) en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA.

## 1.4. Bases Teóricas

### 1.1.3 Base Teórica

#### **Resonancia magnética (RM)**

Los campos magnéticos de un resonador magnético se remonta a finales de la década de 1945, donde se observó por primera vez el comportamiento de resonancia entre los átomos de hidrogeno presentes en un material sólido, descrito por Eduard M. Purcell y col. de la Universidad de Harvard<sup>(14)</sup>.

En el año 1971 se demostró que la resonancia magnética era eficaz en la detección de enfermedades. Con este hallazgo, en 1972, el Dr. Raymond V. Damadian, médico y biofísico en *Downstate Medical Center*, en *Brooklyn*; creó el primer resonador magnético que tiempo más tarde patentó su invento con el título “Aparato y método para detectar tejidos cancerígenos”<sup>(15)</sup>. Y en el año 1974 se extendió en el campo de la medicina<sup>(16)</sup>.

La RM es una técnica imagenológica de ayuda diagnóstica de procedimientos no invasivos que nos permite identificar, diagnosticar y de ayuda para las evaluaciones consecuentes de múltiples lesiones patológicas localizados en distintas partes del cuerpo dando una visualización tridimensional detallada del órgano del cuerpo humano estudiado.

En la actualidad, la RM es una técnica muy poderosa en la química moderna considerada como una herramienta que permite la descripción atómica, la interacción que existe entre ellos y la dinámica de su conformación dentro de una estructura molecular evaluada<sup>(14)</sup>.

#### **RM – Hepatoespecífico**

La RM Hepato-específico (HE) es una técnica imagenológica médica de ayuda diagnóstica para las evaluaciones de lesiones hepáticas en pacientes sintomáticos y asintomáticos. Cabe mencionar que las lesiones hepáticas primarias son menos comunes a diferencia de las enfermedades metastásicas; no obstante, la identificación

es muy importante para el diagnóstico y en consecuencia la planificación de tratamiento. La RM-HE proporciona la mayor cantidad de información de imágenes y con ello reduce el diagnóstico diferencial de las lesiones, a diferencia de las ecografías (US) y tomografías computadas (TC) que también pueden identificar lesiones hepáticas; pero el diagnóstico no es específico<sup>(17)</sup>.

#### **a) Indicaciones**

Las indicaciones para una RM- Hepatoespecíficos se dan en aquellos pacientes que presentan lesiones hepáticas mayores de 2 cm de diámetro que se han evaluado previamente por diferentes técnicas de imágenes ya sea ecografía, tomografía computada o propiamente dicho por la resonancia magnética pero utilizando contrastes no específicos basados en el uso convencional de quelatos de gadolinio; y principalmente son indicados para lesiones de menor tamaño a los 2 cm; ya que frecuentemente son difíciles de ser diagnosticados por técnicas de imágenes convencionales para el diagnóstico de patologías, como: Hiperplasia nodular focal (HNF), Adenomas, Hemangiomas, Carcinomas Hepatocelulares (CHC) y Metástasis.

#### **b) Protocolos**

Existen dos formas de evaluar el hígado con protocolos de rutina en el servicio de resonancia magnética a) uno propiamente dicho para la evaluación del hígado llamado Colangiopancreatografía por Resonancia Magnética (CPRM), donde se puede evaluar las patologías biliares, obstrucción biliar, colelitiasis, estenosis y quistes biliares y pancreáticos; b) la otra manera de visualizar el hígado es mediante estudios de resonancia magnética asociado con uso de contrastes hepatoespecíficos Primovist realizados con protocolos de rutina como abdomen y pelvis, hígado dinámico o abdomen completo, etc.

Respecto a diversos artículos científicos, señalan que al asociar el contraste de Gd-EOB DTPA en estudios de resonancia magnética, proporcionan mayor caracterización de las lesiones pequeñas y ayuda diagnósticas para su posterior tratamiento. Sin embargo, es necesario tener en cuenta la presentación de una

imagen de buena calidad y el flujo de trabajo, dependiente de la optimización de los protocolos a utilizar en la detección de lesiones hepáticas con el uso del medio de contraste hepatoespecífico<sup>(18)</sup>.

### **c) Secuencias**

En la Tabla N° 1 del Anexo N° 4, se muestra un protocolo rutinario de resonancia magnética de abdomen superior con el MC Primovist, donde se visualizará el hígado propiamente dicho y demás órganos realizados en un Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1.5 T. de la clínica SANNA-San Borja.

El protocolo rutinario incluye diversas secuencias de pulsos que contienen a primera instancia imágenes de localización representados en los tres planos (axiales, coronales y sagitales) con saturación grasa, donde el paciente tiene que aguantar la respiración. Las imágenes T1 y T2 son principalmente para la localización anatómica, este último sirve para visualizar estructuras que contienen líquido.

A continuación, se detalla cada secuencia:

- Imágenes de eco de giro rápido con un solo pulso de excitación o de disparo único (SS T2) coronal y sagital ponderado en T2 (TW2) sin saturación grasa. Esta secuencia es ultrarrápida donde el paciente aguanta la respiración en un tiempo menor de 30 a 40 segundos. Esta secuencia muestra de manera rápida la visualización anatómica de la estructura a estudiar.
- Imágenes 3D CPRM (Colangiopancreatografía por RM) de eco de giro rápido fuertemente ponderado en T2 con saturación grasa. Es un estudio donde el paciente no tiene que aguantar la respiración; sirve para visualizar las vías biliares (mayor señal) a comparación de las demás estructuras adyacentes.
- Imágenes en fase y fuera de fase (IN-OUT) ponderado en T1 axial sin saturación grasa. El paciente en este caso si tiene que mantener la respiración para observar las variaciones del parénquima hepático; por ejemplo, cuando

cabe la probabilidad de existir una lesión hepáticas como una estenosis hepática.

- Imágenes LAVA-Flex con y sin contraste, son secuencias DIXON (con y sin solo grasa y solo agua) ponderados en T1-3D con saturación grasa. Sirve para quitar la grasa mínima existente y evaluar con contraste posteriormente en la secuencia dinámica, esto mostrará si la lesión presenta captación de contraste o no.
- Imágenes de Difusión (DWI) ponderados en T2 sin saturación grasa. Donde el paciente está normal sin contener la respiración para la visualización, si en caso existiera lesiones tumorales.
- Imágenes PROP. Ponderado en T2 axial con saturación grasa y paciente con respiración normal. Sirve para eliminar los artefactos de movimiento de la respiración presentados por el paciente durante la evaluación del hígado. A diferencia de los SS, esta secuencia tiene mayor duración y una mayor calidad de imagen.
- Imágenes axiales GRE ponderado en T2\* sin saturación grasa. Donde aguantará la respiración para la evaluación de los efectos de susceptibilidad magnética presentadas por el paciente ya que pueden existir almacenes de hierro en el hígado. (Ver Anexo N° 4, Tabla N° 7).

La fase dinámica con contraste y con saturación grasa hepatoespecífico ácido gadoxético o primovist permite la adquisición de imágenes en fase de células hepáticas después de 20 minutos de haber inyectado el contraste. En esta etapa se adquieren imágenes de la fase arterial a los 25 o 30 segundos, donde se pueden evidenciar lesiones hipervasculares para su posterior tratamiento y se torna complicado detectar pequeños focos tumorales ya que se administra en un volumen pequeño de 0.1 ml/kg en comparación con los contrastes basados en gadolinio que se administran en 0.2 ml/kg de peso corporal. Luego, en la fase venosa portal se obtiene la imagen a los 70 segundos después de la inyección. Por último, en la fase tardía se obtiene la imagen a los 3 minutos en

corte axial y después de los 5 minutos en cortes coronales.<sup>(18)</sup> (Ver Tabla N° 8 de Anexo N° 4)

### **Ácido gadoxético (Primovist)**

Es la formulación del principio activo Gadoxetato de Sodio (ácido gadolinio-etoxibenciletilenotriamina-pentacético disódico; Gd-EOBDTPA disódico)<sup>(19)</sup>.

Meciona Van Beers et al. 2012<sup>(13)</sup>, que Primovist es: “Derivado anfipático de Gd-DTPA (Gd-DTPA unido por enlaces covalentes con etoxibencilo lipofílico), presenta un peso molecular de 726 daltons y tiene una mayor capacidad de unión a proteínas plasmáticas a diferencia de los derivados de quelatos de gadolinio (10% frente a 15%)”; lo que permite en la fase dinámica aumentar la relajación T1 de Gd-EOB DTPA y mejorar la señal de la sangre e hígado en comparación con Gd – DTPA. Esta alta relajación conlleva a utilizar menor dosis de Gd-EOB DTPA, 0.025mmol/kg, que a diferencia de Gd-DTPA y otros medios de contrastes no hepatoespecíficos que utilizan 0.1mmol/kg del peso corporal<sup>(13)</sup>.

Comercialmente, en Europa se le conoce como Primovist y fue aprobado en el año 2004. En Japón, se le conoce como EOB Primovist, aprobado en el año 2007 y en los EE. UU se le conoce como Eovist y fue aprobado en 2008. Fue aprobado en los EE.UU por la *Food and Drug Administration* (FDA) como el primer “medio de contraste organoespecífico para resonancia magnética” de la industria de contrastes Bayer Schering Pharma Primovist<sup>(20)</sup>.

#### **a) Características y ventajas**

Primovist tiene una distribución rápida por el torrente sanguíneo y por consiguiente la eliminación del cuerpo y de la sangre también es rápida. La eliminación se puede dar mediante las vías urinarias, en el caso de pacientes sin problemas renales se pueden eliminar por completo a las 24 horas después de la inyección de Primovist. Por su composición química, el grupo etoxibencilo (EOB), permite que el 50% de las dosis inyectado sea captado selectivamente por los receptores de las células hepáticas normales y posteriormente se elimina mediante los conductos excretoras de la vesícula biliar.

El ácido gadoxético (Primovist) tiene una característica fundamental de realzar hepatocitos (células del hígado) normales que están funcionalmente activos (hiperintenso); por consiguiente, en las lesiones tumorales malignas que contienen poco o nulo células hepáticas funcionales, la captación del medio de contraste es escaso (hipointenso) lo que imposibilita la visualización de éste. En las lesiones benignas, la captación es mayor (brillante) a diferencia de los hepatocitos normales<sup>(19)</sup>.

Respecto a las ventajas presenta:

- Mayor caracterización de las lesiones de menor tamaño en rangos milimétricos ubicados en el hígado.
- Mejor diagnóstico de lesiones durante las fases (arteria, venoso portal y tardía) que conlleva tener mejor calidad de imagen dado en un tiempo de 20 a 30 minutos por estudio; para su posterior tratamiento.
- Se puede manipular fácilmente y la forma de administración es por inyección en bolo a una dosis de 25umol/kg del peso corporal<sup>(21)</sup>.

## **b) Información clínica**

- **Farmacocinética humana**

Los pacientes que son solicitados para el uso de este medio de contrastes Primovist, son pacientes que presentan problemas hepáticos o renales. Gd-EOBDTPA una vez inyectado por vía intravascular en la flexura del brazo derecho en una solución inyectable 0,025 mili mol por cada peso en kg (0,025mmol/kg) del peso corporal (representa la ¼ parte de dosis de otros tipos de contrastes no hepatoespecíficos)<sup>(21)</sup>, es captado por células hepáticas funcionales y posteriormente se excreta por la vía biliar. En caso de pacientes que presentan función hepático y renal normal se menciona que la excreción hacia las vías hepatobiliares es aproximadamente el 50% de dosis administrada, ya que el tiempo de vida media (T1/2) del contraste Primovist en el plasma sanguíneo es de 56 minutos tiempo para que elimine la mitad de la dosis

administrada. Esto hace la diferencia a otros medios de contraste derivados de gadolinio cuyo periodo de semivida es mayor a una hora siendo exactamente en un tiempo de 96 minutos<sup>(22)</sup>.

En la absorción hepática de Primovist se evidencia durante la fase dinámica hepatobiliar que generalmente se da en 20 minutos después de la inyección (para pacientes con funciones hepáticas y renales normales) valga la redundancia, y dura menos de 60 minutos<sup>(18)</sup>.

- **Tolerancia general**

La casa comercial de contrastes Bayer realizó una investigación para demostrar las tolerancias en el cuerpo humano y se obtuvo como resultado que las tolerancias del contraste hepatoespecífico Primovist en órganos comprometidos. A continuación, se explicará la tolerancia general presentada en las tres fases (fase dinámica) tras la administración vía intravascular de la solución inyectable ácido gadoxético (Primovist):

Fase I: con una dosis de 10-100 mmol/kg se concluyó a las 72 horas que no había evidencias de eventos adversos, ya que en ese tiempo el contraste fue eliminado mediante orina y heces.

Fase II y III: en este caso estudiaron a pacientes con lesiones hepáticas focales conocidas o sospechosas. Dieron como parte del resultado dolor de cabeza, náuseas y sensación de calor, en menos del 1% de los 1755 pacientes evaluados. Sin evidenciar efectos adversos graves<sup>(19)</sup>.

- **Tolerancia cardiovascular**

Para observar la tolerancia en el corazón se utilizó un ECG (Electrocardiograma) para evaluar el comportamiento de las ondas durante la administración del medio de contraste; por consiguiente, se observaron pequeñas ondas transitorias prolongadas del intervalo QT en algunos pacientes, pero sin acontecimientos adversos<sup>(19)</sup>.

- **Tolerancia renal y hepática**

La tolerancia que presenta el hígado y riñón se evaluaron básicamente en la fase III con bolo de contraste de 0,025mmol/kg de peso corporal en pacientes que presentaron insuficiencia hepática e insuficiencia renal (filtración glomerular de 30-50 ml/ min: VN: >90ml/min) se observaron que cuando existía un problema en cualquiera de los órganos, la contraparte compensaba la eliminación sin aumento de las reacciones adversas. La excreción fecal de Primovist se redujo en pacientes hepáticos con bilirrubina alta (>3mg/100ml: VN: 0.1-0.5 mg/dl). En pacientes con diálisis se observó la eliminación del 30% de contrastes en 3 hrs. Se concluyó que no se registraron cambios químicos en la orina y la función hepática se mantuvieron estables, incluso cuando en las dos vías hepatobiliar o renal estaban afectadas<sup>(19)</sup>.

**c) Mecanismo de acción**

La importancia de tener “doble mecanismo” nos ayuda adquirir imágenes en fases dinámicas y durante la fase de acumulación en una sola sesión. Como bien se ha mencionado anteriormente, de los argumentos de diversos autores que las lesiones que contiene hepatocitos funcionales son captadas y las que no tiene o esta disfuncionales, la captación es nula. Es por ello que se diferencia las diversas lesiones hepáticas; no obstante, existen lesiones hipovasculares que los medios de contraste extracelulares no mejoran su detección. Por lo tanto, el comportamiento de doble mecanismo que tiene Primovist tiene esta propiedad diagnóstica favorable en detectar dicha lesión hipovascular durante la fase hepatobiliar. Gracias al realce de contraste entre el parénquima hepática normal y la lesión hipovascularizada se puede visualizar la lesión en un solo procedimiento<sup>(19)</sup>.

**d) Confianza de diagnóstico**

La confianza de diagnóstico es una valoración subjetiva por parte de los especialistas en estos estudios. Sin embargo tiene que guardar correlación con la eficacia de las técnicas y del diagnóstico al utilizar el medio de contraste hepatoespecífico Primovist en el paciente<sup>(19)</sup>.

## e) Información no clínica

- **Fisicoquímico**

Ácido gadoxético (Primovist) presenta una concentración de 0,25 mili mol por cada mililitro de solución derivados de quelatos de gadolinio (0,25mmol/ml de Gd-EOB DTPA), tiene un aspecto de una solución incolora, representando una osmolaridad y viscosidad relativamente inferiores de acuerdo a otros contrastes similares.

Gd-EOB DTPA no tiene prácticamente ningún efecto sobre la liberación de histamina in vitro. El valor de IC50 (concentración a la que el 50% de la histamina es liberado) se calculó en 105mmol Gd/l<sup>(19)</sup> y presenta una tolerancia a efectos adversos<sup>(13)</sup>.

- **Farmacocinética**

Primovist es un quelato de gadolinio de cadena lineal que da como característica una menor estabilidad cinética y una permeabilidad a la membrana de los hepatocitos en un 50%, en comparación con los quelatos de gadolinio no hepatoespecíficos que presentan cadenas macrocíclicas y entran en los hepatocitos en un 3-5%; sin embargo, ambos no presentan cambios morfológicos<sup>(13)(23)</sup>.

Es transportado el agente de contraste Gd-EOB DTPA en dirección a los hepatocitos (células hepáticas) gracias a la ayuda de un transportador ubicados en dos membranas llamados sinusoidales y caniculares. Ingresa a la célula hepática por medio de un transporte activo mediante receptores de membrana denominados Proteínas Multifármacos Resistentes (MRP3/4) y Polipéptidos Transportadores de Aniones Orgánicos (OATP8), estos últimos también llamados 1B1/B3 localizados en la membrana sinusoidal. Una vez que haya ingresado a las células hepáticas, es desechado por medio de otros transportadores llamados Proteínas Resistentes a Múltiples Fármacos 2 (MRP2), también mediante un transporte activo hacia el canalículo biliar<sup>(23)</sup>. (Ver Figura N° 1 del Anexo N° 3).

Por otro lado; también, el flujo de salida del ácido orgánico Primovist puede darse hacia las membranas sinusoidales ya que la proteína transportadora de aminiones orgánicos OATP8 presenta otra característica fundamental de doble flujo bidireccional y la membrana presenta MRP3/4. Sin embargo; dichos receptores normalmente se manifiestan en menos frecuencia en los hepatocitos de funcionamiento normal. Cabe mencionar; que el flujo bidimensional puede llegar a alterarse por presencia de lesiones en el hígado como es el caso de colestasis (flujo de bilis en el duodeno)<sup>(13)</sup>.

Primovist tiene comportamientos similares a los agentes de contrastes de usos tradicionales basados en los quelatos de gadolinio no hepatoespecíficos durante la fase dinámica (fase arterial, venoso portal) la que es importante para discriminar diagnósticos. La importancia de los agentes de contrastes hepatoespecíficos (HE) radica en la fase tardía (15-25min después de la inyección) llamada también fase hepatobiliar, donde el contraste se concentra en su máxima dimensión en el interior de las células hepáticas funcionales y se obtiene un diagnóstico adicional. Con ello se disminuye el diagnóstico diferencial de las lesiones hepáticas<sup>(23)</sup>.

- **Toxicología**

El medio de contraste hepatoespecífico ácido gadoxético de acuerdo a la nefrotoxicidad; muestra una tolerancia adecuada dentro del cuerpo humano, gracias a las características antes expuesto de una doble eliminación de contraste de las células hepáticas. También se menciona que no presentan efectos teratógenos y raramente puede presentar efectos adversos durante el uso<sup>(20)</sup>.

La FDA menciona que los MCBG (Medios de contrastes basados en gadolinio) especialmente lineales (hepatoespecífico) tienden acumularse en el cerebro en comparación a las de estructura macrocíclicas (no hepatoespecíficos); sin embargo, no presentan efectos adversos por el acumulo en el cerebro<sup>(24)</sup>.

## f) Casos clínicos

- **Lesiones hepáticas**

En la epidemiología de las lesiones hepáticas se menciona que el cáncer al hígado es el más común y tercero en mortalidad en todo el mundo<sup>(20)</sup>.

El hígado es la localización más frecuente de las múltiples patologías de aspectos nodulares y metastásicas seguido de las lesiones ganglionares. Los agentes de contraste hepatoespecíficos como Primovist evidencian lesiones con captación y no captación; entre los que captan son las lesiones que presentan hepatocitos no funcionales (hepatocarcinomas) o que no tienen hepatocitos (metástasis) y lesiones que muestran poca intensidad de señal como las lesiones nodulares focales<sup>(23)</sup>. (Ver Tabla N° 9 del Anexo N°4).

Las lesiones hepáticas más frecuentes diagnosticadas con el uso del agente de contraste hepatoespecífico por RM son:

- **Hiperplasia nodular focal (FNH)**

Es el segundo tumor hepático benigno más común, presente en casi 3-5% de toda la población. Es más frecuente en las mujeres de edad fértil en un 80%<sup>(25)</sup>.

El uso de Gd-EOB DTPA ha mostrado la eficiente detección y posterior tratamiento de dichas lesiones<sup>(18)</sup>.

Presenta un patrón similar a las “palomitas de maíz”, isointenso o hiperintenso en relación a la parénquima hepática, debido al cúmulo del contraste y deficiente drenaje biliar en la fase de hepatobiliar<sup>(26)</sup>.

- **Adenoma hepatocelular**

Son lesiones poco frecuentes presentes en poblaciones mujeres que consumen anticonceptivos orales<sup>(27)</sup>.

Con Primovist se observa en la fase arterial con mayor frecuencia. En la fase hepatobiliar se muestra hipointenso ya que están ausentes los canalículos biliares, lo que diferencia de los FNH<sup>(28)</sup>.

- **Hemangioma**

Son comunes en mujeres premenopáusicas y representa el 20% de toda la población mundial<sup>(29)</sup>.

Con Primovist se visualiza en la fase dinámica tardía y la fase hepatobiliar isointenso o hipointenso en relación al parénquima hepática, ya que el contraste es absorbido por los hepatocitos adyacentes dados por la administración de un pequeño bolo y el tiempo de vida media corta que presenta<sup>(30)</sup>.

- **Carcinoma hepatocelular (CHC)**

En la actualidad es responsable de alta mortalidad por cáncer. La mayor parte se evidencia en los países de alto riesgo como es el caso de Asia y África subsahariana en un 80%. Dados por múltiples factores, en su mayoría por infecciones del virus de hepatitis B.

La incidencia en los últimos años tiende a aumentar en los países de bajo riesgo y ha disminuido en los países de alto riesgo<sup>(31)</sup>.

La mayor parte de CHC tanto vasculares como hipovasculares se visualizan hipointensamente en comparación con el parénquima hepático en la fase hepatobiliar después de la inyección de Primovist. Por lo tanto, cabe mencionar que el uso de este contraste es útil en la detección de pequeñas lesiones CHC<sup>(5)</sup>.

Son altamente diferenciados porque tienen una mayor secreción biliar<sup>(32)</sup>.

- **Metástasis hepáticas**

Diversos autores mencionan que el hígado es el sitio más común para la diseminación de células neoplásicas provenientes del tracto gastrointestinal, páncreas, mama y pulmón<sup>(33)</sup>. La mayor parte de las metástasis son sólidas de

las cuales se puede equivocar al momento de visualizar ya que algunas pueden ser de apariencia quística<sup>(18)</sup>.

En estos casos, el agente de contraste hepatoespecífico detecta lesiones menores a 1cm. de diámetro. Se menciona que varios estudios realizados con Gd-EOB DTP comprobaron que no solo puede evidenciar la metástasis, si no también mejora la caracterización de la lesión y con ello tener confianza en el diagnóstico diferencial<sup>(34)</sup>.

#### 1.1.4 Definición de Términos

Resonancia magnética hepatoespecífico: Examen no invasivo de ayuda diagnóstica en la caracterización e identificación de las lesiones hepáticas. Emplea campos magnéticos potentes, pulsos de radiofrecuencia que son captadas por unas antenas dentro del campo del resonador, gracias al magnetismo de las partículas de hidrógeno<sup>(35)</sup>.

Ácido gadoxético (Primovist): Contraste hidrofílico basado en quelatos de gadolinio, exclusivamente para uso diagnóstico. Contribuye en la caracterización e identificación de lesiones hepáticas, por lo cual se le conoce como contrastes hepatoespecíficos<sup>(36)</sup>.

Lesiones Hepáticas: Son anomalías ubicadas en el hígado, incluyendo tumores, lesiones y/o procesos infecciosos que pueden ser sintomáticos o asintomáticos detectados mediante diversas técnicas de diagnóstico de imagen<sup>(37)</sup>.

Hallazgo radiológico: Se entiende como cualquier imagen radiológica descubierta en estudios imagenológicos, sin tener conocimiento lo que significa una imagen normal, patológica o una variante anatómica normal<sup>(38)</sup>.

Encapsulada: Aparición central rodeado por una capsula de contenido poco claro y bordes definidos.

Difusa: Contornos y bordes no definidos, poca visualización y con rasgos de impresión.

Focalizada: Presentación en forma de un punto con contornos y bordes bien definidos donde se sitúan una proliferación celular.

#### 1.1.5 Formulación de la Hipótesis

Los hallazgos radiológicos del ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante RM hepático en pacientes adultos en la Clínica SANNA periodo enero - setiembre del 2019, fueron las hepatocarcinomas con realce hepático arterial, lesiones de tamaño menores a 1 cm, formas irregulares y borde difuso.

## **CAPÍTULO II:**

### **MÉTODOS**

## 2.1. Diseño Metodológico

### 2.1.1 Tipo de Investigación

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, no experimental, retrospectivo y transversal.

Una investigación de enfoque cuantitativa básicamente se caracteriza por el pensamiento positivista que tiene como objetivo medir y cuantificar.<sup>(39)</sup> Según Ibáñez<sup>(40)</sup> menciona que “la cuantificación como medición está marcado por la subjetividad”, dado que lo que se mide es la decisión del mismo investigador.

Respecto la intervención del investigador es un estudio no experimental: Hernández R. et al.<sup>(41)</sup>, nos dice que “la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular debidamente variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar el fenómeno tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”.

En función a la planificación de las mediciones:

Retrospectivas: Para Hernández<sup>(41)</sup> en el diseño retrospectivo el investigador observa la manifestación de algún fenómeno e intenta identificar retrospectivamente al igual que sus antecedentes y causas.

Según el número de mediciones de la variable de estudio:

Corte transversal: su propósito es “describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”<sup>(41)</sup>; es decir, fue medido una sola vez.

### 2.1.2 Diseño de Investigación

#### Diseño de investigación descriptivo

Acorde a su carácter es un estudio descriptivo simple; que según Hernández R. et al.<sup>(41)</sup> “busca especificar las propiedades, las características y perfiles de personas, grupos comunidades, proceso, objetos o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis”.

En otras palabras, básicamente tienen como finalidad recopilar información de modo independiente o en conjunto conceptos de las variables de estudio a lo que se direcciona<sup>(41)</sup>.

### 2.1.3 Población

Arias<sup>(42)</sup>, menciona que “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”.

En esta investigación se analizarán todos los registros de pacientes almacenados en el *Picture Archiving and Communication System* (PACS) que fueron solicitados para descartar lesiones hepáticas, evaluados por Resonancia Magnética Hepático con el agente de contraste - ácido gadoxético (Primovist) en el departamento de Imágenes, Clínica SANNA-San Borja. Durante el periodo enero a setiembre del año 2019.

### Unidad de Análisis

La unidad muestral estuvo conformada por toda la población investigada; es decir, se estudiaron los registros de los usuarios almacenados en el PACS que fueron solicitados para descartar lesiones hepáticas, con el agente de contraste-ácido gadoxético (Primovist) mediante la resonancia magnética hepática. Cumpliendo con las normas de inclusión y exclusión estimadas para la selección de la muestra.

### 2.1.4 Muestra y Muestreo

#### Tamaño de la Muestra

Fueron todos los registros de los pacientes almacenados en el PACS que fueron solicitados para descartar lesiones hepáticas, con el agente de contraste-ácido gadoxético (Primovist) mediante la resonancia magnética hepática. Se trabajó con un total de 37 registros de pacientes, durante los meses de enero a setiembre del 2019.

Siendo una población que no se adapta para la consecución de los datos se considerará toda la muestra para el estudio y esto es denominado muestreo censal. López<sup>(41)</sup>, infiere que “la muestra censal es aquella porción que representa toda la población.”

### Tipo de Muestreo

El muestreo será No Probabilístico por Conveniencia, puesto que no se realizará ningún cálculo o fórmula estadístico para calcular la muestra; por ende, este estudio se realizará con un registro censal.

#### 2.2.4.1 Criterios de Inclusión

- Registros de RM-Hepática de pacientes adultos.
- Registros de RM-Hepática de pacientes de ambos sexos.
- Registros de RM-Hepática de pacientes atendidos en el servicio de RM en el año 2019.
- Registros de RM-Hepática de pacientes que presentan lesiones en el hígado adquiridos con ácido gadoxético.

#### 2.2.4.2 Criterios de Exclusión

- Registros de RM-Hepática de pacientes menores de edad.
- Registros de RM-Hepática de pacientes atendidos en otro servicio de radiología en el año 2019.
- Registros de RM-Hepática de pacientes que haya recibido tratamiento de radioterapia.

#### 2.1.5 Variables (Ver Anexo N°6)

| <b>VARIABLE</b>                                     | <b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>   | <b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>  |
|---|--|--|
| <b>RM HEPÁTICA CON ÁCIDO GADOXÉTICO (PRIMOVIST)</b> | Es una técnica de diagnóstico por imágenes basados en la utilización de un agente de contraste hepatoespecífico. | Permite la detección de lesiones hepáticas con captación y sin captación en diferentes tiempos dados en pacientes con sospecha de problemas hepáticos o renales. |
| <b>LESIONES HEPÁTICAS</b>                           | Son anomalías que se localizan en el hígado que pueden presentar sintomatología o no.                            | Las lesiones hepáticas pueden expresarse de diferentes formas y tamaños, de acuerdo a ello se analiza y se estima el diagnóstico diferencial.                    |

### 2.1.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La técnica, según Pineda<sup>(43)</sup> se entiende como, “el conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer, la relación con el objetivo o sujeto de la investigación”.

Este estudio fue realizado aplicando la técnica de análisis observacional, ya que la información se obtuvo mediante datos de fuentes secundarias sin intervención del investigador procedente del departamento de Imágenes de RM-SANNA.

El instrumento es una ficha de recolección de datos (Ver Anexo N° 1), en la cual se recabará datos pertinentes que amerita la investigación como informaciones sociodemográficas generales (04 ítem), tiempo de realce de contraste (02 ítems) y de acuerdo a la presentación de la lesión hepática (02 ítems). Con el propósito de cumplir los objetivos que tiene la investigación.

### 2.1.7 Procedimientos y Análisis de Datos

El procedimiento para la recolección de datos tuvo sus inicios con la aprobación de la tesina o proyecto de tesis con una Resolución Decanal (RD) por parte del director de la EP-Tecnología Médica de la UNMSM.

Una vez aprobado el proyecto con RD; se solicitó mediante una carta el permiso al jefe del Servicio de Imágenes-Resonancia Magnética de la clínica SANNA (Ver Anexo N° 2), con la finalidad de obtener la autorización y las facilidades para la realización del estudio.

Una vez obtenido la autorización para la ejecución del proyecto de investigación, se procedió a observar las imágenes necesarias recabando datos de los registros radiológicos de los informes de cada paciente ubicado en el sistema PACS de la clínica; verificando si las imágenes cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. Luego, se transcribirán los datos observados usando la ficha de recolección de datos disponibles (Ver Anexo N° 1), en donde se recabará datos pertinentes que amerita la investigación como informaciones sociodemográficas generales (04 ítem), tiempo de realce de contraste (02 ítems) y de acuerdo a la presentación de la lesión hepática (02 ítems); todo ello fue evaluado y aprobado por un juicio de expertos en la materia. Posteriormente, se ingresó los datos recogidos a la hoja de cálculos usando el programa de SPSS o programa de Microsoft Excel para realizar las mediciones correspondientes sobre la imagen de RM-Hepática de pacientes que presentan lesiones en el hígado adquiridos con ácido gadoxético ubicados en el sistema PACS. La recolección de datos se realizará de forma manual por el investigador.

Todos los estudios serán revisados en la plataforma de la estación de trabajo de un Resonador Magnético de la marca General Electric (GE), Modelo OPTIMA MR450x1,5T. última tecnología del mercado de GE Healthcare, del Servicio de Imágenes-Resonancia Magnética de la clínica SANNA.

### Análisis Estadístico de los Datos

Se utilizará el programa SPSS o programa de Microsoft Excel para ingresar y procesar estadísticamente los datos de las fichas de recolección de datos. Se realizará un análisis descriptivo. Para las variables cualitativas se utilizará la frecuencia absoluta (N) y relativo (%), y para las variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central: media, mediana, moda, desviación estándar y medidas de dispersión.

Los valores finales de las variables cuantitativas serán expresados mediante rangos y porcentajes; representados en tablas y graficas de barra y circular.

### 2.1.8 Consideraciones Éticas

Para realizar esta investigación previamente se presentará la aprobación del proyecto a la E.P. de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; así como también se presentará el permiso del médico jefe del Servicio de Imágenes de Resonancia Magnética de la clínica SANNA. Por consiguiente, se revisará por el comité de investigaciones de la EP-TM de la UNMSM.

El estudio es de tipo descriptivo observacional; dicho ello no habrá intervención por parte del investigador, puesto que solo se trabajará con las imágenes que se encuentren almacenados en el sistema PACS.

En el estudio no se necesitará el consentimiento informado. Para acceder a las imágenes de los exámenes será necesario tener el permiso del encargado del almacenamiento del PACS de la clínica para la separación de la muestra. A su vez, la información recopilada de los pacientes se manejará en anonimato y confidencialmente.

El análisis de la investigación, trabajo estadístico y publicaciones que genere esta investigación, no incluirá los nombres de los pacientes a los que se realizó el estudio; no obstante, también se protegerá los datos de los licenciados tecnólogos médicos que realizaron el procedimiento. Lo que permitirá que se mantenga la privacidad de los mismos.

## **CAPÍTULO III:**

## **RESULTADOS**

Respecto al Objetivo General:

**Tabla 1.** Datos sociodemográficos de los pacientes

| Datos sociodemográficos | Promedio | Máximo  | Mínimo  | Cantidad |
|-------------------------|----------|---------|---------|----------|
| Edad total              | 50 años  | 70 años | 32 años | 20       |
| Edad (mujeres)          | 41 años  | 67 años | 32 años | 8        |
| Edad (hombres)          | 56 años  | 70 años | 33 años | 12       |
| Peso total              | 67 kg.   | 84 kg.  | 52 kg.  | 20       |
| Peso (mujeres)          | 68 kg.   | 80 kg.  | 52 kg.  | 8        |
| Peso (hombres)          | 66 kg.   | 84 kg.  | 52 kg.  | 12       |
| Talla total             | 1,65 m.  | 1,76 m. | 1,51 m. | 20       |
| Talla (mujeres)         | 1,65 m.  | 1,71 m. | 1,51 m. | 8        |
| Talla (hombres)         | 1,65 m.  | 1,76 m. | 1,55 m. | 12       |

Fuente: Elaboración propia

En los 20 pacientes evaluados, la edad promedio observada en los pacientes evaluados es 50 años, su peso promedio es 67 Kg. y su talla promedio 1,65 m.

**Tabla 2.** Presentación de las lesiones hepáticas observadas en los registros

| Tiempo de captación de contraste (con realce) | Promedio | Máximo  | Mínimo  | Cantidad |
|---|----------|---------|---------|----------|
| Entre 25 a 45 seg.                            | 27 seg.  | 45 seg. | 25 seg. | 20       |
| Entre 20 a 40 min.                            | 38 min.  | 40 min. | 20 min. | 17       |
| Total   | -        | -       | -       | 37       |
| Tamaño de la lesión                           | Promedio | Máximo  | Mínimo  | Cantidad |
| Entre 1 a 8 mm.                               | 4 mm.    | 8 mm.   | 1 mm.   | 29       |
| Entre 2 a 6 cm.                               | 3 cm.    | 6 cm.   | 2 cm.   | 8        |
| Total   | -        | -       | -       | 37       |

Fuente: Elaboración propia

Considerando 37 registros evaluados, en un primer grupo de 20 registros con tiempo de captación de contraste (con realce) de las lesiones entre 25 a 45 seg. se observa un promedio de 27 seg., y en un segundo grupo de 17 registros con tiempo de captación de contraste (con realce) entre 20 a 40 min. se observa un promedio de 38 min.

En cuanto al tamaño de las lesiones en un primer grupo de 29 registros con tamaños entre 1 a 8 mm se observa un promedio de 4 mm., y en un segundo grupo de 8 registros con tamaños entre 2 a 6 cm. se observa un promedio de 3 cm.

Respecto al Objetivo Específico:

**Tabla 3.** Datos sociodemográficos

| Sexo                 | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|------------|
| Femenino             | 8          | 40,00%     |
| Masculino            | 12         | 60,00%     |
| Total                | 20         | 100,00%    |
| Grupo etáreo         | Frecuencia | Porcentaje |
| De 32 a 34 años      | 4          | 20,00%     |
| De 35 a 50 años      | 6          | 30,00%     |
| De 51 a 63 años      | 4          | 20,00%     |
| De 64 a 70 años      | 6          | 30,00%     |
| Total                | 20         | 100,00%    |
| Grupos según peso    | Frecuencia | Porcentaje |
| De 52 Kg. a 60 Kg.   | 5          | 25,00%     |
| De 61 Kg. a 66 Kg.   | 2          | 10,00%     |
| De 67 Kg. a 70 Kg.   | 8          | 40,00%     |
| De 71 Kg. a 84 Kg.   | 5          | 25,00%     |
| Total                | 20         | 100,00%    |
| Grupos según talla   | Frecuencia | Porcentaje |
| De 1,51 m. a 1,59 m. | 2          | 10,00%     |
| De 1,60 m. a 1,64 m. | 7          | 35,00%     |

| De 1,65 m. a 1,68 m.     | 5          | 25,00%     |
|--------------------------|------------|------------|
| De 1,69 m. a 1,76 m.     | 6          | 30,00%     |
| Total                    | 20         | 100,00%    |
| Tipo de examen de RM     | Frecuencia | Porcentaje |
| Abdomen superior         | 10         | 50,00%     |
| Abdomen y pelvis         | 5          | 25,00%     |
| Abdomen hepatoespecífico | 2          | 10,00%     |
| Abdomen completo         | 3          | 15,00%     |
| Total                    | 20         | 100,00%    |

Fuente: Elaboración propia

De los registros de pacientes almacenados en el PACS que fueron observados, el 60% (12/20) son hombres y el 40% (8/20) son mujeres.

El 30% (6/20) de los registros estuvieron tanto entre las edades de 35 a 50 años, como entre 64 a 70 años; además el 20% (4/20) corresponden tanto a los grupos etáreos de 32 a 34 años, así como un mismo 20% (4/20) entre 51 a 63 años.

Asimismo, el 40% (8/20) de tales registros los pacientes tienen un peso entre 67 a 70 kg, seguido por el 25% (5/20) tanto para el rango de 52 a 60 kg, como también para el rango de 71 a 84 kg, y únicamente el 10% (2/20) muestran un peso entre 61 a 66kg.

El mayor nivel de estatura se encuentra mayormente entre 1,60 a 1,64 m. con un 35% (7/20) de los registros, seguido por el 30% (6/20) con una estura entre 1,69 a 1,76 m., luego el 25% (5/20) de los registros con 1,65 a 1,68 m y finalmente el 10% (2/20) entre 1,51 a 1,59 m.

Entre los tipos de estudios solicitados para Resonancia Magnético con contrato Primovist se encuentra un 50,00% (10/20) respecto al abdomen superior, seguido de un 25,00% (5/20) para la región del abdomen y pelvis, un 15,00% (3/20) para el abdomen completo y un 10,00% (2/20) para el abdomen hepatoespecífico.

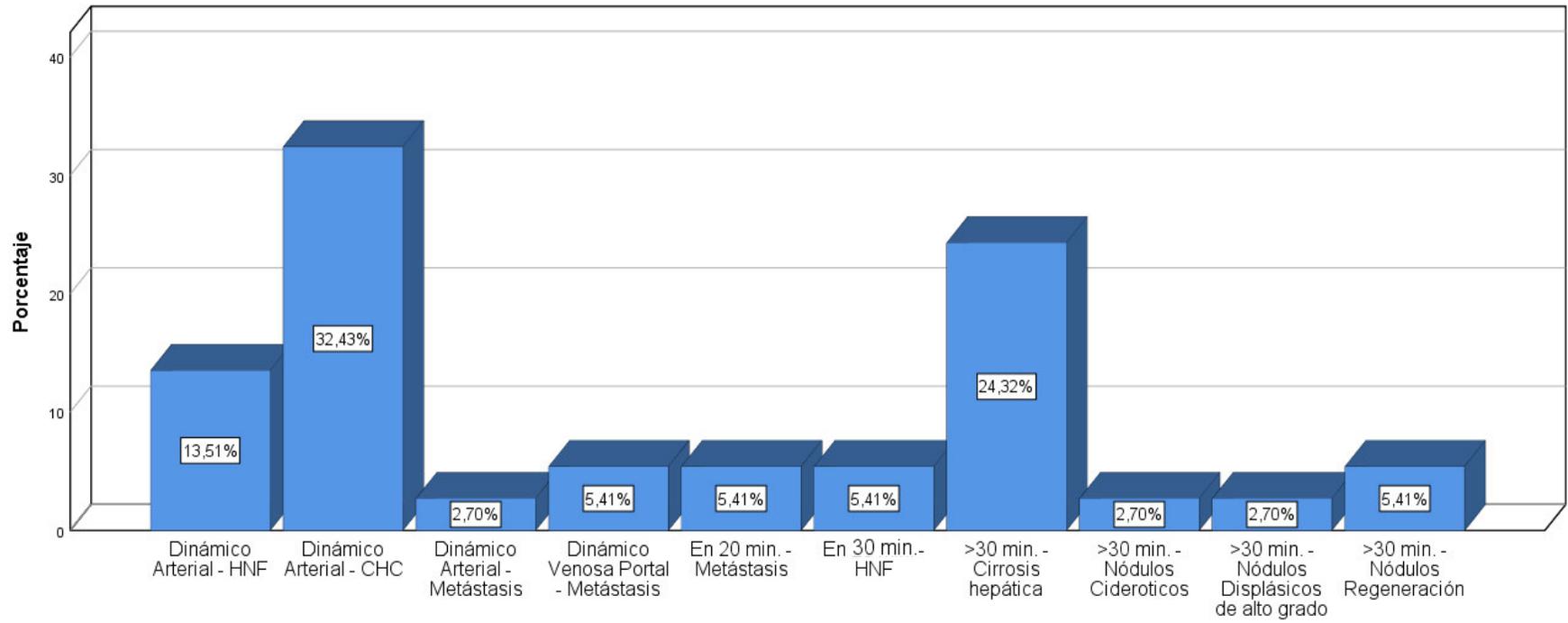
**Tabla 4.** Tiempo de captación de contraste con realce

| Tiempo de captación de contraste con realce  | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| Dinámico Arterial - HNF                      | 5          | 13,51%     |
| Dinámico Arterial - CHC                      | 12         | 32,43%     |
| Dinámico Arterial - Metástasis               | 1          | 2,70%      |
| Dinámico Venosa Portal - Metástasis          | 2          | 5,41%      |
| En 20 min. - Metástasis                      | 2          | 5,41%      |
| En 30 min. - HNF                             | 2          | 5,41%      |
| >30 min. - Cirrosis hepática                 | 9          | 24,32%     |
| >30 min. - Nódulos Cideróticos               | 1          | 2,70%      |
| >30 min. - Nódulos Displásicos de alto grado | 1          | 2,70%      |
| >30 min. - Nódulos Regeneración              | 2          | 5,41%      |
| Total  | 37         | 100,00%    |

Fuente: Elaboración propia

Entre los tipos de lesiones hepáticas en todos los registros se tuvo un tiempo de captación de contraste con realce, y ninguno sin realce, hallándose para un 32,43% (12/37) de ellos con un tiempo dinámico arterial con la lesión Carcinoma Hepatocelular, seguido de un 24,32% (9/37) de los registros evaluados con un tiempo mayor a 30 minutos con cirrosis hepática, y un 13,51% (5/37) de tales registros con un tiempo dinámico arterial, los mismos en los que se observa Hiperplasia Nodular Focal. Corresponden a un 5,41% (2/37) de los registros observados en cada una de las 4 situaciones: metástasis con un tiempo dinámico venoso portal, metástasis en 20 minutos, hiperplasia nodular focal y nódulos de regeneración con un tiempo dinámico mayor a 30 minutos. Por último, un 2,70% (1/37) de los registros evaluados describen cada uno de los 3 casos siguientes: metástasis con un tiempo dinámico arterial, nódulos cideróticos con un tiempo mayor a 30 minutos, y nódulos displásicos de alto grado igualmente con un tiempo mayor a 30 minutos.

**Gráfico 1.** Tiempo de realce de contraste



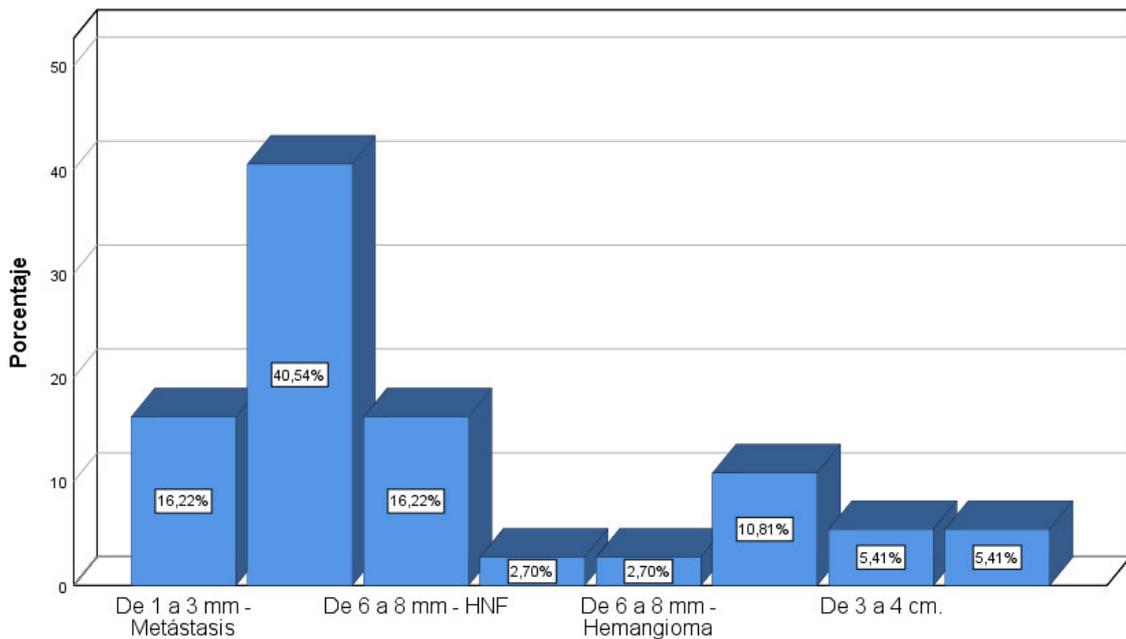
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.** Tamaño de lesión

| Tamaño de lesión         | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------|------------|------------|
| De 1 a 3 mm - Metástasis | 6          | 16,22%     |
| De 4 a 5 mm - CHC        | 15         | 40,54%     |
| De 6 a 8 mm - HNF        | 6          | 16,22%     |
| De 6 a 8 mm - Adenoma    | 1          | 2,70%      |
| De 6 a 8 mm - Hemangioma | 1          | 2,70%      |
| De 2 a 3 cm.             | 4          | 10,81%     |
| De 3 a 4 cm.             | 2          | 5,41%      |
| Mayor a 4 cm.            | 2          | 5,41%      |
| Total                    | 37         | 100,00%    |

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 2.** Tamaño de lesión



Fuente: Elaboración propia

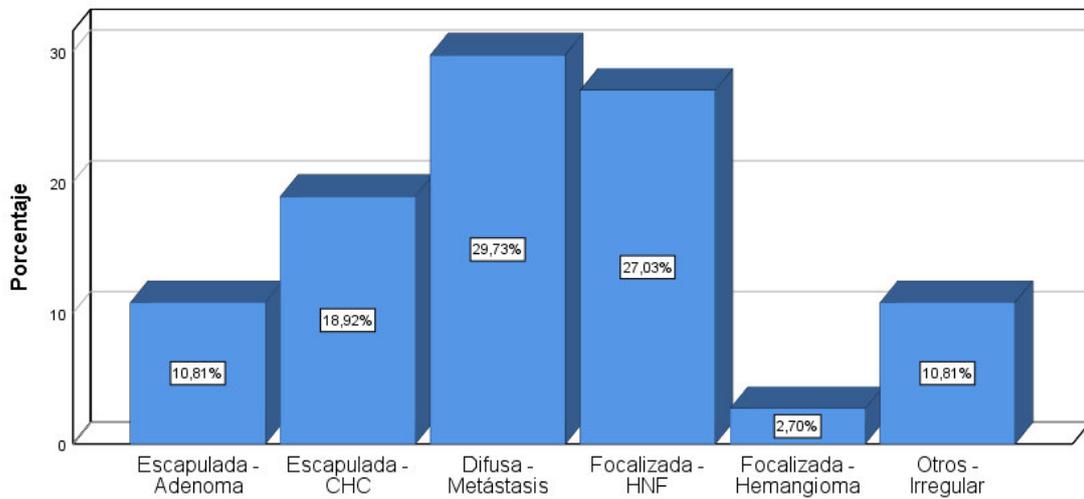
En la observación del tamaño de la lesión encontrada sobresale el 40,54% (15/37) de los registros evaluados miden entre 4 a 5 mm y que además presentan Carcinoma Hepatocelular. Por otro lado, el 2,70% (1/37) de tales registros tienen lesiones de un tamaño entre 6 a 8 mm con Adenoma, e igualmente otro 2,70% (1/37) observan lesiones que miden entre 6 a 8 mm con Hemangioma.

**Tabla 6.** Forma de lesión

| Forma de lesión         | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|------------|------------|
| Escapulada - Adenoma    | 4          | 10,81%     |
| Escapulada - CHC        | 7          | 18,92%     |
| Difusa - Metástasis     | 11         | 29,73%     |
| Focalizada - HNF        | 10         | 27,03%     |
| Focalizada - Hemangioma | 1          | 2,70%      |
| Otros - Irregular       | 4          | 10,81%     |
| Total                   | 37         | 100,00%    |

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.** Forma de lesión



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la observación de la forma de la lesión encontrada sobresale el 29,73% (11/37) de los registros evaluados con lesiones de forma difusa y siendo estas metastásicas, seguido del 27,03% (10/37) de aquellos registros con lesiones de forma focalizada y que corresponden a Hiperplasia Nodular Focal. Solo el 2,70% (1/37) de los registros evaluados presentan lesiones focalizadas presentándose como hemangiomas.

**CAPITULO IV:**  
**DISCUSIÓN**

Entre los resultados que se obtuvieron en la investigación sobre hallazgos imagenológicos asociados al ácido gadoxético (Primovist) mediante la resonancia magnética para la detección y caracterización de las patologías localizadas en el hígado en una población adulta en general hepática atendidos en la clínica SANNA de enero - setiembre del 2019, se obtuvo que: a) Respecto al tiempo de captación de contraste, que únicamente se observó ‘con realce’ en la fase dinámico arterial, distinguiéndose en 20 registros médicos radiológicos de 37, un promedio de 27 seg. en la cual se identificó lesiones como Carcinomas Hepatocelulares; dicho resultado obtenido concuerda con lo referido por Ayuso C. et al. 2019<sup>(2)</sup>, en su artículo científico titulado: *“Prospective evaluation of gadoxetic acid magnetic resonance for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in newly detected nodules  $\leq 2$  cm in cirrhosis”*, al mencionar que el diagnóstico de CHC se asignó cuando la lesión se mostraba en la fase arterial y, según Duncan J. et al. 2017<sup>(4)</sup>, en su segunda investigación con 147 pacientes refiere la captación temprana de contraste para la detección de la lesión CHC. También, coincide con Jin YJ. et al. 2016<sup>(6)</sup> en su artículo *“Prediction of postoperative liver failure using gadoxetic acid enhanced magnetic resonance imaging in patients with hepatocellular carcinoma”*, al evidenciar las detecciones de lesiones hepáticas en imágenes dinámicas en la fase arterial de 25 a 30 seg. Sin embargo, también identificaron lesiones en otras fases (portal:60-70seg. transicional:3min) complementando las fases hepatobiliares de 20min. y a 17 registros con un promedio de 38min. lesiones identificadas en fases hepatobiliares; concordante con los artículos antes expuestos b) En relación al tamaño de lesiones, en 29 registros se observó un promedio de 4 mm. y en 8 registros un promedio de 3 cm.; estos resultados coinciden con Banna P. et al. 2016<sup>(5)</sup>, en su artículo *“Combined Gadoxetic Acid and Gadofosveset Enhanced Liver MRI: A Feasibility and Parameter Optimization Study”*, al identificar lesiones quísticas de 6mm en un rango de 2-14mm localizados en el hígado; de igual forma, esto guarda relación con lo expuesto por Jin YJ. et al. 2016<sup>(6)</sup> en su artículo antes mencionado, identificaron tumores de tamaños promedios de 2,8cm de un rango de 1-14cm y en gran porcentaje (87,6%) fueron lesiones Carcinomas Hepatocelulares únicas. En cambio, esto no concuerda con Ayuso C. et al. 2019<sup>(2)</sup>, ya que ellos llegan por conclusión que el contraste Primovist para la detección de lesiones hepáticas evaluados por RM no supera la precisión diagnóstica

en identificar lesiones CHC en nódulos menores e iguales de 2cm. En consecuencia, todos estos autores tienen la finalidad de identificar y determinar las lesiones hepáticas en el menor tiempo posible, utilizando diferentes métodos para su identificación y disminuir el diagnóstico diferencial; es ahí que se sumergen en la investigación de agentes de contrastes específicos en marco a las lesiones hepáticas; también llamados medios hepatoespecíficos, evaluados por la técnica de ayuda diagnóstica que es la resonancia magnética.

Teniendo además como por objetivos específicos, en relación a las características sociodemográficas en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA, se identificó que: a) el 60% (12/20) son hombres y el 40% (8/20) son mujeres; b) el 30% (6/20) estuvieron tanto entre las edades de 35 a 50 años, como entre 64 a 70 años; además el 20% (4/20) corresponden tanto a los grupos etáreos de 32 a 34 años, así como un mismo 20% (4/20) entre 51 a 63 años; c) El 40% (8/20) de tales registros los pacientes tienen un peso entre 67 a 70 kg, seguido por el 25% (5/20) tanto para el rango de 52 a 60 kg, como también para el rango de 71 a 84 kg.; d) el mayor nivel de estatura se encuentra mayormente entre 1,60 a 1,64 m. con un 35% (7/20) de los registros, seguido por el 30% (6/20) con una estura entre 1,69 a 1,76 m.; y e) entre los tipos de estudios solicitados para Resonancia Magnético con contraste Primovist se encuentra un 50,00% (10/20) respecto al abdomen superior; estos resultados coinciden con Banna P. et al. 2016<sup>(5)</sup>, en su artículo *“Combined Gadoteric Acid and Gadofosveset Enhanced Liver MRI: A Feasibility and Parameter Optimization Study”*, al tener como muestra poblacional de once sujetos sanos, de los cuales 4 fueron hombres y 7 mujeres; con edad media de 15 años; y un rango de edad entre 23 a 64 años. De igual forma, esto guarda relación con Jin YJ. et al. 2016<sup>(6)</sup> en su artículo *“Prediction of postoperative liver failure using gadoteric acid enhanced magnetic resonance imaging in patients with hepatocellular carcinoma”*, al obtener como resultado que la edad media de los pacientes fue de 56 años en un rango de 31 a 78 años y 104(86,0%) con predominancia del sexo masculino de un total de 121 pacientes evaluados. Por su parte, Joo L. et al. 2016<sup>(7)</sup>, en un estudio publicado que lleva por título *“Diagnostic Accuracy of Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) v2014 for Intrahepatic Mass-Forming Cholangiocarcinomas in Patients With Chronic Liver Disease on Gadoteric Acid-Enhanced MRI”*, donde la muestra del estudio consta

de 35 pacientes con IMCC que cumplían los siguientes criterios: 1) pacientes de alto riesgo para desarrollar CHC según las directrices de la Asociación Americana para el Estudio de Enfermedades Hepáticas (AASLD): hepatitis crónica B (portadores masculinos asiáticos) > 40 años; Mujeres asiáticas portadoras >50 años; portadores con antecedentes familiares de HCC; negros africanos/norteamericanos) o cirrosis de cualquier causa.

Dado que el segundo objetivo específico del presente estudio , en relación a los tipos de lesiones en el hígado según tiempo de realce de contraste (con realce y sin realce) en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA, se encontró que se tuvo un tiempo de captación de contraste con realce, y ninguno sin realce, hallándose para un 32,43%(12/37) de ellos con un tiempo dinámico arterial identificándose la lesión Carcinoma Hepatocelular (CHC), seguido de un 24,32% (9/37) de los registros evaluados con un tiempo mayor a 30 minutos fases hepatobiliares identificándose con lesiones de cirrosis hepática, metastásicas en un 10,82% (4/37), nódulos regenerativos/displásicos (5,41%/2,70%); estos resultados coinciden con Jin YJ. et al. 2016<sup>(6)</sup> en su artículo *“Prediction of postoperative liver failure using gadoxetic acidenhanced magnetic resonance imaging in patients with hepatocellular carcinoma”*, al evidenciar las detecciones de lesiones hepáticas tras la inyección de ácido gadoxético, en imágenes dinámicas en las fases arterial, portal y transicional a los 30 s, 60-70 s y 3 min, respectivamente, y también se obtuvieron imágenes de la fase hepatobiliar a los 20 min. Identificándose en su gran mayoría en la fase arterial lesiones de CHC típicas 72,7% (88/121) y para la detección adicional de lesiones ocultas de CHC en tanto tamaño, numero de tumores y presencia de invasión vascular; se obtuvieron datos en la fase hepatobiliar en un tiempo mayor a 20min., adicionalmente identificándose un 61,2% de pacientes con cirrosis hepática subyacente. Sin embargo, no se llegó analizar otras patologías localizados en el hígado. No obstante; Ayuso C. y cols. 2019<sup>(2)</sup>, obtuvo caracterizaciones con realce las lesiones CHC en un 66,1% (n=41/62), metástasis en un 1,16% (n=1/62), nódulos regenerativos/displásicos en un 6,5% (n=4/62); que concuerdan parcialmente con esta investigación ya que se caracterizó otras lesiones nodulares. De igual forma, los resultados obtenidos en esta investigación guardan relación con los resultados obtenidos por Joo L. et al. 2016 <sup>(7)</sup>, en un estudio publicado que lleva por título

*“Diagnostic Accuracy of Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) v2014 for Intrahepatic Mass-Forming Cholangiocarcinomas in Patients With Chronic Liver Disease on Gadoteric Acid-Enhanced MRI”*, donde obtuvo como resultado que las lesiones CHC se determinó en un 90,1% (64/71) en la fase arterial caracterizándose como hiper-realce (blanco) la imagen realizada con ácido gadoxético evaluados por RM. En las distintas investigaciones presentadas muestran como múltiples resultados en la caracterización y determinación de las lesiones hepáticas con respecto la captación de contraste Primovist y ello se ve reflejado en las lesiones más frecuentes caracterizándose tempranamente para la ayuda diagnóstica.

Por último, con la finalidad de desarrollar el tercer objetivo específico de identificar los tipos de lesiones hepáticas según presentación (tamaño y forma) en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA, se obtuvo como resultado que: a) respecto al tamaño, sobresale el 40,54% (15/37) de los registros evaluados en los que las lesiones miden entre 4 a 5 mm determinados como Carcinoma Hepatocelular. Por otro lado, el 2,70% (1/37) de tales registros tienen lesiones de un tamaño entre 6 a 8 mm determinados como Adenoma, e igualmente otro 2,70% (1/37) observan lesiones que miden entre 6 a 8 mm como Hemangioma; y b) respecto a la forma, entre los tipos de lesiones hepáticas según su forma en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA; sobresale el 29,73% (11/37) de los registros evaluados con lesiones de forma difusa y siendo estas metastásicas, seguido del 27,03% (10/37) de aquellos registros con lesiones de forma focalizada y que corresponden a Hiperplasia Nodular Focal. Solo el 2,70% (1/37) de los registros evaluados presentan lesiones focalizadas presentándose como hemangiomas. De manera similar muestra Ayuso C. et al. 2019<sup>(2)</sup>, en su investigación con respecto del tamaño, evaluó prospectivamente la precisión diagnóstica de la RM de EOB para el diagnóstico no invasivo de nódulos de CHC  $\leq 2$  cm detectados mediante ecografía, cuando la lesión mostró realce arterial, hallándose 41 registros. En cuanto la investigación dado por Duncan J. et al. 2017<sup>(4)</sup>, titulado: *“Gadoteric Acid-Enhanced MRI for the Characterization of Hepatocellular Carcinoma: A Systematic Review and Meta-Analysis”*, se halló parcialmente que el ácido gadoxético evaluados por RM es superior a la tomografía computada con contraste, en pacientes con lesiones hepáticas pequeñas menores de 3 cm de diámetro. Igualmente, guarda una relación parcial con Banna P. et al. 2016<sup>(5)</sup>, al evidenciar que

tres de los once pacientes observados, presentaron quistes con un diámetro promedio de 6 mm, dentro de un rango de 2 a 14 mm. Y de acuerdo a la forma concluyeron que Primovist presenta una potencial caracterización y/o detección de lesiones hepáticas focales, destacando las metástasis y hemangiomas cavernosas. De manera similar, Jin YJ. et al. 2016<sup>(6)</sup>, investigo en una población que se sometían a una intervención quirúrgica de Carcinoma Hepatocelular, y mediante la medición del realce hepático relativo, se logra hallar que el tamaño medio del tumor de 2,8 cm (rango, 1-14 cm), 106 (87,6 %) pacientes tenían un solo CHC y 101 (83,5 %) pacientes tenían CHC dentro de los criterios de Milán. Y finalmente; complementándose con lo señalado por Joo L. et al. 2016<sup>(7)</sup>, en su artículo científico titulado: “*Diagnostic Accuracy of Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) v2014 for Intrahepatic Mass-Forming Cholangiocarcinomas in Patients With Chronic Liver Disease on Gadoteric Acid-Enhanced MRI*”, caracterizo las lesiones en una tabla donde se evidencia que las carcinomas hepatocelulares (90,1%) en su mayoría se presenta de forma escapulada (aspecto de cápsula) en un 53,5% (38/71) y de un diámetro de 6mm representado en un 50,1%; también, en un 29,6%(21/71) una presentación de forma focalizada (aspecto lobuloso) y un 9,6%(7/71) manifestaba una presentación difusa (aspecto mosaicos).

**CAPÍTULO V:**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

En la actualidad; haciendo un preámbulo, los medios de contraste cada vez más viene tomando importancia en el campo de imágenes médicas asociados por distintas técnicas de ayuda diagnóstica por imágenes. En las prácticas médicas la frecuencia de los estudios con medios de contraste se evidencian un gran incremento para cada región estudiada. En este contexto, en estos últimos tiempos se viene tomando mucha relevancia a los contrastes específicos como es el caso de los contrastes derivados de gadolinio: Primovist (ácido gadoxético), considerados como hepatoespecíficos, donde nos permite caracterizar lesiones localizadas propiamente dicho en el hígado en combinación con la resonancia magnética. Es por ello, estos contrastes hepatoespecíficos por las características presentadas, toman mucha relevancia y prometen ser parte de usos rutinario en estudios por resonancia magnética.

De acuerdo a lo antes expuesto, en conclusión, general, nuestro estudio retrospectivo en cuanto a los hallazgos radiológicos asociados al uso del medio de contraste Primovist (ácido gadoxético) evaluado por resonancia magnética para detectar patologías localizadas en el hígado, se lograron caracterizar lesiones en fase arterial en un promedio de 27 seg. después de la inyección de contraste determinándose como lesiones en su mayoría Carcinomas Hepatocelulares de tamaños promedios de 4mm. Y por conclusiones específicas tenemos:

Primero: En relación las características sociodemográficas el grupo etario con mayor frecuencia identificados fueron los hombres en un 60% (12/20) de edades que oscilan en dos grupos de 35 a 50 años y de 64 a 70 años representando en su gran mayoría en 30% (6/20) cada uno. También se concluye que los pacientes que se atendieron en su mayoría tuvieron un peso entre 67 a 70 kg, representado el 40% (8/20) y de estaturas entre 1,60 a 1,64 m. representado con mayor frecuencia en 35% (7/20). Adicionalmente se identificaron que los pacientes estudiados fueron solicitados en su mayoría estudios de Resonancia Magnético con contraste Primovist de abdomen superior en una frecuencia de 50,00% (10/20).

Segundo: En relación a los tipos de lesiones en el hígado según tiempo de realce de contraste (con realce y sin realce) en pacientes con lesiones hepáticas, se tuvo un tiempo de captación de contraste con realce, y ninguno sin realce, determinándose que un 32,43% (12/37) captaron contraste en un tiempo dinámico arterial caracterizándose

la lesión Carcinoma Hepatocelular en mayor frecuencia, y además se lograron identificar la persistencia de contraste en un tiempo mayor a 30 minutos con un 24,32% (9/37) de los registros evaluados, especialmente en pacientes con cirrosis hepática.

Tercero: En relación a los tipos de lesiones hepáticas según presentación tamaño y forma de los pacientes atendidos en la clínica SANNA, se evidenciaron con mayor frecuencia lesiones de menor tamaño (4 a 5mm.) especialmente las lesiones metastásicas como las Carcinomas Hepatocelulares en un 40,54% (15/37) catalogados como lesiones que causan mayor muerte en toda la población mundial; seguido, de las patologías metastásicas con tamaños menores a 3mm. representando un 16,22% (6/37). En cuanto; de acuerdo el grado, las lesiones benignas identificados en el hígado fueron las Hiperplasias nodulares focales con un 16,22% (6/37), caracterizándose con una moderada hiperintensidad en secuencias ponderadas en lava-flex dinámico y de tamaños de 6-8mm de diámetro, evaluados por resonancia magnética. En cuanto a los tipos de lesiones hepáticas según su forma se concluye que las lesiones identificadas en su mayoría fueron de forma difusa en un 29,73% (11/37) caracterizándose como lesiones metastásicas y seguido con el grado de malignidad se logró evidenciar lesiones de formas escapuladas en un 18,92% (7/37) correspondientes a Carcinomas Hepatocelulares. Con respecto a patologías benignas identificados en el hígado fueron las Hiperplasias nodulares focales con un 27,03% (10/37), representando en segundo lugar en evidenciar hallazgos de forma focalizada. Finalmente, con ello se concluye que el contraste hepatoespecífico ácido gadoxético (Primovist) en el campo de imágenes médicas por resonancia magnética, nos permitió caracterizar y determinar las lesiones hepáticas disminuyendo el diagnóstico diferenciado; por las características y resultados obtenidas, antes expuesto.

## 5.2. Recomendaciones

Como menciona Mendoza E. 2019<sup>(44)</sup> en un trabajo de investigación que: “En primera instancia se recomienda sensibilizar y comprometer al gobierno peruano a través de su órgano rector, el Ministerio de Salud nacional, para aumentar la accesibilidad hacia este tipo de medio de contraste ácido Gadoxético para los estudios en pacientes que presentan patologías hepáticas. También, incentivar a distintas instituciones como Bayer, Aboott, Pfizer, entre otros laboratorios farmacéuticas a realizar capacitaciones, charlas, simposios, etc. que ayuden dar información sobre las ventajas que presenta este contraste hepatoespecíficos, su uso en aplicaciones médicas en pacientes con condiciones particulares y el gran aporte que presentaría en el flujo de pacientes evaluadas en el servicio de resonancia magnética.

Se recomienda que los profesionales médicos radiólogos, tecnólogos médicos en áreas de radiología con especialidades en el servicio de Resonancia Magnética y los demás personales médicos, también se vean comprometidos en la aplicación de Primovist por las características y ventajas que el producto presenta en pacientes que tienen contraindicación de uso a otros medios de contraste, como problemas renales, creatinina elevada y/o pacientes con problemas respiratorias que no pueden estar mucho tiempo dentro del resonador”.

Por otra parte; cabe mencionar, que esta investigación tiene ciertas consideraciones que debemos tener en cuenta. En primer lugar, se realizó solo en una clínica SANNA-San Borja. Aunque ello nos favorece para la recolección de datos e interpretación diagnóstica. En segundo lugar, el tamaño de la muestra es pequeña, es por ello que este estudio se consideró como un estudio censal. Recomendando por lo antes expuesto, extender el estudio en un campo más extenso por ejemplos hospitales, centros, etc. con el fin de tener mayor información y aumentar la ayuda diagnóstica para ciertos pacientes en consideración. En tercer lugar, el estudio se realizó en el 2019, desde entonces considero que se han implementado algunas mejoras en la detección de las lesiones hepáticas por distintos métodos de evaluación diagnóstica. En este sentido, se sugiere realizar estudios correlacionales, experimentales o cuasi-experimentales prospectivas, teniendo en cuenta la sensibilidad y especificidad diagnóstica frente a

estudios de uso rutina de diferentes campos imagenológicos en la detección de lesiones hepáticas.

Y, por último, recomendar a toda la plana docente entre autoridades, profesores, etc. de distintas instituciones públicas y privadas en tanto superiores o especializados, fomentar evidencias científicas ampliando las investigaciones en distintos campos de estudio que conlleve el uso de este contraste hepatoespecífico, con el propósito de contribuir en la comunidad científica y en beneficio de la población involucrada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernando Ramirez. Proyecto de Resolucion sobre regulacion de precios medicamentos de control directo [Internet]. Bayer S.A. Bogota D.C. - Colombia; 2016. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/circular-01-2016-bayer.pdf>
2. Ayuso C, Forner A, Darnell A, Rimola J, García-Criado Á, Bianchi L, et al. Prospective evaluation of gadoxetic acid magnetic resonance for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in newly detected nodules  $\leq 2$  cm in cirrhosis. *Liver Int.* 2019;39(7):1281-91.
3. Kang H-J, Lee JM, Yoon JH, Joo I, Chang W, Suh K-S, et al. Additional values of high-resolution gadoxetic acid-enhanced MR cholangiography for evaluating the biliary anatomy of living liver donors: Comparison with T2-weighted MR cholangiography and conventional gadoxetic acid-enhanced MR cholangiography. *J Magn Reson Imaging.* 2018;47(1):152-9.
4. Duncan JK, Ma N, Vreugdenburg TD, Cameron AL, Maddern G. Gadoxetic acid-enhanced MRI for the characterization of hepatocellular carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *J Magn Reson Imaging.* 2017;45(1):281-90.
5. Bannas P, Motosugi U, Hernando D, Rahimi MS, Holmes JH, Reeder SB. Combined gadoxetic acid and gadofosveset enhanced liver MRI: A feasibility and parameter optimization study. *Magn Reson Med.* 2016;75(1):318-28.
6. Jin Y-J, Lee SH, Cho SG, Kim JH, Lee J-W, Lee KY, et al. Prediction of postoperative liver failure using gadoxetic acid-enhanced magnetic resonance imaging in patients with hepatocellular carcinoma. *J Gastroenterol Hepatol.* 2016;31(7):1349-56.
7. Joo I, Lee JM, Lee SM, Lee JS, Park JY, Han JK. Diagnostic accuracy of liver imaging reporting and data system (LI-RADS) v2014 for intrahepatic mass-forming cholangiocarcinomas in patients with chronic liver disease on gadoxetic acid-enhanced MRI. *J Magn Reson Imaging.* 2016;44(5):1330-8.
8. Gadoxetato de Disodio. :6.
9. Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). In which patients should serum creatinine be measured before iodinated contrast medium administration? *Eur Radiol.* 1 de abril de 2005;15(4):749-54.
10. Examen de creatinina en la sangre: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [citado 28 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003475.htm>

11. Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW, and members of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast-media-induced nephrotoxicity: a consensus report. *Eur Radiol*. 1 de septiembre de 1999;9(8):1602-13.
12. Seale MK, Catalano OA, Saini S, Hahn PF, Sahani DV. Hepatobiliary-specific MR Contrast Agents: Role in Imaging the Liver and Biliary Tree. *RadioGraphics*. 1 de octubre de 2009;29(6):1725-48.
13. Van Beers BE, Pastor CM, Hussain HK. Primovist, Eovist: What to expect? *J Hepatol*. 1 de agosto de 2012;57(2):421-9.
14. Waksman Minsky N, Saucedo Yáñez A. Breve historia de la Resonancia Magnética Nuclear: desde el descubrimiento hasta la aplicación en imagenología. *Educ Quím*. 9 de abril de 2019;30(2):129-139-139.
15. Luciano T. Historia de la Resonancia Magnética [Internet]. Grupo Gamma. 2011 [citado 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.grupogamma.com/historia-resonancia/>
16. Resonancia Magnética Nuclear 1974 - info-farmacia [Internet]. [citado 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.info-farmacia.com/historia/resonancia-magnetica-nuclear-1974>
17. F AL, P H, B L, C MC, K MP. Magnetic Resonance Imaging of Primary Hepatic Malignancies in Patients With and Without Chronic Liver Disease: A Pictorial Review. *Cureus* [Internet]. 4 de agosto de 2017 [citado 10 de noviembre de 2019];9(8). Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/7314-magnetic-resonance-imaging-of-primary-hepatic-malignancies-in-patients-with-and-without-chronic-liver-disease-a-pictorial-review>
18. Ringe KI, Husarik DB, Sirlin CB, Merkle EM. Gadoxetate Disodium–Enhanced MRI of the Liver: Part 1, Protocol Optimization and Lesion Appearance in the Noncirrhotic Liver. *Am J Roentgenol*. 1 de julio de 2010;195(1):13-28.
19. Monografía primovist | Escaneo TC | Ultrasonido médico [Internet]. Scribd. [citado 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/60777100/Monografia-primovist>
20. La FDA aprueba Primovist de Bayer Schering [Internet]. [citado 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.pmfarma.com.mx/noticias/2607-la-fda-aprueba-primovist-de-bayer-schering.html>
21. Vogl TJ, Kümmel S, Hammerstingl R, Schellenbeck M, Schumacher G, Balzer T, et al. Liver tumors: comparison of MR imaging with Gd-EOB-DTPA and Gd-DTPA. *Radiology*. 1 de julio de 1996;200(1):59-67.
22. Mühler A, Heinzelmann I, Weinmann H-J. Elimination of Gadolinium-Ethoxybenzyl-DTPA in a Rat Model of Severely Impaired Liver and Kidney

- Excretory Function, An Experimental Study in Rats. *Invest Radiol.* febrero de 1994;29(2):213-6.
23. Cossio-Torrico PE, Ramírez-Carmona CR, Stoopen-Rometti M, Perochena-González A, Sosa-Lozano LA, Kimura-Hayama E. Resonancia magnética con ácido gadoxético —contraste hepatoespecífico— para la evaluación de lesiones focales. *Rev Gastroenterol México.* 1 de octubre de 2015;80(4):267-75.
  24. Research C for DE and. La FDA no identificó efectos dañinos del depósito en el cerebro de medios de contraste basados en gadolinio para resonancias magnéticas (RM) a la fecha; la revisión continúa. FDA [Internet]. 2 de septiembre de 2019 [citado 10 de noviembre de 2019]; Disponible en: <http://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/la-fda-no-identifico-efectos-daninos-del-deposito-en-el-cerebro-de-medios-de-contraste-basados-en>
  25. Assy N, Nasser G, Djibre A, Beniashvili Z, Elias S, Zidan J. Characteristics of common solid liver lesions and recommendations for diagnostic workup. *World J Gastroenterol.* 14 de julio de 2009;15(26):3217-27.
  26. Zech C, Grazioli L, Breuer J, Reiser M, Schoenberg S. Diagnostic Performance and Description of Morphological Features of Focal Nodular Hyperplasia in Gd-EOB-DTPA-Enhanced Liver Magnetic Resonance Imaging: Results of a Multicenter Trial. *Invest Radiol.* julio de 2008;43(7):504-11.
  27. Rabe T, Feldmann K, Grunwald K, Runnebaum B. Liver tumours in women on oral contraceptives. *The Lancet.* 3 de diciembre de 1994;344(8936):1568-9.
  28. Grazioli L, Morana G, Kirchin MA, Schneider G. Accurate Differentiation of Focal Nodular Hyperplasia from Hepatic Adenoma at Gadobenate Dimeglumine-enhanced MR Imaging: Prospective Study. *Radiology.* 1 de julio de 2005;236(1):166-77.
  29. Takagi H. Diagnosis and management of cavernous hemangioma of the liver. *Semin Surg Oncol.* 1985;1(1):12-22.
  30. Huppertz A, Haraida S, Kraus A, Zech CJ, Scheidler J, Breuer J, et al. Enhancement of Focal Liver Lesions at Gadoxetic Acid-enhanced MR Imaging: Correlation with Histopathologic Findings and Spiral CT—Initial Observations. *Radiology.* 1 de febrero de 2005;234(2):468-78.
  31. McGlynn KA, London WT. Epidemiology and natural history of hepatocellular carcinoma. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 1 de febrero de 2005;19(1):3-23.
  32. Lee SA, Lee CH, Jung WY, Lee J, Choi JW, Kim KA, et al. Paradoxical high signal intensity of hepatocellular carcinoma in the hepatobiliary phase of Gd-EOB-DTPA enhanced MRI: initial experience. *Magn Reson Imaging.* 1 de enero de 2011;29(1):83-90.
  33. El-Serag HB, Mason AC. Rising Incidence of Hepatocellular Carcinoma in the United States. *N Engl J Med.* 11 de marzo de 1999;340(10):745-50.

34. Zech CJ, Herrmann KA, Reiser MF, Schoenberg SO. MR Imaging in Patients with Suspected Liver Metastases: Value of Liver-specific Contrast Agent Gd-EOB-DTPA. *Magn Reson Med Sci.* 2007;6(1):43-52.
35. Radiology (ACR) RS of NA (RSNA) and AC of. Seguridad del paciente - RMN [Internet]. [citado 25 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=safety-mr>
36. PRIMOVIST Solución inyectable en jeringa precargada (Sol. iny. 0,25 mmol/ml) - Prospecto [Internet]. [citado 25 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://eurekasalud.es/prospecto-primovist+sol.+iny.+0%2C25+mmol%2Fml-66648>
37. síntomas LH en el hígado Clasificación: Lesiones en el hígado causadas por diversas razones que pueden o no pueden manifestarse con. Lesiones hepáticas - EcuRed [Internet]. [citado 25 de agosto de 2020]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Lesiones\\_hep%C3%A1ticas](https://www.ecured.cu/Lesiones_hep%C3%A1ticas)
38. Navarro Romero T. Correlación con la histología y valor predictivo de la resonancia magnética para el diagnóstico de cancer de mama durante el periodo 2008 - 2013. [Internet]. Lima: Univeridad Nacional Mayor de San Marcos; 2014. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/13093/Navarro\\_Romero\\_Tito\\_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/13093/Navarro_Romero_Tito_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
39. Álvarez CAM. Metodología de la Investigacion Cuantitativa y Cualitativa Guía didáctica. Univ Surcolombiana. 2011;217.
40. Ibáñez J. Las medidas de la sociedad. *Reis.* 1985;(29):85.
41. Salvador Martinez. Metodología de la investigación 5ta edición sampieri [Internet]. Educación presentado en; 23:04:52 UTC [citado 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/salvadormartinez61/metodologia-de-la-investigacin-5ta-edicin-sampieri>
42. Fideas Gerardo Arias. Fideas G. Arias. El Proyecto de Investigación 6ta. Edición 2012 [Internet]. Ciencias presentado en; 17:51:06 UTC [citado 10 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/fideasarias/fideas-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-6ta-edicin>
43. Pineda EB, Alvarado EL de, Hernández de Canales F, Pan American Health Organization, World Health Organization. Metodología de la investigación: manual para el desarrollo de personal de salud. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud: Organización Mundial de la Salud; 1994.
44. Mendoza E. Hallazgos Radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante Resonancia Magnética Hepática en pacientes adultos. *Cybertesis.unmsm.edu.pe.* 2020. Diponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/17112>.

## **ANEXOS**



## ANEXO N° 2

### SOLICITUD DE PERMISO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Solicito: Permiso para la realización y ejecución de tesis.

Señores:

**Clínica SANNA-San Borja**

Atención:

**Lic. Andre Valerio Rao**

Jefe de servicio del Centro de Diagnóstico por Imagen  
Clínica SANNA-San Borja

Presente. -

Es un grato dirigirme a usted para hacerle llegar un saludo cordial y a su vez hacer de su conocimiento que estoy realizando un proyecto de tesis titulado: *“Hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante Resonancia Magnética Hepática en pacientes adultos. Clínica SANNA – Sede San Borja. Enero – Setiembre 2019”*. Por tal motivo, recorro a usted para solicitar la autorización para la aplicación del instrumento de investigación y con ello, ejecutar mi tesis en el Centro de Diagnostico por Imágenes de la Clínica SANNA, sede San Borja que usted como jefe del servicio tenga bien a autorizar, asimismo, adjuntamos copia del proyecto de investigación.

Esperado por favor se pueda brindar las facilidades del caso para contribuir académicamente con nuestra profesión de Tecnología Médica en el Área de Radiología, aprovecho la ocasión para hacer extensivo las muestras de nuestra especial consideración y estima.

Atentamente.

Lima, 10 de Noviembre del 2020



---

Sr. Eugenio Romario Mendoza Ramirez  
Estudiante-EPTM  
DNI:76609387

## CARTA DE ACEPTACIÓN



Lima, 10 de Noviembre del 2020.

Señor(a):

**Eugenio Romario Mendoza Ramírez**

DNI: 76609387

COD: 16010177

Presente. -

Referente a la solicitud para la ejecución de su trabajo de investigación en el Centro de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica SANNA sede San Borja, la presente es para informarles que se autoriza la aplicación del instrumento de investigación de su tesis titulada: *“Hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante Resonancia Magnética Hepática en pacientes adultos. Clínica SANNA – Sede San Borja. Enero – Setiembre 2019”*.

Atentamente.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and strokes, enclosed within a thin black rectangular border.

Firma

**Lic. André Ciannelli Valerio Rao**

Tecnólogo Médico en Radiología - UNMSM

CTMP 8993

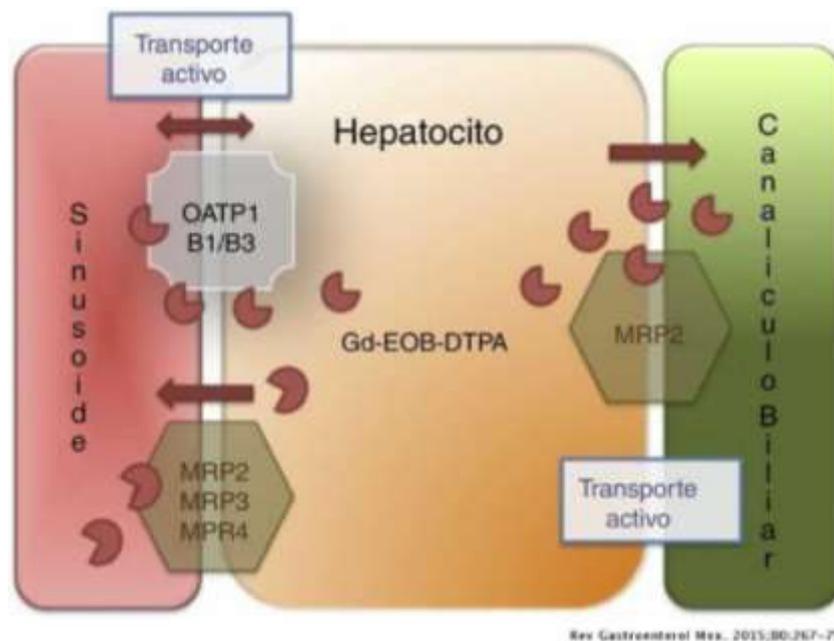
**WALV Radiology**

SANNA/ Clínica San Borja

+51 967 735 108

### ANEXO N°3: FIGURA

**FIGURA N°1:** Farmacología celular de Gd-EOB-DTPA. Mecanismo de acción del agente de contraste hepatoespecífico donde ingresa gracias a proteínas transportadoras ubicados en la membrana sinusoidal (OATP1, B1/B3) y sale a través de otra proteína por medio de transporte activo resistente a múltiples fármacos (MRP2, MRP3 y MRP4) localizados en la membrana sinusoidal y en el canalículo de la bilis el MRP2. Los OATP son transportadores bidireccionales y las MRP2 son unidireccional, este último se regula cuando la membrana se recupera (disminución del flujo de salida de bilis) o introducción (aumento del flujo de salida), mientras que los OATP nunca cambian. Finalmente, el agente de contraste hepatoespecífico no se metaboliza por las células hepáticas y es excretado sin cambios en la bilis <sup>(2)</sup> <sup>(25)</sup>.



Fuente: Cossio-Torricon PE, Ramírez-Carmona CR, Stoopen-Rometti M, Perochena-González A, Sosa-Lozano LA, Kimura-Hayama E. Resonancia magnética con ácido gadoxético —contraste hepatoespecífico— para la evaluación de lesiones focales. Rev Gastroenterol México. 1 de octubre de 2015; 80(4):267-75.

## ANEXO N° 4: TABLAS

**Tabla 7.** Protocolo de RM para la evaluación del hígado

| SECUENCIA          | CORTE    | AGUANTA LA RESPIACION | SATURACION GRASA | FOV (mm) | MATRIZ | N° de SECCIONES | ESPESOR (mm) | INTERVALO (mm) | TR (ms)      | TE (ms)   | TIEMPO (seg) |
|--------------------|----------|-----------------------|------------------|----------|--------|-----------------|--------------|----------------|--------------|-----------|--------------|
| <b>Loc SSFSE</b>   | 3 Planos | Si                    | No               | 50       | 352    | 15-20           | 8            | 0              | 4000         | 80        | 7            |
| <b>T2 SSFSE</b>    | Coronal  | Si                    | No               | 40-45    | 288    | 30-36           | 5            | 0.5            | 4000         | 90        | 30           |
| <b>3D MRCP</b>     | Coronal  | No                    | Si               | 30-36    | 288    | 30-36           | 1.4          | 0.5            | 4000         | 700       | 2- 4 Min     |
| <b>T1 IN - OUT</b> | Axial    | Si                    | No               | 40-45    | 288    | 40-50           | 5            | 0.5            | 100-200      | 2,2; 4,4  | 40 – 50      |
| <b>LAVA - Flex</b> | Coronal  | Si                    | Si               | 30-36    | 288    | 50 - 60         | 4            | 0              | 5-8          | 2,2 – 4,4 | 10 – 15      |
| <b>LAVA - Flex</b> | Axial    | Si                    | Si               | 40-45    | 288    | 40-50           | 5            | 0              | 5-8          | 2,2 – 4,4 | 10 – 15      |
| <b>T2 SSFSE</b>    | Sagital  | Si                    | No               | 30-36    | 288    | 50 - 60         | 5            | 0,5            | 4000         | 90        | 40           |
| <b>DIFUSION</b>    | Axial    | No                    | No               | 40-45    | 128    | 40-50           | 5            | 0,5            | 10000 -11000 | 60 – 80   | 2- 3 Min     |
| <b>LAVA - Flex</b> | Axial    | Si                    | Si               | 40-45    | 288    | 40-50           | 5            | 0              | 5-8          | 2,2 – 4,4 | 10 – 15      |
| <b>LAVA - Flex</b> | Coronal  | Si                    | Si               | 30-36    | 288    | 50 - 60         | 4            | 0              | 5-8          | 2,2 – 4,4 | 10 – 15      |
| <b>T2 PROP.</b>    | Axial    | No                    | No               | 40-45    | 288    | 40-50           | 5            | 0,5            | 6000 - 8000  | 100 – 130 | 2- 3 Min     |
| <b>T2 FS PROP.</b> | Axial    | No                    | Si               | 40-45    | 288    | 40-50           | 5            | 0,5            | 6000 - 8000  | 100 – 130 | 2- 3 Min     |
| <b>LAVA - Flex</b> | Axial    | Si                    | Si               | 40-45    | 288    | 40-50           | 5            | 0              | 5-8          | 2,2 – 4,4 | 10 – 15      |
| <b>LAVA - Flex</b> | Coronal  | Si                    | Si               | 30-36    | 288    | 50 - 60         | 4            | 0              | 5-8          | 2,2 – 4,4 | 20           |
| <b>T2* GRE</b>     | Axial    | Si                    | No               | 40-45    | 288    | 40-50           | 5            | 0              | 550          | 10        | 1 – 3 Min    |

Fuente: Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.

**Tabla 8.** Protocolo de secuencias de pulsos de RM de 1,5 t para un examen completo de hígado

| Secuencia de pulso  | Avión   | TR (ms)                    | TE (ms)   | Ángulo de giro (°) | Campo de visión (mm) | Brecha | Grosor de corte (mm) | Matriz    |
|---|---------|----------------------------|-----------|--------------------|----------------------|--------|----------------------|-----------|
| FSE de disparo único 2D ponderado en T2   | Coronal | 800                        | 78        | 150                | 360                  | 1,8    | 6,6                  | 205 x 256 |
| GRE ponderado en T1 3D (fase fuera / dentro)  | Axial   | 7,5                        | 2,4 / 4,8 | 10                 | 380                  | 0,0    | 3,5                  | 174 x 256 |
| MRCP 3D FSE ponderado en T2   | Coronal | Respiratorio desencadenado | 669       | 140                | 360                  | 0,0    | 1                    | 384 x 381 |
| Inyección de gadoxetato disódico (0,025 mmol / kg de peso corporal)<br>Fase 3D de triple arteria GRE potenciada en T1   | Axial   | 5,1                        | 2,3       | 10                 | 360                  | 0,0    | 5,5                  | 128 x 256 |
| Conjunto de tres fases sin pausa para contener la respiración. Retraso de escaneo según la edad del paciente (<60 años, 15 s; ≥ 60 años, 20 s)<br>Fase venosa portal GRE ponderada en T1 3D | Axial   | 5,1                        | 2,3       | 10                 | 360                  | 0,0    | 4,4                  | 192 x 256 |
| Fase tardía GRE ponderada en T1 3D  | Axial   | 5,1                        | 2,3       | 10                 | 360                  | 0,0    | 4,4                  | 192 x 256 |
| Imagen ponderada por difusión   | Axial   | 5,300                      | 74        | 180                | 360                  | 1,5    | 6,6                  | 192 x 192 |
| 2D FSE T2 ponderado   | Axial   | 3,000                      | 86        | 150                | 360                  | 1,6    | 6,6                  | 205 x 320 |
| Fase de hepatocitos GRE ponderada en T1 en 3D   | Axial   | 5,1                        | 2,3       | 10                 | 360                  | 0,0    | 4,4                  | 192 x 256 |
| Fase de hepatocitos GRE ponderada en T1 en 3D   | Coronal | 5,1                        | 2,4       | 30                 | 360                  | 0,0    | 2                    | 179 x 256 |

Nota: los valores de Tb para la imagen ponderada por difusión son 50 y 400 s / mm<sup>2</sup>. Fase de hepatocitos de eco coronal en 3D recordado con gradiente T1 y centrado sobre hilo hepático. FSE = eco de giro rápido, GRE = eco recuperado en gradiente.

Fuente: Ringe KI, Husarik DB, Sirlin CB, Merkle EM. Gadoxetate Disodium–Enhanced MRI of the Liver: Part 1, Protocol Optimization and Lesion Appearance in the Noncirrhotic Liver. Am J Roentgenol. 1 de julio de 2010; 195(1):13-28.

**Tabla 9.** Lesiones hepáticas más frecuentes diagnosticadas con el uso del agente de contraste hepatoespecífico por RM

| Lesiones   | Características clínicas                              | Características en RM precontraste  | Comportamiento con el contraste hepatoespecífico |  |                    |                      |
|------------|---|---|--|--|--------------------|----------------------|
|            |   |   | Fase arterial                                    | Fase venoportal  | Fase de equilibrio | Fase hepatobiliar    |
| Hemangioma | Lesión hepática benigna más común                     | Hiperintenso en T2  | Realce periférico nodular                        | Realce periférico nodular con tendencia a ser centrípeto | Iso-hipointenso    | Hipointenso          |
| HNF        | Segunda neoplasia más comúnMujer en edad reproductiva | Isointensa con relación al parénquima hepáticoCicatriz central hiperintensa en T2 | Hiperintenso (en «rueda de carrete»)             | Isointenso   | Isointenso         | Iso-hiperintenso     |
| Adenoma    | Mujer en edad reproductivaUso de ACOVarios subtipos   | Heterogéneo en T1 (por hemorragia o grasa intralesional)                          | Variable   | Variable   | Variable           | Hipo- o hiperintenso |
| Metástasis | Apariencia similar al tumor primario                  | Hipo- o hipervasculares   | Hipo- (realce en anillo) o hiperintenso          | Hipointenso (realce en anillo)                           | Hipointenso        | Hipointenso          |

Fuente: Cossio-Torrico PE, Ramírez-Carmona CR, Stoopen-Rometti M, Perochena-González A, Sosa-Lozano LA, Kimura-Hayama E. Resonancia magnética con ácido gadoxético —contraste hepatoespecífico— para la evaluación de lesiones focales. Rev Gastroenterol México. 1 de octubre de 2015; 80(4):267-75.

## ANEXO N° 5: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| TITULO   | PROBLEMA   | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS   | VARIABLES  | TIPO DE ESTUDIO  |
|--|--|--|---|--|--|
| <p><b>HALLAZGOS RADIOLÓGICOS UTILIZANDO EL ÁCIDO GADOXÉTICO (PRIMOVIST) EN LA DETECCIÓN DE LESIONES HEPÁTICAS MEDIANTE RESONANCIA MAGNÉTICA HEPÁTICA EN PACIENTES ADULTOS. CLÍNICA SANNA – SEDE SAN BORJA. ENERO – SETIEMBRE 2019.</b></p> | <p>¿Cuáles son los hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante RM hepática en pacientes adultos en la Clínica SANNA periodo enero - setiembre del 2019?</p> | <p><b>OBJETIVO GENERAL</b><br/>Determinar los hallazgos radiológicos utilizando el ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante RM Hepática en pacientes adultos atendidos en la clínica SANNA de enero - setiembre del 2019.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características sociodemográficas en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA.</li> <li>• Describir los tipos de lesiones hepáticas de acuerdo al tiempo de captación de contraste (con realce y sin realce) en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA.</li> <li>• Identificar los tipos de lesiones hepáticas según presentación (tamaño y forma) en pacientes con lesiones hepáticas atendidos en la clínica SANNA.</li> </ul> | <p>Los hallazgos radiológicos del ácido gadoxético (Primovist) en la detección de lesiones hepáticas mediante RM hepática en pacientes adultos en la Clínica SANNA periodo enero - setiembre del 2019 fueron las hepatocarcinomas con realce hepático arterial, lesiones de tamaño menores a 1 cm, formas irregulares y borde difuso.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Variable 1:</b> RM Hepática con ácido gadoxético (Primovist)</li> <li>• <b>Variable 2:</b> Lesiones hepáticas</li> </ul> | <p>Se presenta un estudio de enfoque cuantitativo, observacional, con diseño descriptivo, retrospectivo y de corte trasversal.</p> |

**ANEXO N° 6: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

| VARIABLE  | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | DIMENSIONES             | INDICADORES   | TIPO DE VARIABLE | ESCALA  | VALOR FINAL   | ITEM |
|---|--|--|-------------------------|---------------|------------------|---------|---|------|
| <b>RM HEPÁTICA CON ÁCIDO GADOXÉTICO (PRIMOVIST)</b> | Es una técnica de diagnóstico por imágenes basados en la utilización de un agente de contraste hepatoespecífico. | Permite la detección de lesiones hepáticas con captación y sin captación en diferentes tiempos dados en pacientes con sospecha de problemas hepáticos o renales. | REALCE DE CONTRASTE     | Fase dinámica | Cuantitativa     | Ordinal | *Arterial:<br>- Hiperplasia nodular focal (HNF),<br>-Carcinoma hepatocelular (CHC),<br>-Adenoma<br>-Metástasis<br>*Venosa Portal:<br>-Adenoma<br>-Metástasis<br>-Hemangioma | II.1 |
|   |  |  |                         | 20 min        |                  |         | -Metástasis   |      |
|   |  |  |                         | 30 min        |                  |         | -Hiperplasia nodular focal (HNF)<br>-Adenoma  |      |
|   |  |  | SIN REALCE DE CONTRASTE | Fase dinámica | Cualitativa      | Nominal | -Normal   | II.2 |
|   |  |  |                         | 20 min        |                  |         | -Normal   |      |
|   |  |  |                         | 30 min        |                  |         | -Normal   |      |

|                           |   |   |                  |             |              |         |   |       |
|---------------------------|---|---|------------------|-------------|--------------|---------|---|-------|
| <b>LESIONES HEPÁTICAS</b> | Son anomalías que se localizan en el hígado que pueden presentar sintomatología o no. | Las lesiones hepáticas pueden expresarse de diferentes formas y tamaños, de acuerdo a ello se analiza y se estima el diagnóstico diferencial. | TAMAÑO DE LESIÓN | 1 - 3 mm    | Cuantitativa | Ordinal | -Metástasis   | III.1 |
|                           |   |   |                  | 4 - 5 mm    |              |         | -Carcinoma hepatocelular (CHC)                              |       |
|                           |   |   |                  | 6 - 8 mm    |              |         | -Hiperplasia nodular focal (HNF)<br>-Adenoma<br>-Hemangioma |       |
|                           |   |   | FORMA DE LESIÓN  | Encapsulada | Cualitativa  | Nominal | -Adenoma<br>-Carcinoma hepatocelular (CHC)                  | III.2 |
|                           |   |   |                  | Difusa      |              |         | -Metástasis   |       |
|                           |   |   |                  | Focalizada  |              |         | -Hiperplasia nodular focal (HNF)<br>-Hemangioma             |       |

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO N° 7:

### VALIDEZ DE CONTENIDO: INDICE DE APROBACIÓN DE EXPERTOS

#### CRITERIOS

1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.
3. La estructura del instrumento es adecuado.
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable.
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.

| N° de jueces |   |   | Valor |
|--------------|---|---|-------|
| 1            | 1 | 1 | 3     |
| 1            | 1 | 1 | 3     |
| 1            | 1 | 1 | 3     |
| 1            | 1 | 1 | 3     |
| 1            | 1 | 1 | 3     |
| 1            | 1 | 1 | 3     |
| 1            | 1 | 1 | 3     |
| 1            | 1 | 1 | 3     |

Se ha considerado lo siguiente: 1 (SI) = De acuerdo      0 (NO) = En desacuerdo

Procesamiento:  
Ta: N° Total de acuerdo de jueces  
Td: N° Total de desacuerdo de jueces

$$b: \frac{Ta \times 100}{Ta + Td}$$

$$b: \frac{24 \times 100}{24 + 0} = 100\%$$

Se solicitó a 3 jueces expertos su opinión sobre el instrumento, de acuerdo a los criterios mencionados, los cuales fueron calificados con un puntaje de 1 si estaban de acuerdo y un puntaje de 0 si estaban en desacuerdo. Finalmente, se evidencia una perfecta validez (100%), habiendo una concordancia favorable entre los expertos en todos los criterios.

#### *Cuadro de jueces expertos*

| N° | Juez experto            | Profesión       | Ocupación        | Grado Académico |
|----|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1  | Norvind Gamboa Muñoz    | T.M. Radiología | Tecnólogo Médico | Licenciado      |
| 2  | Isna Larico Pampamallco | T.M. Radiología | Tecnólogo Médico | Licenciado      |
| 3  | Junior Díaz Muchaypiña  | T.M. Radiología | Tecnólogo Médico | Licenciado      |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 8:

CERTIFICADOS DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

POR JUICIO DE EXPERTOS

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS UTILIZANDO EL ÁCIDO GADOXÉTICO (PRIMOVIST) EN LA DETECCIÓN DE LESIONES HEPÁTICAS MEDIANTE RESONANCIA MAGNÉTICA HEPÁTICA EN PACIENTES ADULTOS. CLÍNICA SANNA – SEDE SAN BORJA. ENERO – SETIEMBRE 2019.

Autor: Mendoza Ramirez, Eugenio Romario

Nombre del Experto: NORVIND GAMBON MUÑOZ

Profesión: Tecnólogo Médico

N° Colegiatura: 9751

Grado Académico: Acreditado en Tecnología Médica

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque Si, cuando el ítems cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

| CRITERIOS   | Opinión |    | Observación |
|---|---------|----|-------------|
|   | SI      | NO |             |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.    | X       |    |             |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.                               | X       |    |             |
| 3. La estructura del instrumento es adecuada.   | X       |    |             |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles) | X       |    |             |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.       | X       |    |             |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.                              | X       |    |             |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.                                 | X       |    |             |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.                               | X       |    |             |

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

DNI: 46160480

Especialidad del validador: Psicología

Fecha: 10-11-20

  
 Firma del Experto  
 Lic. Norvinda Gambon Muñoz  
 TECNÓLOGO MÉDICO  
 CTMP. 9751

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**POR JUICIO DE EXPERTOS**

*HALLAZGOS RADIOLÓGICOS UTILIZANDO EL ÁCIDO GADOXÉTICO (PRIMOVIST) EN LA DETECCIÓN DE LESIONES HEPÁTICAS MEDIANTE RESONANCIA MAGNÉTICA HEPÁTICO EN PACIENTES ADULTOS. CLÍNICA SANNA – SEDE SAN BORJA. ENERO – SETIEMBRE 2019.*

**Autor:** *Mendoza Ramirez, Eugenio Romario*

**Nombre del Experto:** *ISNA LIZ LARICO PAMPAMALCO*

**Profesión:** *TECNÓLOGO MÉDICO*

**Nº Colegiatura:** *5908*

**Grado Académico:** *MAGISTER*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque Si, cuando el ítems cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

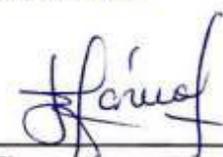
| CRITERIOS   | Opinión |    |             |
|---|---------|----|-------------|
|   | SI      | NO | Observación |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.    | X       |    |             |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.                               | X       |    |             |
| 3. La estructura del instrumento es adecuada.   | X       |    |             |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles) | X       |    |             |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.       | X       |    |             |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.                              | X       |    |             |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.                                 | X       |    |             |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.                               | X       |    |             |

**Opinión de aplicabilidad:** **Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )**

**DNI:** *40173744*

**Especialidad del validador:** *RADIOLOGIA - RESONANCIA MAGNÉTICA*

**Fecha:** *03-09-2020*

  
Firma del experto

Mg. Isna Liz Larico Pampamalco  
TECNÓLOGO MÉDICO - RADIOLOGÍA  
C.T.M.P. 5908

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO  
POR JUICIO DE EXPERTOS**

*HALLAZGOS RADIOLÓGICOS UTILIZANDO EL ÁCIDO GADOXÉTICO (PRIMOVIST) EN  
LA DETECCIÓN DE LESIONES HEPÁTICAS MEDIANTE RESONANCIA MAGNÉTICA  
HEPÁTICA EN PACIENTES ADULTOS. CLÍNICA SANNA – SEDE SAN BORJA. ENERO –  
SEPTIEMBRE 2019.*

**Autor:** *Mendoza Ramirez, Eugenio Romario*

**Nombre del Experto:** *Junior Antonio Díaz Muchaypiña*

**Profesión:** *Tecnólogo Médico en Resonancia.*

**N° Colegiatura:** *7494*

**Grado Académico:** *Bachiller*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su apreciación. Marque Si, cuando el ítems cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

| CRITERIOS   | Opinión |    |             |
|---|---------|----|-------------|
|   | SI      | NO | Observación |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.    | X       |    |             |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.                               | X       |    |             |
| 3. La estructura del instrumento es adecuada.   | X       |    |             |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claras y entendibles) | X       |    |             |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.       | X       |    |             |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.                              | X       |    |             |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.                                 | X       |    |             |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.                               | X       |    |             |

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

**DNI:** *43333095*

**Especialidad del validador:** *Tecnólogo Médico en Resonancia*

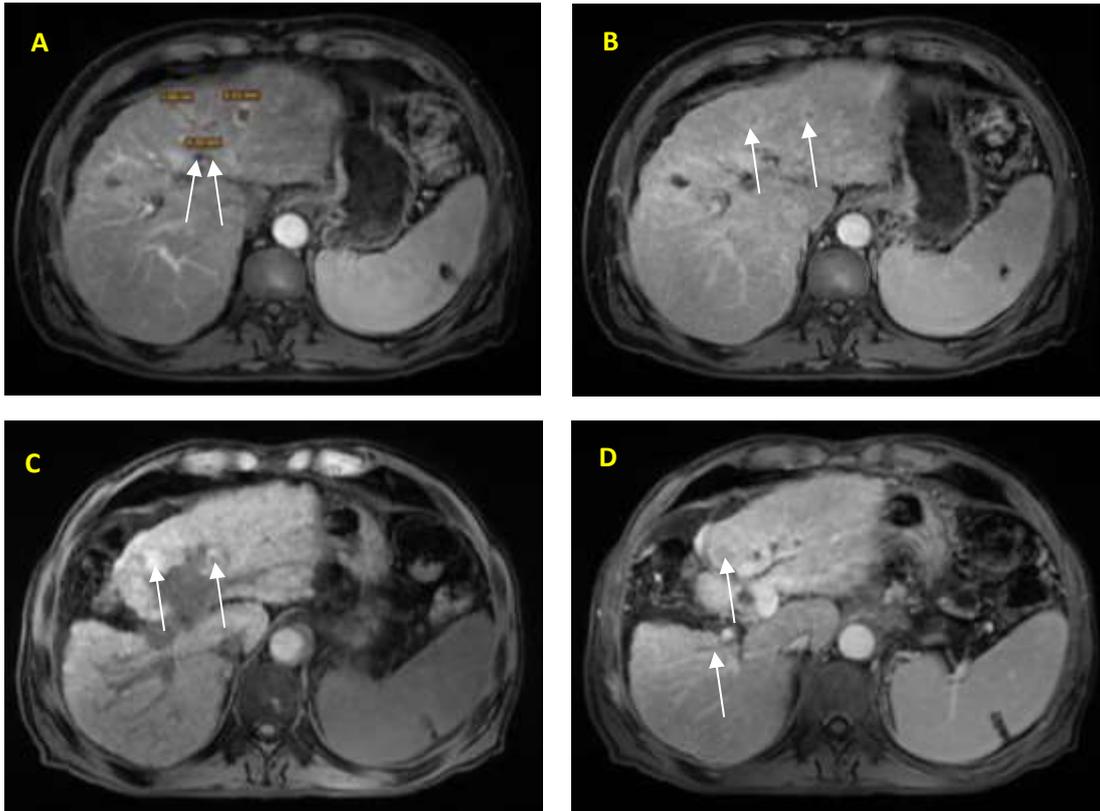
**Fecha:** *25.11.21*

  
LIC. JUNIOR ANTONIO DÍAZ MUCHAYPIÑA  
TECNOLOGO MEDICO  
C.T.M.P. 7494

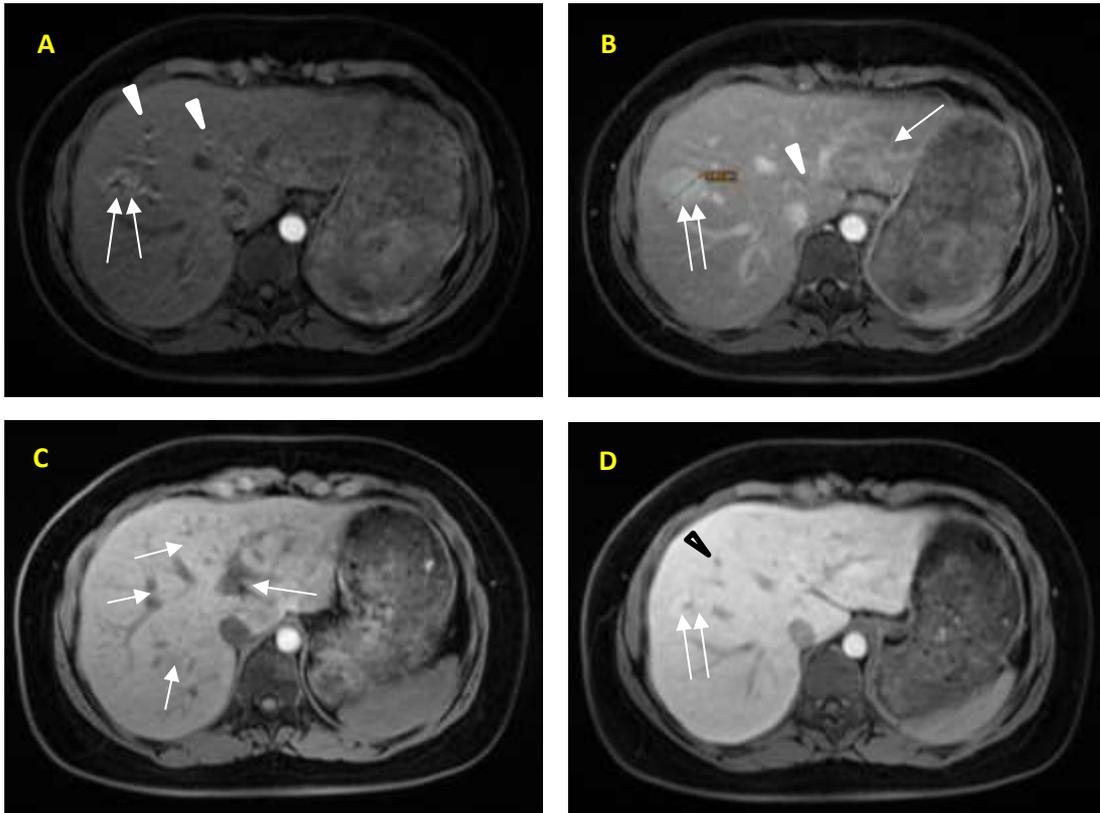
**Firma del experto**

## ANEXO 9:

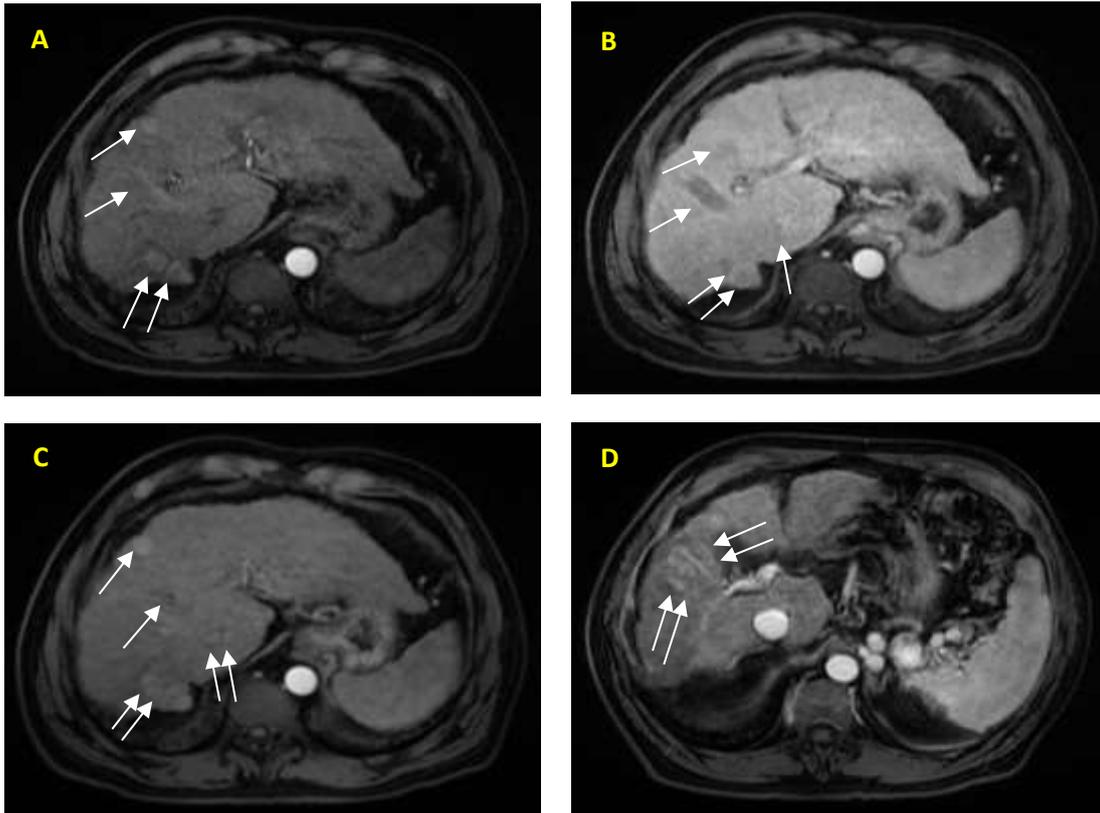
### IMÁGENES DE LESIONES HEPÁTICAS EVALUADAS POR RESONANCIA MAGNÉTICA ASOCIADO AL USO DE CONTRASTE ÁCIDO GADOXÉTICO (PRIMOVIST)



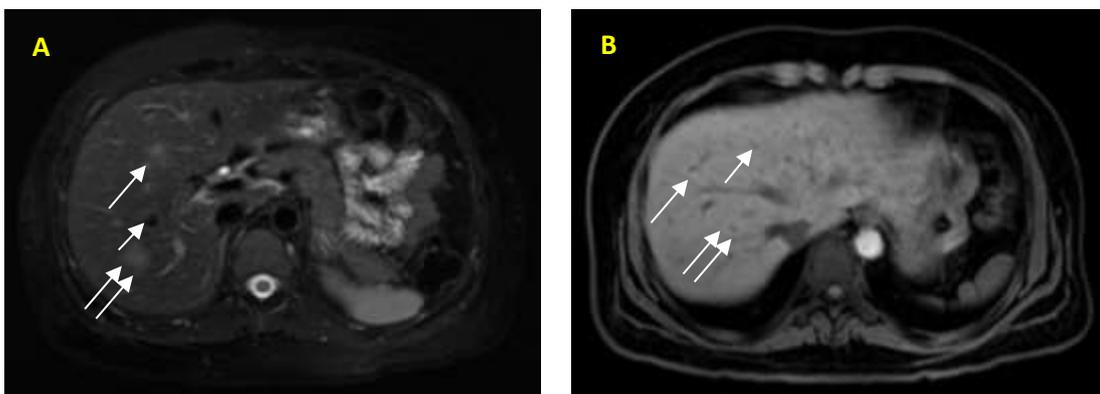
**Figura 2:** Imágenes con realce de contraste dinámico durante la fase arterial de Primovist demuestran un realce rápido de la arteria hepática y un realce gradual de la vena porta y además mejora la visibilidad de las lesiones hepáticas focales pequeñas. Imágenes potenciadas en T1 secuencias LAVA-flex dyn abd con saturación grasa y que aguante la respiración de un paciente varón de 70 años con cirrosis y múltiples metástasis hepáticas. **a:** Se observa en la primera evaluación, pequeñas lesiones de rango 1-8mm de diámetro(flechas) en 15seg de forma lobulosa y realce periférica. **b:** Las mismas lesiones captadas en 35 seg seguido, muestra lavado periférico en la fase venosa portal con un realce tenue (flechas). El mismo paciente fue evaluado por segunda vez casi un año después, **c:** la imagen de la fase dinámica arterial, se observa el parénquima hepático heterogéneo con pequeñas lesiones con realce hiperintenso en los bordes comprometiendo los vasos hepáticos (flechas). **d:** las lesiones (flechas) muestran retención de contraste periférico. Mostrándose en una secuencia dinámica de lava-flex de 3min. **Fuente:** Imagen del Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.



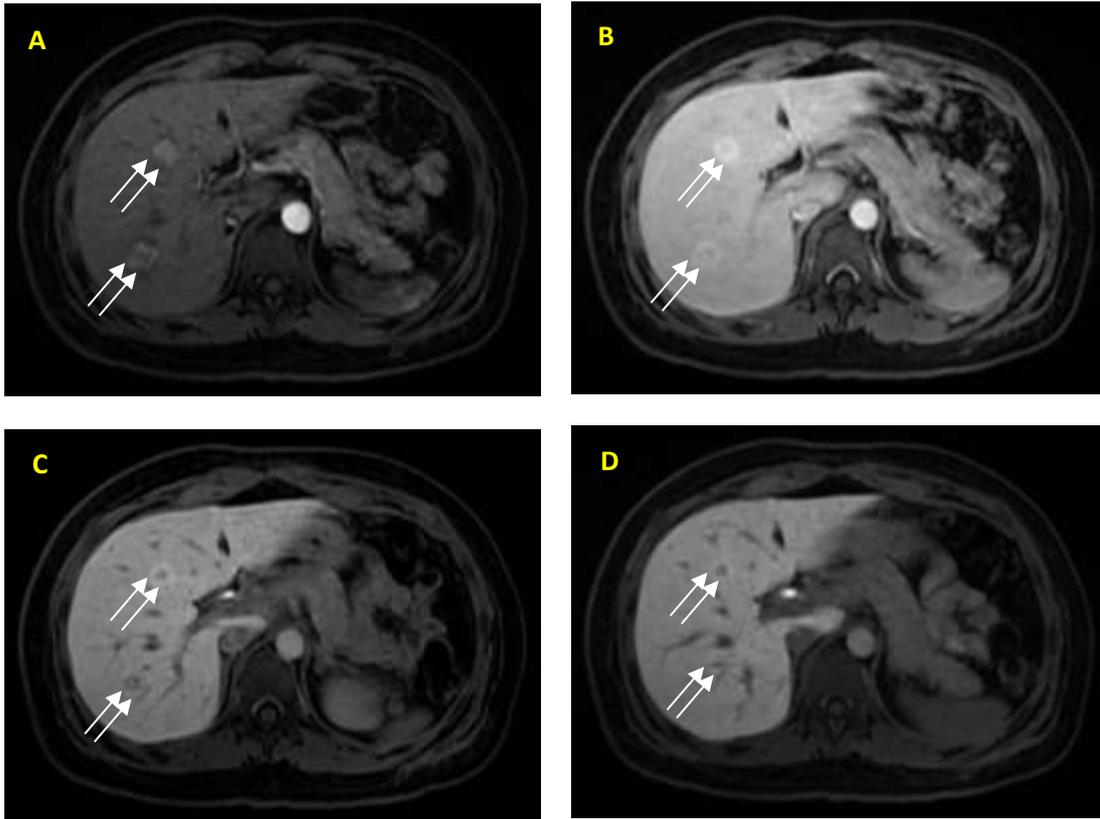
**Figura 3:** Imágenes con realce de contraste dinámico Primovist, demuestran un realce hiperintenso con respecto al parénquima hepático y un realce gradual de la vena porta y además mejora la visibilidad de las lesiones hepáticas focales pequeñas metastásicas y quistes perivasculares. Imágenes potenciadas en T1 secuencias LAVA-flex dyn abd con saturación grasa y que aguante la respiración de un paciente varón de 34 años con quistes perivasculares y múltiples metastásis hepáticas. **a:** Imagen dinámica arterial muestra una lesión de forma irregular y realce hiperintenso periférica (flecha) con múltiples lesiones metastásicas (punta de la flecha). **b:** Las mismas lesiones captadas en un dinámico tardío de 5min., se muestra con un diámetro max. de 2,82cm (doble flecha) con realce tenue y lavado periférico en la fase venosa portal y adicionalmente se muestra una masa heterogenia (una flecha) acompañado de múltiples metastásis (punta de la flecha). El mismo paciente fue evaluado por segunda vez después de dos semanas, **c:** la imagen de la fase dinámica arterial, se observa el parénquima hepático heterogéneo con pequeñas lesiones metastásicas en su mayoría comprometiendo los vasos hepáticos (flechas). **d:** Se observa una lesión con realce tenue periférico (flecha) y múltiples lesiones metastásicos pequeñas las (punta de la flecha) muestran retención de contraste periférico. En una secuencia dinámica de lava-flex tardío de 5min. **Fuente:** Imagen del Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.



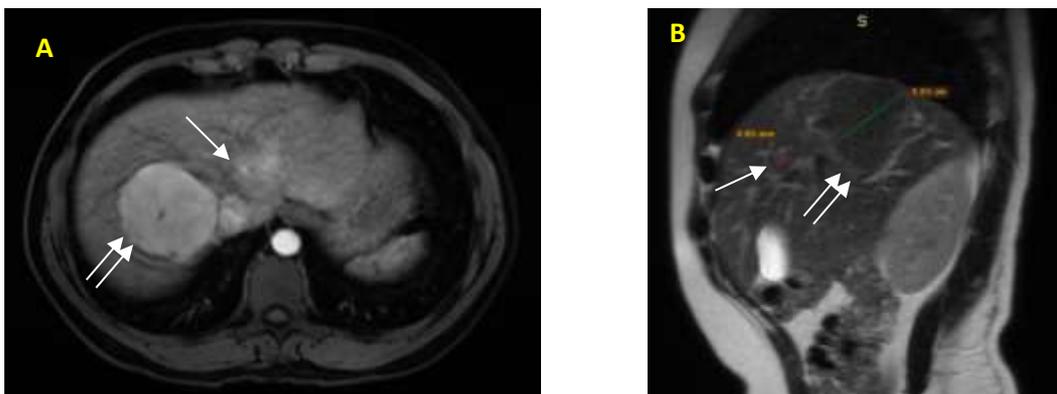
**Figura 4:** Imágenes potenciadas en T1 secuencias LAVA-flex dyn abd con saturación grasa y que aguanten la respiración de un paciente masculino de 64 años con cirrosis hepática. **a:** Imágenes adquiridas en la fase arterial en 25seg se observa unas masas redondeadas e hiperintensidad moderada (flechas). **b:** Fase porto venoso, se evidencia las mismas lesiones con captación periférica en apariencia de lavado (flechas). 20 días después de la primera evaluación se logró evidenciar **c:** nódulos hiperintensos heterogéneo con a paraciencias metastásicas (flechas). **d:** Efectivamente; se le realizo una tercera evaluación dentro de 4 meses, se logró evidenciar en la imagen una masa de borde heterogéneo difuso con realce en la fase dinámica arterial con apariencia de una lesión tumoral maligna (flecha). **Fuente:** Imagen del Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.



**Figura 5:** Imágenes potenciadas en T2 FS PROP. y T1 secuencias LAVA-flex dyn abd con saturación grasa y en apnea de una paciente femenina de 35 años con antecedentes familiares de cáncer. **a:** El nódulo es ligeramente hiperintenso (flechas) en imágenes basales 3d T2w con supresión grasa, **b:** captación periférica en la fase dinámica arterial en imágenes LAVA-Flex (flechas). **Fuente:** Imagen del Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.



**Figura 6:** Imágenes potenciadas en T1 secuencias LAVA-flex dyn abd con saturación grasa y en apnea de una paciente femenina de 35 años con antecedentes familiares de cáncer, fue evaluado hace una semana (figura 5). **a:** La lesión nodular de forma focalizada presenta una intensidad moderada en la imagen arterial dinámico de 25 seg. (flechas) en comparación de la primera evaluación, la lesión logro caracterizarse más con apariencia de malignidad. **b:** Fase porto venoso, se evidencia las mismas lesiones con captación periférica en apariencia de lavado (flechas). Luego se realiza una **c:** fase dinámica hepatobiliar de 10min, donde se evidencia una escaza retención de contraste periférico con a paraciencias de un carcinoma (flechas). **d:** Efectivamente; se le realizo una tercera evaluación dentro de 20min. la imagen dinámica mostro una reducción de captación hepática, donde el tumor finalmente fue caracterizado como Carcinoma Hepatocelular. (flecha). **Fuente:** Imagen del Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.



**Figura 7:** Imágenes potenciadas en T1 y secuencias LAVA-flex dyn abd con saturación grasa y T2 SS FSE en apnea de un paciente masculino de 33 años. **a:** Se identifica una lesión de gran tamaño de forma redondeada (doble flecha) con iso-hiperrealce arterial y lesiones difusas de intensidad moderada (una flecha) en imágenes LAVA-Flex dinámicos. **b:** Imagen T2w en fase Spin Eco, en un corte sagital, la lesión muestra una reducción de contraste de diámetro max. 5,93 cm (doble flecha) y lesiones difusas pequeñas con captación periferia (una flecha). **Fuente:** Imagen del Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.

**Figura 8:** Imágenes de cortes coronales potenciadas en T1 secuencias LAVA-flex dyn abd dinámico con saturación grasa y secuencias ponderados en T2 SS FSE del abdomen superior en apnea de un paciente masculino de 33 años, consecuente de la figura 7. **a:** En las imágenes ponderadas en T1 LAVA-Flex dinámico de 10min. se observa una gran masa identificado anteriormente (Figura 7) con persistencia de hiperintensidad homogénea en el lóbulo izquierdo del hígado (flechas). **b:** En las imágenes ponderadas en T1 LAVA-Flex dinámico fase hepatobiliar de 20min. se observa una hiperintensidad moderada con un lavado tenue en la periferia (flechas) y posteriormente se realizó, **c:** control pos contraste mayor a 30min mostrándose en la imagen ponderado en T2W, la reducción de la captación hepática del medio de contraste en la lesión (flechas), caracterizado finalmente como una Hemangioma de alto grado. **Fuente:** Imagen del Resonador Magnético de la marca General Electric (GE) de 1,5 T. de la clínica SANNA – San Borja.

