



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SECRETARÍA DE SALUD

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN**

Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:

**ORTOPEDIA**

**Asociación entre la morfología del labrum acetabular y el grado de displasia de cadera de acuerdo a la clasificación de Graf en pacientes examinados con ecografía de cadera en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo 2019-2021**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

**ORTOPEDIA**

**P R E S E N T A:**

**DR. JOSE JUAN RAMÍREZ CORONADO**

PROFESOR TITULAR:

**DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. LUIS EDUARDO LOYO SORIANO**



Ciudad de México

Febrero 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Asociación entre la morfología del labrum acetabular y el grado de displasia de cadera de acuerdo a la clasificación de Graf en pacientes examinados con ecografía de cadera en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo 2019-2021**

---

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA  
**PROFESOR TITULAR**

---

DR. LUIS EDUARDO LOYO SORIANO  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

DR. LUIS EDUARDO LOYO SORIANO  
**ASESOR DE TESIS**

---

DR. ELISA MARTÍNEZ CORIA  
**ASESOR DE TESIS**

**Asociación entre la morfología del labrum acetabular y el grado de displasia de cadera de acuerdo a la clasificación de Graf en pacientes examinados con ecografía de cadera en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo 2019-2021**

---

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL**

**DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD**

---

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES**

**SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA**

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL**

**JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO**

### **DEDICATORIA:**

A mis padres, que siempre han sido mis héroes y ejemplo de vida, los mejores guías en este camino, brindándome siempre todo el amor y apoyo incondicional que me han hecho llegar hasta aquí.

A mis hermanos, con quienes comparto un cariño inquebrantable y que también son mi apoyo y motivación para alcanzar todo lo que me he propuesto.

A mi novia, que siempre ha estado en los buenos y en los malos momentos motivándome a salir adelante, creyendo siempre en mí, con un amor incomparable y sin condiciones que compartimos.

### **AGRADECIMIENTOS:**

A mis maestros en el instituto Nacional de Rehabilitación y en especial a mis tutores en este proyecto, el Dr. Luis Eduardo Loyo Soriano y la Dra. Elisa Martínez Coria por compartir sus conocimientos y experiencia para enriquecer mi formación personal y profesional.

Al Dr. Saul Renan León Hernández, por su paciencia, tiempo y conocimiento metodológico y estadístico compartido que hizo posible culminar con este trabajo.

## ÍNDICE

Resumen	6
Introducción	7
Objetivos	10
Hipótesis	10
Marco Teórico	10
Justificación	16
Planteamiento del Problema	16
Material y Métodos	17
Metodología	19
Resultados	19
Discusión	28
Conclusión	29
Bibliografía	29
Lista de Gráficas	31
Lista de Tablas	32
Anexos	32

## Resumen

**Introducción.** Dado que las maniobras clínicas de Barlow-Ortolani para detección temprana de Displasia de Cadera (DDC) son de baja sensibilidad con una elevada proporción de falsos negativos se ha propuesto el uso del ultrasonido como prueba de tamizaje en edades tempranas ya que éste puede identificar la anatomía de la cadera con mayor precisión que una radiografía por la inmadurez ósea de estos pacientes menores de 4 meses con la importancia de aprovechar el máximo potencial de crecimiento de la cadera que ocurre en esos primeros meses de vida. Con el método de Graf se pueden determinar los ángulos alfa y beta y con ellos clasificar en 4 grados la cadera. Como se sabe, en la DDC el acetábulo, labrum, la cápsula articular y estructuras circundantes que proporcionan la estabilidad a la articulación pueden estar alterados en diversos grados. El labrum, conforme se luxa la cabeza femoral va cambiando su morfología normal triangular llegando a quedar cada vez más aplanado. Por lo anterior, es de suponerse que conforme se modifica la morfología del labrum y siendo este un referente para la estabilidad articular, así como para la medición de los ángulos alfa y beta para el método de Graf, entonces debe existir una estrecha asociación entre la morfología del labrum y el grado de displasia de cadera, lo cual es factible establecer a través de las imágenes ecográficas. **Objetivo.** Determinar la asociación entre la morfología del labrum acetabular y el grado de displasia de cadera de acuerdo a la clasificación de Graf. **Metodología.** Estudio transversal, descriptivo y de observación de una serie de casos seleccionados aleatoriamente del marco de muestreo del total de niños con diagnóstico de DDC entre 2019-2021 en el INR LGII que cuenten con las imágenes ecográficas correspondientes. La morfología del labrum, así como las mediciones de los ángulos alfa y beta para confirmar la clasificación de Graf serán validadas por un experto en ecografía de cadera. La asociación entre el tipo morfológico del labrum y la clasificación de Graf será contrastada con el estadístico “tau b de Kendall”. Las diferencias por género se contrastarán con el análisis estratificado y la influencia de la edad y la altura del labrum en relación al Graf obtenido se observará con el análisis de varianza de dos o tres factores. **Resultados esperados.** Esperamos encontrar un elevado coeficiente de correlación tau b

de Kendall entre la morfología del labrum y la clasificación de Graf y es probable que su intensidad esté influida por la edad de los niños que serán estudiados.

## Introducción

Tiempo atrás se utilizaba el término de luxación congénita de cadera a la alteración en la relación de la articulación coxofemoral, sin embargo debido a las posibilidades evolutivas de un neonato con exploración normal y posteriormente presentar luxación involucrando otros fenómenos fisiológicos y biomecánicos, actualmente la displasia del desarrollo de cadera (DDC) fue definida por la sociedad Americana de Cirugía Ortopédica (AAOS), la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la Sociedad Norteamericana de Ortopedia Pediátrica como un espectro de anomalías anatómicas que impiden el desarrollo adecuado de la cadera cuyos componentes son el acetábulo y la cabeza femoral y continua siendo una de las patologías esqueléticas más frecuentes. <sup>(1)</sup>

Para un adecuado desarrollo de la cadera debe haber un balance en el crecimiento acetabular y del cartílago trirradiado, así como una cabeza femoral centrada. A partir de la séptima semana de gestación lo que será la futura cabeza femoral empieza a tomar forma y para la onceava semana de gestación los componentes de la cadera ya están completamente formados y es cuando podría ocurrir el primer episodio de luxación. <sup>(2)</sup>

En la displasia de cadera, primeramente, se compromete el acetábulo y conforme la patología progresa se afecta la cabeza femoral. Estas anomalías pueden condicionar desde una displasia subclínica en las primeras décadas de la vida que conlleva a artrosis temprana, hasta una displasia severa con luxación irreductible. La identificación de la displasia de cadera en estadios tempranos en pacientes a los que se les puede realizar una ultrasonografía de cadera es de suma importancia para el pronóstico. Un tratamiento efectivo requiere la identificación temprana de la patología. <sup>(3)</sup>

En cuanto a la etiología aún no se define algo claro, sin embargo, se ha demostrado un papel importante en varios factores entre los que destaca el efecto de las hormonas

materna transplacentarias, como la relaxina, que juegan un papel importante, incluso varios días después del nacimiento. Se han determinado varios factores de riesgo y como principales se mencionan el sexo femenino, el antecedente familiar y la presentación pélvica durante la gestación. Otros factores asociados son la macrosomía y antecedentes de hiperlaxitud. En el 80% de los casos la presentación es unilateral y la cadera más afectada es la izquierda en un 60%, asociado a la presentación occipito-anterior izquierda durante la gestación lo cual genera compresión del sacro hacia la cadera izquierda dentro del útero. <sup>(3)</sup>

La exploración física realizada desde el nacimiento y en edades tempranas debería buscar siempre signos clínicos que sugieren patología displásica de cadera, como las maniobras de Barlow y Ortolani, sin embargo, no siempre se realizan de manera rutinaria, además de que existe el riesgo de 33% de falsos negativos con la realización de dichas maniobras y únicamente son válidas hasta 8-12 semanas posterior al nacimiento debido al aumento en el tono muscular y disminución de la laxitud ligamentaria. Por ello cobra gran importancia realizar un tamizaje mediante ultrasonografía de cadera bilateral para todo paciente recién nacido, idealmente con un peso mayor de 3 kilos. <sup>(4)</sup>

Dentro de las estructuras que estabilizan la articulación coxofemoral, el labrum es una estructura de fibrocartílago que se extiende desde el borde lateral del acetábulo creando una especie de sello a la cabeza femoral para aumentar su estabilidad, sin encontrarse adherido a la cápsula articular incluso encontrando un receso entre ambas estructuras. Sus medidas en caderas maduras son de media 4,7mm de ancho en su unión al hueso con 5,5 mm de espesor. Su vascularización proviene mayormente de la cápsula articular que se inserta justo por encima del mismo. Las funciones biomecánicas del labrum son dos, la primera proporcionar un efecto de sello sobre la cabeza femoral, evitando su distracción y estabilizándola. También impide la salida del líquido sinovial de la zona central de la articulación, de hecho, alteraciones del labrum llevan a una degeneración del cartílago por falta de aporte nutricional. El papel del labrum acetabular más que de soporte de carga, es estabilizador de la cadera, en especial en rangos de movimiento más extremos. En caderas normales el Labrum soporta únicamente 1-2% del total de la carga aplicada a la cadera

durante la marcha debido a que el centro del equilibrio y la mayor carga es en el centro de la cabeza femoral, sin embargo, en caderas displásicas esto aumenta aproximadamente el doble, siendo 4-11% debido a la mayor carga lateral que se establece en el equilibrio de esta patología. Estudios sobre cadáver observaron que una vez resecado el labrum, el estrés sobre el cartílago solo se incrementa de forma leve, por lo tanto, se puede hacer un enfoque al papel que juega su morfología en establecer mayor o menor estabilidad a la articulación coxofemoral de los infantes. <sup>(5, 6, 10)</sup> En la función estabilizadora también hay que tener en cuenta que los ligamentos capsulares iliofemorales e isquiofemorales también son fundamentales sobre todo en los movimientos rotatorios de cadera. <sup>(5, 6, 7)</sup>

Actualmente, el ultrasonido para el diagnóstico de DDC es controversial en la literatura médica. En algunos países como Alemania, Países Bajos y Austria, utilizan el ultrasonido como tamizaje, y han mostrado tener una disminución en las complicaciones y costos a largo plazo. En la mayoría de los países se utiliza cuando hay factores de riesgo o sospecha clínica, usualmente, por el pediatra tratante. La radiografía convencional es una herramienta más accesible, pero tiene utilidad diagnóstica después de los 4 meses, por la ausencia de osificación del centro de crecimiento secundario de la cabeza femoral antes de esta edad el cual aparece en un periodo entre los 2-8 meses de edad. <sup>(8)</sup>

Actualmente mediante el ultrasonido se puede realizar un método eficaz y objetivo que corresponde al Método de Graf quien establece las mediciones de los ángulos alfa y beta a través de una serie de líneas trazadas en estructuras delimitadas y fundamentales de la articulación de la cadera que nos va a clasificar la misma en 4 grados de menor a mayor gravedad respectivamente. <sup>(9, 10)</sup> Por lo que en este estudio proponemos establecer una clasificación morfológica del labrum por imagen ultrasonográfica para poder apoyar a nuestra sospecha diagnóstica en pacientes que pudieran pasar desapercibido estableciendo que un menor grado morfológico se asociará a un mayor grado de displasia de acuerdo a la clasificación de Graf y aportarnos un nuevo dato de apoyo diagnóstico para poder brindar un tratamiento oportuno que actualmente consiste en el arnés de Pavlik, el cual mantiene de manera constante y dinámica los miembros inferiores en flexión y abducción, con el fin de que la cabeza femoral moldee el acetábulo durante su

maduración. La duración del tratamiento depende de la evolución y del criterio del ortopedista, sin embargo, la edad de inicio es crítico para el pronóstico. <sup>(11)</sup>

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar la asociación entre la morfología del labrum acetabular y el grado de displasia de cadera de acuerdo a la clasificación de Graf.

### **Objetivos específicos**

- Determinar sexo vs morfología del labrum acetabular
- Morfología labrum acetabular vs respuesta al tratamiento
- Altura de Labrum vs grado de displasia de Graf
- Establecer una clasificación morfológica del labrum acetabular por ultrasonido

## **Hipótesis**

A menor grado de la clasificación morfológica del labrum se asocia un mayor grado de Displasia de cadera.

## **Marco teórico**

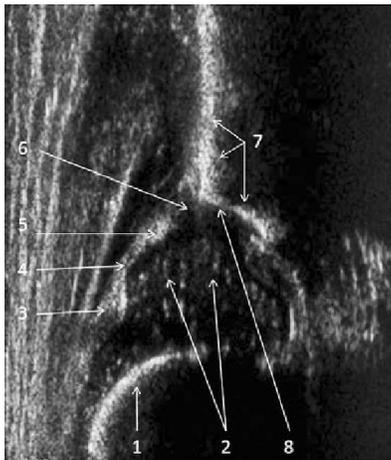
La displasia del desarrollo de cadera (DDC) se define como un espectro de anomalías anatómicas de la articulación coxofemoral, que producen una relación anormal entre los componentes de la propia articulación que son el acetábulo y la cabeza femoral. Al nacimiento se compromete inicialmente el acetábulo y conforme la patología va progresando se afecta la cabeza femoral. Estas anomalías pueden condicionar desde una displasia subclínica en las primeras décadas de la vida que conlleva a artrosis temprana, hasta una displasia severa con luxación irreductible. La identificación de la displasia de

cadera en estadios tempranos en pacientes a los que se les puede realizar una ultrasonografía de cadera es de suma importancia para el pronóstico. Un tratamiento efectivo requiere la identificación temprana de la patología. <sup>(1, 2, 3)</sup>

En cuanto a la etiología aún no se define algo claro, sin embargo, se ha demostrado un papel importante en varios factores entre los que destaca el efecto de las hormonas materna transplacentarias, como la relaxina, que juegan un papel importante, incluso varios días después del nacimiento. Se han determinado varios factores de riesgo y como principales se mencionan el sexo femenino, el antecedente familiar y la presentación pélvica durante la gestación. Otros factores asociados son la macrosomía y antecedentes de hiperlaxitud. En el 80% de los casos la presentación es unilateral y la cadera más afectada es la izquierda en un 60%, asociado a la presentación occipito-anterior izquierda durante la gestación lo cual genera compresión del sacro hacia la cadera izquierda dentro del útero. <sup>(2, 3)</sup>

La exploración física realizada desde el nacimiento y en edades tempranas debería buscar siempre signos clínicos que sugieren patología displásica de cadera, como las maniobras de Barlow y Ortolani, sin embargo, no siempre se realizan de manera rutinaria, además de que existe el riesgo de 33% de falsos negativos con la realización de dichas maniobras y únicamente son válidas hasta 8-12 semanas posterior al nacimiento debido al aumento en el tono muscular y disminución de la laxitud ligamentaria. Por ello cobra gran importancia realizar un tamizaje mediante ultrasonografía de cadera bilateral para todo paciente recién nacido, idealmente con un peso mayor de 3 kilos. <sup>(4)</sup>

El ultrasonido idealmente debe realizarse antes de los 4 meses esto para aprovechar el máximo potencial de crecimiento de la cadera que ocurre en esta etapa temprana del crecimiento y poder así dar un tratamiento oportuno evitando sus secuelas. Para una adecuada técnica de ultrasonido de cadera el paciente debe colocarse en una posición decúbito lateral sostenido por una mesa especial con un soporte anterior y posterior para el cuerpo del paciente y mantenerlo en posición, así mismo se coloca el transductor sobre la cadera a examinar de manera perpendicular a la misma y eso nos brinda una imagen en un plano coronal delimitando las estructuras anatómicas más importantes. <sup>(12)</sup>



**Imagen 1. Checklist ultrasonográfico**

Para esto el Dr. Graf ha establecido en su método un Checklist 1 que

corresponde en orden a las siguientes estructuras: borde osteocartilaginoso, cabeza femoral, repliegue sinovial, cápsula, labrum, techo cartilaginoso, techo óseo y "turning point" (punto donde termina la concavidad del hueso iliaco e inicia la convexidad). Posteriormente se confirma una adecuada imagen con un Checklist 2 que

incluye: "lower limb", Hueso Ilíaco y el labrum. Para realizar las mediciones de los ángulos alfa y beta del método de Graf se requiere trazar una línea base paralela al ala ilíaca y posteriormente para el ángulo alfa trazar una línea que va del punto conocido como "lower limb" (referido como el borde más interno del hueso ilíaco) hacia el promontorio y para el ángulo beta una línea que se traza desde el punto conocido como "turning point" (punto donde termina la concavidad e inicia convexidad del ilíaco) hacia el centro del labrum. Los valores normales de estos ángulos son para el alfa mayor a 60 grados, y para el ángulo beta menor de 55 grados, las alteraciones en estas mediciones nos van a clasificar mediante el método de Graf en 4 grados, donde el primer grado corresponde a una cadera madura sana, el segundo grado se subdivide en: a) cadera fisiológicamente inmadura pero adecuada para la edad, b) retraso en la osificación, c) displasia acetabular, d) displasia con cabeza femoral excéntrica. El tercer grado corresponde a una cadera displásica con

subluxación de la cadera y por último el cuarto grado corresponde a una pérdida total de la congruencia articular de la cadera. <sup>(9)</sup>

Clasificación	Ángulo $\alpha$	Ángulo $\beta$	Descripción
Tipo I	$\geq 60^\circ$	$\leq 55^\circ$	Normal
Tipo IIa	50-59°	55-77°	Cadera inmadura (<3 meses)
Tipo IIb	50-59°	55-77°	Retraso en la osificación (>3 meses)
Tipo IIc	43-49°	<77°	Displasia acetabular
Tipo II d	43-49°	>77°	Displasia y cabeza femoral excéntrica
Tipo III	<43°	>77°	Displasia y subluxación
Tipo IV	<43°	No medible	Displasia con luxación

## Imagen 2. Clasificación de Graf

El labrum es una estructura de fibrocartílago con forma de herradura triangular unida al borde lateral del acetábulo creando una especie de sello a la cabeza femoral para aumentar su estabilidad al incrementar la presión negativa dentro de la articulación, sin encontrarse adherido a la cápsula articular incluso encontrando un receso entre ambas estructuras. Sus medidas en caderas maduras son de media 4,7mm de ancho en su unión al hueso con 5,5 mm de espesor. Su vascularización proviene mayormente de la cápsula articular que se inserta justo por encima del mismo. Las funciones biomecánicas del labrum son dos, la primera proporcionar un efecto de sello sobre la cabeza femoral, evitando su distracción y estabilizándola. También impide la salida del líquido sinovial de la zona central de la articulación, de hecho, alteraciones del labrum llevan a una degeneración del cartílago por falta de aporte nutricional. El papel del labrum acetabular más que de soporte de carga, es estabilizador de la cadera, en especial en rangos de movimiento más extremos. En caderas normales el Labrum soporta únicamente 1-2% del total de la carga aplicada a la cadera durante la marcha debido a que el centro del equilibrio y la mayor carga es en el centro de la cabeza femoral, sin embargo, en caderas displásicas esto aumenta aproximadamente el doble, siendo 4-11% debido a la mayor carga lateral que se

establece en el equilibrio de esta patología. Estudios sobre cadáver observaron que una vez resecado el labrum, el estrés sobre el cartílago solo se incrementa de forma leve, por lo tanto, se puede hacer un enfoque al papel que juega su morfología en establecer mayor o menor estabilidad a la articulación coxofemoral de los infantes. (5, 6, 10) En la función estabilizadora también hay que tener en cuenta que los ligamentos capsulares iliofemorales e isquiofemorales también son fundamentales sobre todo en los movimientos rotatorios de cadera. (5, 6, 7)

Actualmente, el ultrasonido para el diagnóstico de DDC es controversial en la literatura médica. En algunos países como Alemania, Países Bajos y Austria, utilizan el ultrasonido como tamizaje, y han mostrado tener una disminución en las complicaciones y costos a largo plazo. En la mayoría de los países se utiliza cuando hay factores de riesgo o sospecha clínica, usualmente, por el pediatra tratante. La radiografía convencional es una herramienta más accesible, pero tiene utilidad diagnóstica después de los 4 meses, por la ausencia de osificación del centro de crecimiento secundario de la cabeza femoral antes de esta edad el cual aparece en un periodo entre los 2-8 meses de edad. (8, 12)

El tratamiento temprano actual para la DDC es el arnés de Pavlik, que consiste en mantener de manera constante y dinámica los miembros inferiores en flexión y abducción, con el fin de que la cabeza femoral moldee el acetábulo durante su maduración. La duración del tratamiento depende de la evolución y del criterio del ortopedista, sin embargo, la edad de inicio es crítico para el pronóstico. (11)

En 2019 Tan y cols, realizaron un estudio que incluía ultrasonido temprano y radiografía convencional, en donde determinaron que la edad ideal para realizar tamizaje es antes de los 4 meses de vida, en la cual disminuían los falsos positivos por inmadurez. Estos pacientes no tuvieron ningún tipo de tratamiento durante el estudio, por lo tanto, no fue posible establecer si el ultrasonido tuvo algún impacto en el desenlace clínico. (12)

En 2019 González FC y cols, siguieron a los pacientes con sospecha de DDC al nacimiento. Implementaron el tratamiento con arnés de Pavlik a los pacientes con caderas tipo IIB de Graf por ultrasonido temprano. Estos pacientes tuvieron buena evolución clínica y

radiológica, sin embargo, el seguimiento del resto de los pacientes fue clínico en algunos casos. Esta limitante no permite hacer una comparación objetiva en el seguimiento. <sup>(13)</sup>

En 2020 Zhe Yuan y cols, estudiaron el papel de la pobre delineación del labrum acetabular por artrografía transquirúrgica para valorar la calidad de la reducción cerrada aplicada como manejo quirúrgico en pacientes con displasia de cadera en función de asociarla con falla en el tratamiento. <sup>(14)</sup>

En 2019 De Pellegrin y cols, estudiaron los cambios morfológicos del labrum acetabular durante el tratamiento temprano en pacientes con displasia de cadera sometidos a ultrasonido en su institución, reportando que incluso hay estudios desde 1978 donde se describe que los pacientes con presencia de labrum “invertido” presentaban mayor probabilidad de terminar en procedimiento quirúrgico e incluso este labrum alterado era un gran obstáculo para la reducción de la articulación. Compararon imágenes de ultrasonido del inicio del diagnóstico con grupo control y posterior al manejo quirúrgico y en los resultados concluyeron que las imágenes labrales al momento del diagnóstico de un paciente con displasia son menos ecogénicas que los pacientes sanos. Igualmente, la ecogenicidad del labrum acetabular posterior al manejo quirúrgico es más ecogénico que el control prequirúrgico del mismo paciente. También observaron que el tamaño del Labrum es mayor en pacientes sanos y posterior a tratamiento en pacientes displásicos. <sup>(15)</sup>

En 1996 Lecouvet et al estudiaron la morfología del labrum acetabular mediante el estudio imagenológico de Resonancia Magnética en caderas con edades entre 15-82 años, en donde encontraron 3 tipos que describieron como triangular, redondeado, plano y ausente. El tipo triangular fue el más identificado con un 66% y se encontró más asociado a edades tempranas, disminuyendo conforme mayor edad. El segundo tipo más frecuente fue “ausente” 14% igualmente relacionado a la edad, más observado en pacientes con mayor edad. El Labrum redondeado 11% y plano 9% no se relacionaron con la edad. <sup>(16)</sup>

## **Justificación**

Actualmente sigue siendo una de las patologías esqueléticas más frecuentes en el mundo y es de vital importancia el diagnóstico temprano de la DDC para cambiar el curso de la enfermedad con un manejo idealmente conservador. Es de vital importancia el diagnóstico temprano de la DDC para cambiar el curso de la enfermedad con un manejo conservador. El tamizaje a través del examen físico es insuficiente, dejando muchos falsos negativos. La radiografía convencional es un estudio que evalúa las alteraciones óseas características de la displasia, una vez se ha empezado a osificar el centro de crecimiento secundario, sólo visible posterior a los 4 meses de edad, por lo que sería muy tarde para instaurar un manejo conservador debido al potencial de crecimiento de la cadera en desarrollo antes de la edad mencionada. La ecografía siendo entonces el método ideal en menores de 4 meses se encontraría beneficiada aún más si podemos agregar otro dato de imagen en el cual apoyarnos para determinar el riesgo de DDC en nuestros pacientes.

El hecho de establecer una clasificación morfológica y esa morfología asociarla a un riesgo de displasia nos ayudaría a darle un mejor seguimiento a pacientes que incluso con mediciones angulares alfa y beta normales pudiera tener riesgo de desarrollar DDC posteriormente.

## **Planteamiento del problema**

A pesar de la evaluación del recién nacido, en especial durante la exploración física en edades tempranas algunos casos se pasan por alto debido a que maniobras como Barlow y Ortolani pueden tener hasta un 33% de falso negativo y sin la implementación de un tamizaje por medio de imagen en esos pacientes los primeros signos de esta patología pueden manifestarse hasta el inicio de la marcha o muchos años después por casos subclínicos que desarrollan artrosis de cadera temprana, que implican altos costos en salud.

Actualmente, el ultrasonido para el diagnóstico de DDC es controversial en la literatura médica. En algunos países como Alemania, Países Bajos y Austria, utilizan el ultrasonido como tamizaje, y han mostrado tener una disminución en las complicaciones y costos a largo plazo. En la mayoría de los países se utiliza cuando hay factores de riesgo o sospecha clínica, usualmente, por el pediatra tratante. La radiografía convencional es una herramienta más accesible, pero tiene utilidad diagnóstica después de los 4 meses, por la ausencia de osificación del centro de crecimiento secundario de la cabeza femoral antes de esta edad.

Hasta la fecha no se ha establecido si hay una asociación entre la morfología del labrum acetabular visto por ecografía de cadera y el grado de clasificación de Graf en la DDC que podría ser de gran utilidad como auxiliar añadido al método de Graf cuando éste a pesar de descartar parámetros de displasia por mediciones normales nos ayude a sospechar por imagen morfológico un riesgo mayor en ciertos pacientes que podrían pasar desapercibidos y progresar con la patología, por ello nos preguntamos ¿Cuál es la asociación entre la morfología del labrum y el grado de displasia de acuerdo a la clasificación de Graf?

## **Material y Métodos.**

Estudio transversal, descriptivo y observacional de una serie de casos seleccionados aleatoriamente del marco de muestreo del total de niños con diagnóstico de Displasia de Cadera entre los años 2019 a 2021 en el Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” (INR LGII) que cuenten con los criterios de inclusión establecidos como sigue: pacientes menores de 6 meses de edad, diagnóstico de Displasia de cadera, con sometimiento a estudio de imagen ultrasonográfico en el periodo 2019-2021, con seguimiento clínico y de imagen en la consulta externa del servicio de Ortopedia Pediátrica, con expediente clínico completo. En el INR LGII se realizó la propuesta de una clasificación morfológica del Labrum (triangular, redondeado, plano) y esta morfología, así como las

mediciones de los ángulos alfa y beta para confirmar la clasificación de Graf, serán validadas por un experto en ecografía de cadera. La asociación entre el tipo morfológico del labrum y la clasificación de Graf será contrastada con el estadístico “tau b de Kendall” ordinal por ordinal. Las diferencias por género se contrastarán con el análisis estratificado y la influencia de la edad y la altura del labrum en relación al Graf obtenido se observará con el análisis de varianza de dos o tres factores.

### **Descripción del universo de trabajo.**

Pacientes femeninos y masculinos menores de 6 meses de edad con antecedente diagnóstico de displasia del desarrollo de cadera que hayan sido sometidos a estudio ultrasonográfico de cadera durante los años 2019-2021.

### **Criterios de Inclusión.**

- Pacientes menores de 6 meses de edad
- Diagnóstico de Displasia del desarrollo de cadera
- Con estudio de imagen ultrasonográfico en el periodo 2019-2021
- Con seguimiento clínico y de imagen en la consulta externa del servicio de Ortopedia Pediátrica
- Con expediente clínico completo

### **Criterios de exclusión.**

- Patologías óseas diferentes a displasia de cadera que modifiquen la historia natural del desarrollo de cadera
- Enfermedades sistémicas que modifiquen la historia natural de la displasia de cadera
- Tratamiento previamente en otra institución

## **Descripción de variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición.**

- Edad (cuantitativa continua años)
- Sexo (cualitativa nominal dicotómica femenino / masculino)
- Imagenológicas:
  - Morfología del labrum acetabular
  - Ángulos alfa y beta
- Clínicas: Barlow y Ortolani

## **Metodología**

La fuente de información será indirecta a través de los expedientes clínicos, radiológicos y de imágenes ecográficas.

## **Análisis estadístico.**

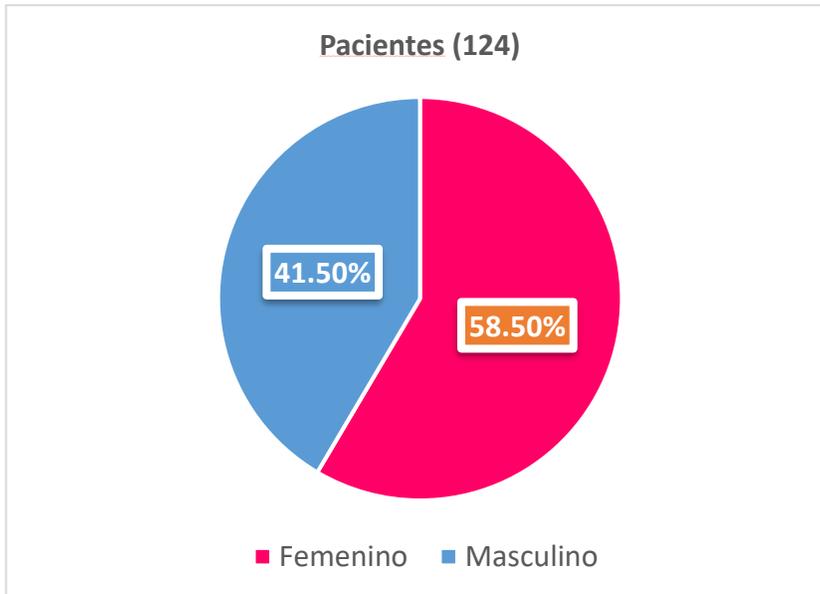
La asociación entre el tipo morfológico del labrum y la clasificación de Graf será contrastada con el estadístico “tau b de Kendall” ordinal por ordinal. Las diferencias por género se contrastarán con el análisis estratificado y la influencia de la edad y la altura del labrum en relación al Graf obtenido se observará con el análisis de varianza de dos o tres factores, considerando un resultado estadísticamente significativo con un valor de p menor a 0.05

## **Resultados**

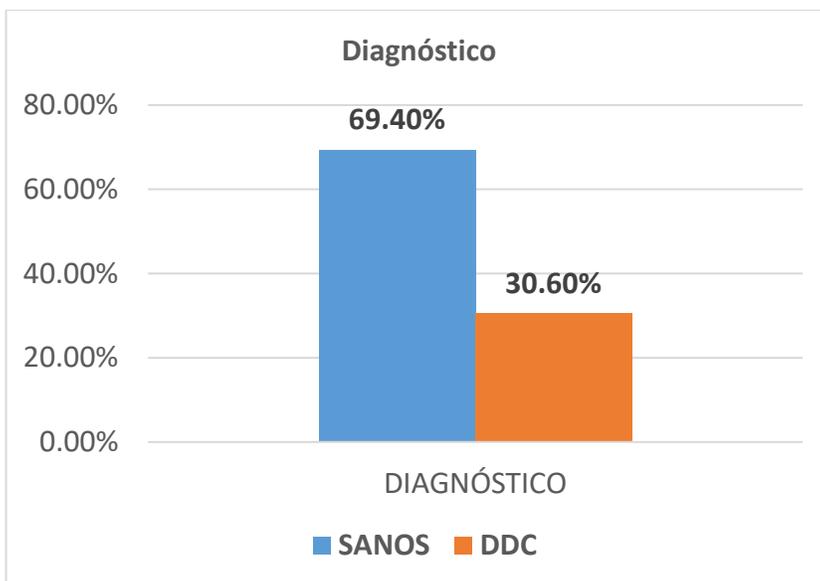
Se estudiaron un total de 124 pacientes menores de 6 meses de edad englobando 248 caderas debido al estudio bilateral de los mismos, con predominio en la base de datos del sexo femenino en un 58.5% y con un diagnóstico confirmado de Displasia de cadera en el 30% de la población de estudio como podemos observar en las gráficas 1 y 2. La edad

promedio en fue de 2.4 meses con una desviación estándar de 1.8 en el rango de 0 a 6 meses.

Las semanas de gestación eran 38.7 en promedio con una desviación estándar de 1.8 en el rango de las 30 a las 42 semanas. En 56% de los casos la vía de nacimiento fue cesárea y en 44% por parto.



**Gráfica 1.**



**Gráfica 2.**

En los casos en los que se realizaron las maniobras de Barlow y Ortolani, en las caderas derechas 17.7% se reportaron positivas y en las izquierdas 12.1% (tabla 1).

Resultado	Barlow y Ortolani			
	Derecha	%	Izquierda	%
Positivos	22	17.7	15	12.1
Negativos	59	47.6	66	53.2
NV	43	34.7	43	34.7
Totales	124		124	

**Tabla 1.**

En la tabla 2 se exponen los estadísticos descriptivos de las mediciones cuantitativas de los ángulos alfa y beta, así como las mediciones de altura del labrum, las del techo óseo y el porcentaje de cobertura.

**Tabla 2.**

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ALFA DER	124	30	75	60.15	4.894
BETA DER	124	32	70	46.69	6.641
ALTURA (cm) DER	120	0	1	.17	.142
TECHO OSEO DER	122	0	90	1.65	8.068
COBERTURA (%) DER	122	0	72	50.11	8.638
ALFA IZQ	122	37	75	60.16	5.579
BETA IZQ	122	29	69	47.11	7.270
ALTURA (cm) IZQ	117	0	1	.22	.221
TECHO OSEO IZQ	122	0	1	.83	.301
COBERTURA (%) IZQ	121	.00	73.00	49.1322	13.38839
N válido (según lista)	106				

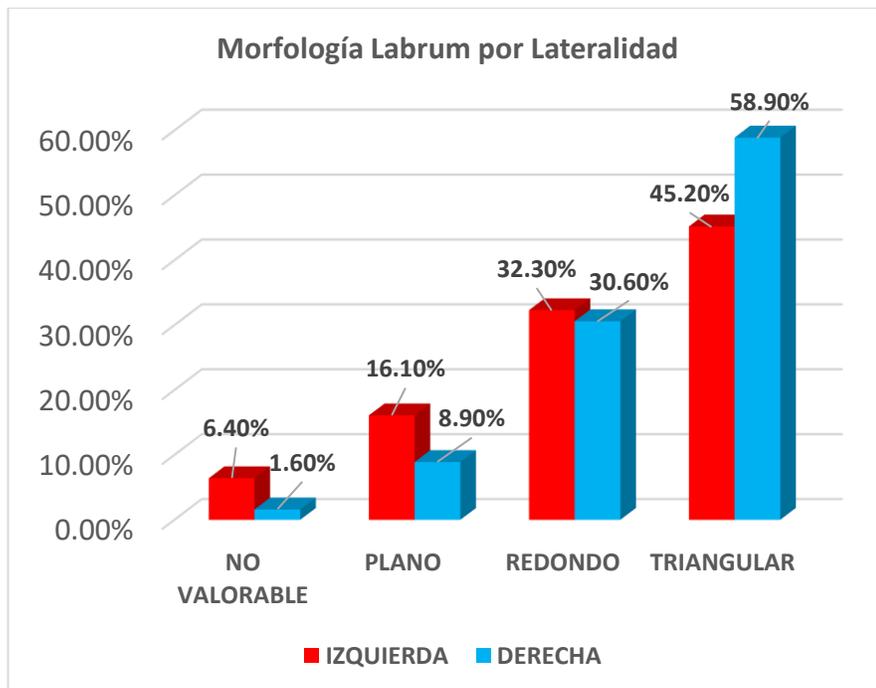
La morfología del labrum derecho también se observó asociada a las maniobras de Barlow-Ortolani derecha ( $p = 0.005$ ), el ángulo alfa derecho ( $p = 0.006$ ) y al porcentaje de cobertura derecho ( $p = 0.001$ ); así mismo, la morfología del labrum del lado izquierdo se asocia con el ángulo alfa izquierdo, la altura del labrum izquierdo, el techo óseo izquierdo y el porcentaje

de cobertura izquierda, como se anota en la tabla 3 (Se compararon las medias con el Análisis de Varianza de un factor o ANOVA One Way).

**Tabla 3.**

Variables	Morfología del labrum derecho			Valor p
	Triangular	Redondo	Plano	
Barlow/Ortolani				
Positiva	10 (21.3%)	5 (20.8%)	7 (70%)	0.005
Negativa	37 (78.7%)	19 (79.2%)	3 (30%)	
Alfa derecho	61.3 +/- 3.3	59.3 +/- 6.2	57.1 +/- 4.6	0.006
Porcentaje de cobertura derecha	52.0 +/- 6.3	49.5 +/- 4.5	43.5 +/- 0.15	0.001
Altura del labrum derecha	0.17 +/- 0.11	0.18 +/- 0.19	01.6 +/- 0.04	0.92
	Morfología del labrum izquierdo			
	Triangular	Redondo	Plano	
Alfa izquierdo	62.2 +/- 3.8	60.2 +/- 4.9	55.9 +/- 6.0	0.0001
Techo óseo izquierdo	0.90 +/- 0.21	0.79 +/- 0.34	0.75 +/- 0.32	0.05
Porcentaje de cobertura izquierda	53.1 +/- 6.2	52.2 +/- 5.7	46.0 +/- 11.8	0.002
Altura del labrum izquierda	0.17 +/- 0.15	0.28 +/- 0.29	0.21 +/- 0.17	0.07

Así mismo, se evaluó la prevalencia de morfología del Labrum según la lateralidad en donde se observó un predominio de morfología Plana y Redondeada en cadera izquierda y predominio de morfología Triangular en cadera derecha. La morfología del labrum de las caderas derechas fue triangular en 58.9%, redonda en 30.6% y plana en 8.9%; en el lado izquierdo los porcentajes respectivos fueron 45.2%, 32.3% y 16.1%. Únicamente fueron no valorables 7 Labrum izquierdos y 2 derechos correspondiendo a un 6.4% y 1.6% respectivamente, como podemos observar en la gráfica 3.

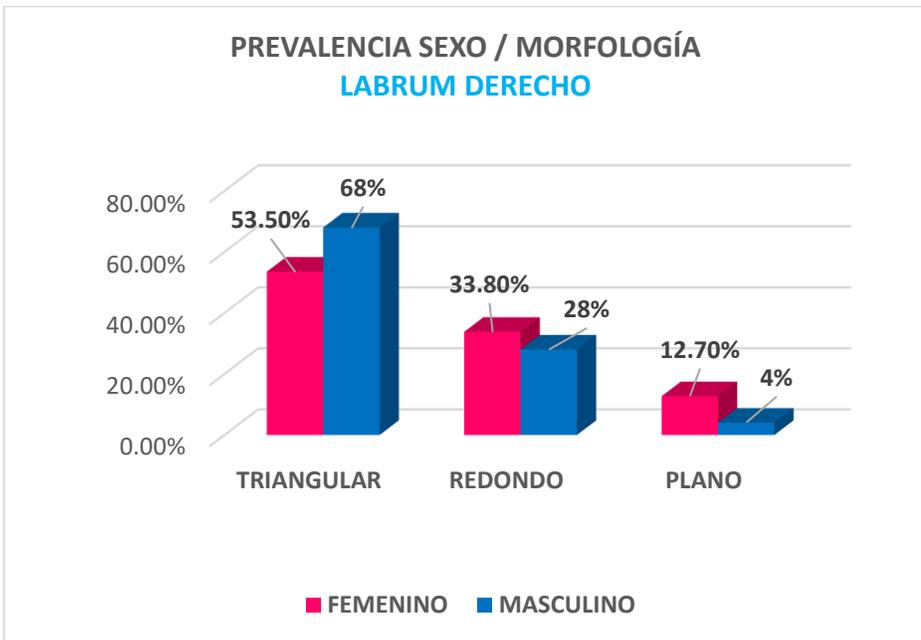


**Gráfica 3.**

Posteriormente se comparó la prevalencia morfológica del labrum en relación al sexo. Se realizó una prueba estadística de Chi cuadrada con valor de 3.77 ( $P = 0.13$ ) la cual en el labrum derecho estableció un resultado no significativo, sin embargo, es de nuestro interés observar la prevalencia con mucho de la morfología de tipo Plano en el sexo femenino en 81.8% versus sólo 18.2% en los niños. Para el labrum izquierdo se obtuvo una Chi cuadrada 7.1 ( $p = 0.02$ ) con resultado significativo para la asociación entre sexo y morfología del labrum donde los planos predominan en mujeres 85% contra 15% en hombres y se observó predominio de los triangulares y redondos en hombres, presentado en las tablas 4 y 5 y en las gráficas 4 y 5.

**Tabla 4. Relación de Sexo y Morfología del Labrum Derecho**

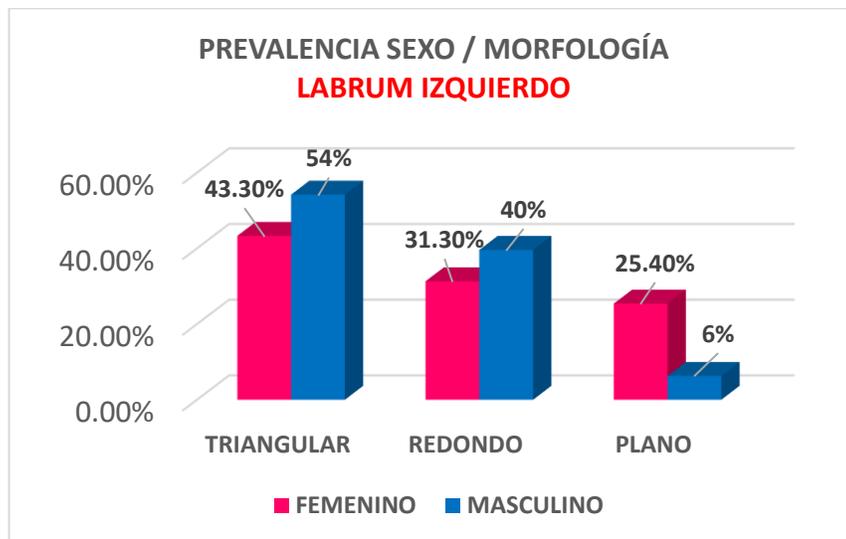
			MORFOLOGIA LABRUM DERECHO			Total
			TRIANGULAR	REDONDO	PLANO	
SEXO	FEMENINO	Recuento	38	24	9	71
		% dentro de MORFOLOGIA LABRUMd	52.8%	63.2%	81.8%	58.7%
	MASCULINO	Recuento	34	14	2	50
		% dentro de MORFOLOGIA LABRUMd	47.2%	36.8%	18.2%	41.3%
Total		Recuento	72	38	11	121
		% dentro de MORFOLOGIA LABRUMd	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



**Gráfica 4.**

**Tabla 5. Relación de Sexo y Morfología de Labrum Izquierdo**

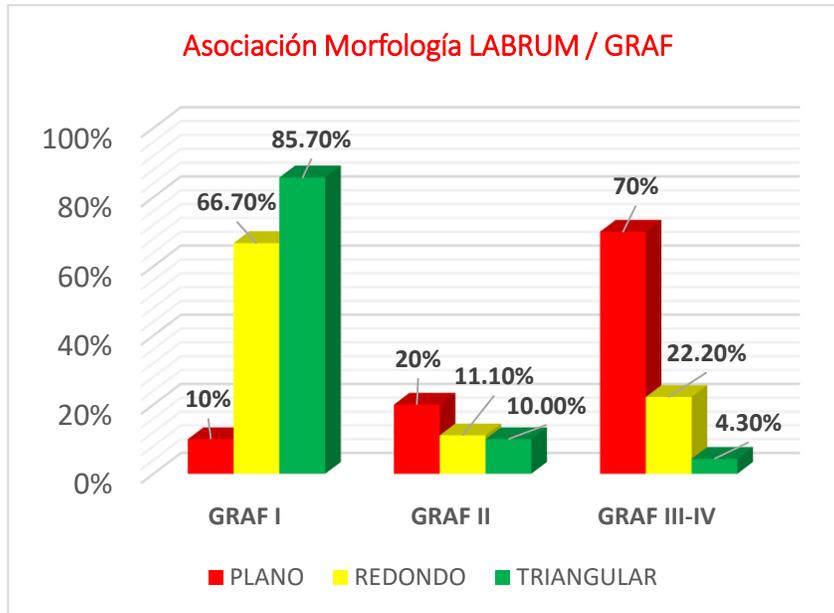
			MORFOLOGIA LABRUM1			Total
			TRIANGULAR	REDONDO	PLANO	
SEXO	FEMENINO	Recuento	29	21	17	67
		% dentro de MORFOLOGIA LABRUM1	52.7%	52.5%	85.0%	58.3%
	MASCULINO	Recuento	26	19	3	48
		% dentro de MORFOLOGIA LABRUM1	47.3%	47.5%	15.0%	41.7%
Total		Recuento	55	40	20	115
		% dentro de MORFOLOGIA LABRUM1	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



**Gráfica 5.**

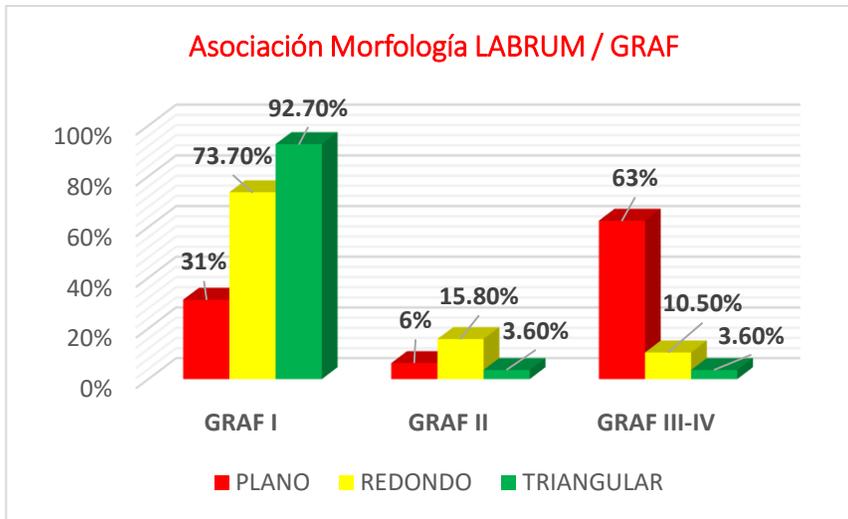
En cuanto a la relación entre la morfología del Labrum y el grado de displasia de acuerdo a la clasificación de Graf en cadera derecha se obtuvo que del total de labrum triangulares el 85.7% corresponden a los niños con Graf grado I, el 10% corresponden a casos con Graf grado II y por último sólo 4.3% de los labrum triangulares corresponden a casos con Graf III-IV. En cuanto a los labrum redondos 66.7% se observaron en los niños con Graf I, 11.1% en Graf grado II y 22.2% en Graf III-IV. Finalmente, los labrum planos se observaron en 70%

de los casos con DDC Graf III-IV, 20% en los DDC Graf I-II y sólo en 10% de los niños sanos con Graf I. Todos los estadísticos de chi cuadrada establecen diferencias significativas entre las proporciones de tipos de labrum que se observan según los casos con y sin DDC confirmada y los grados de Graf correspondientes, como podemos observar en la gráfica 6.



**Gráfica 6.**  
**Cadera**  
**Derecha**

Ahora en cadera izquierda, del total de labrum triangulares de lado 92.7% corresponden a los niños con Graf grado I, el 3.6% corresponden a los casos con Graf grado II y 3.6% Graf III-IV. En los labrum redondos 73.7% se observaron en los niños con Graf I, 10.5% en Graf grado II y 15.8% en Graf III-IV. Los labrum planos se observaron en 62.5% de los casos con Graf III-IV, 6.3% en los Graf II y 31.5% de los niños sanos con Graf I. Igual que en la asociación del lado derecho todos los estadísticos de chi cuadrada establecen diferencias significativas entre las proporciones de tipos de labrum que se observan según los casos con y sin DDC y los grados de Graf correspondientes, representado en la gráfica 7.



**Gráfica 7.  
Cadera  
Izquierda**

En cuanto a la relación entre la altura del labrum acetabular y el grado de displasia de acuerdo a la clasificación de Graf en cadera izquierda se obtuvieron datos estadísticamente no significativos como se muestra en la tabla 6 expresando la media de cada grado de Graf y su respectiva desviación estándar entre paréntesis.

	<b>GRAF 1</b>	<b>GRAF 2</b>	<b>GRAF 3</b>	<b>GRAF 4</b>	<b>Valor p</b>
<b>ALTURA</b>	0.22 cm	0.15 cm	0.24 cm	0.27 cm	0.69
<b>LABRUM</b>	(0.23)	(0.05)	(0.04)	(0.24)	

**Tabla 6. Relación de Altura de Labrum Derecho y grado de displasia de Graf**

En cuanto a la relación entre la altura del labrum acetabular y el grado de displasia de acuerdo a la clasificación de Graf en cadera derecha se obtuvieron datos estadísticamente no significativos como se muestra en la tabla 7 expresando la media de cada grado de Graf y su respectiva desviación estándar entre paréntesis. En la lateralidad derecha los Graf 4 no tuvieron mediciones valorables.

	<b>GRAF 1</b>	<b>GRAF 2</b>	<b>GRAF 3</b>	<b>GRAF 4</b>	<b>Valor p</b>
<b>ALTURA</b>	0.17 cm	0.16 cm	0.25 cm	No	0.80
<b>LABRUM</b>	(0.14)	(0.05)	(0.04)	valorable	

**Tabla 7. Relación de Altura de Labrum Izquierdo y grado de displasia de Graf**

En cuanto a la relación entre la morfología del labrum y la respuesta al tratamiento en nuestros 124 pacientes únicamente se observó persistencia de la Displasia de cadera en 4 casos. El primer caso fue paciente femenino a quien se le realizó tamizaje a los 4 meses con diagnóstico de displasia de cadera izquierda Graf IV, la morfología del labrum no fue valorable. El segundo caso fue paciente masculino a quien se le realizó tamizaje con ultrasonido de cadera a los 5 meses donde se observó cadera derecha displásica e izquierda completamente luxada con Graf IIB y IV respectivamente, la morfología del labrum derecho fue redonda con una altura de 1.04cm mientras que la morfología izquierda no fue valorable. El tercer caso fue paciente femenino a quien se le realizó tamizaje con ultrasonido al mes de edad con diagnóstico de displasia de cadera izquierda Graf IV, la morfología del labrum no fue valorable. El cuarto caso fue paciente femenino a quien se le realizó tamizaje con ultrasonido a los 3 meses de edad con diagnóstico de DDC bilateral Graf IV derecha y III izquierda con morfología no valorable. Cabe mencionar que dos de nuestros pacientes con labrum plano con mediciones de Alfa y Beta normales en su estudio inicial progresaron a Displasia y se inició tratamiento oportuno.

## **Discusión**

En el presente estudio se evaluaron 124 pacientes con un total de 248 caderas sometidas a estudio por ultrasonido donde se encontró un predominio de la morfología triangular del labrum con un 52% que coincide con la predominancia en el estudio de Lecouvet en 1996 donde evaluaron morfología por resonancia magnética con un 66% de morfología triangular.

En el estudio De Pellegrin y cols 2019, encontraron mayor ecogenicidad en el labrum de caderas sanas y posterior a tratamiento en las displásicas lo que nos habla de buen pronóstico a mayor ecogenicidad detectada, así como en el presente estudio la ecogenicidad de la morfología triangular del Labrum fue mayor que el del resto.

Igualmente en el estudio Zhe Yuan y cols 2020, encontraron como factor de buen pronóstico de la reducción cerrada una buena delimitación del labrum en la artrografía con medio de contraste, así como en el presente estudio la morfología triangular que fue la de mejor pronóstico tiene la mejor delimitación por imagen ecográfica.

Es de nuestro interés que dos pacientes con labrum plano, con mediciones de Alfa y Beta normales en su estudio inicial, progresaron a Displasia y se inició tratamiento oportuno.

### **Conclusión**

En conclusión la morfología del labrum observada por imagen ecográfica de cadera tiene una fuerte relación con el grado de displasia diagnosticada por método de Graf estableciendo que a menor grado morfológico de la clasificación propuesta en nuestro instituto del labrum acetabular se asocia un mayor grado de displasia de cadera, lo que nos sería de gran ayuda en casos donde incluso un método tan eficaz y objetivo como el de Graf a pesar de marcar mediciones dentro de parámetros normales, la sospecha al observar la morfología del labrum nos orientaría a una vigilancia más estrecha para evitar la progresión de esta patología.

### **Referencias Bibliográficas**

1. JT Guille, PD Pizzutillo, G Dean MacEwen. Developmental Dysplasia of the Hip From Birth to Six Months. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol 8, No 4, July/August 2000.
2. S Weinstein, SJ Mubarak, DR Wenger. Developmental hip dysplasia and dislocation. The Journal of Bone & Joint Surgery. jbjs.org Volume 85-a · Number 9 · September 2003
3. Polina Gelfer, Kathleen A Kennedy. Developmental dysplasia of the hip. Pediatr Health Care Sep-Oct 2008;22(5):318-22. doi: 10.1016/j.pedhc.2008.05.005

4. J.C. Abril, I. Vara Patudo, R.M. Egea Gámez, M. Montero Díaz. Displasia del desarrollo de la cadera y trastornos ortopédicos del recién nacido. *Pediatr Integral* 2019; XXIII (4): 176–186
5. Marín Peña O, Fernández Tormos E, Dantas P, Rego P, Pérez-Carro L. Anatomía y función de la articulación coxofemoral. *Anatomía artroscópica de la cadera. Revista española de Artroscopía y Cirugía Articular*. Volume 23, Issue 1, April 2016, Pages 3-10.
6. S J Ferguson, J T Bryant, R Ganz, K Ito. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech* 2003 Feb;36(2):171-8.
7. Charlotte Hartig-Andreasen, Kjeld Søballe, Anders Troelsen. The role of the acetabular labrum in hip dysplasia. A literature overview. *Acta Orthop* 2013 Feb;84(1):60-4. doi: 10.3109/17453674.2013.765626
8. EO Gerscovich. A radiologist's guide to the imaging in the diagnosis and treatment of developmental dysplasia of the hip. *Skeletal Radiol* (1997) 26:386–397. International Skeletal Society 1997.
9. R. Graf. *Hip Sonography: Diagnosis and management of infant hip dysplasia*. Second Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006
10. Pablo Castañeda Leeder. Guía práctica para realizar ultrasonografía de cadera en neonatos. *Rev Mex de Ortopedia Pediátrica* Vol. 18, Núm. 2 Julio-Diciembre 2016 pp. 110-117.
11. S Tibrewal, V Gulati, M Ramachandran. The Pavlik method: a systematic review of current concepts. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2013, 22:516–520.
12. SH Sharon Tan, Keng Lin Wong, Andrew Kean Seng Lim, James HoiPo Hui. The earliest timing of ultrasound in screening for developmental dysplasia of the hips.

2019 Korean Society of Ultrasound in Medicine (KSUM). Ultrasonography 38(4), October 2019

13. Gonzalez, F. C., Fontes, F., Maia, G. D. A. S., Ferro, J. A. S., Fortes, D. L., & Leal, D. M. (2019). Orthopedic assessment of the hips in newborns after initial pediatric survey. *Acta Ortopédica Brasileira*, 27(6), 304-307
14. Zhe Yuan, Yiqiang Li, Kai Hong, Jianping Wu, Federico Canaves, Hongwen Xu. Poor delineation of labrum and acetabular Surface on arthrogram is a predictor of early failure of closed reduction in children aged six to 24 months with developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* 2020 Oct 1;14(5):372-378. doi: 10.1302/1863-2548.14.200132
15. M De Pellegrin, L Montanari, D Moharamzadeh, O Eberhardt. The role of the labrum in early treatment of unstable developmental dysplasia of the hip. *EFORT Open Rev* 2019 Jun 3;4(6):296-301. doi: 10.1302/2058-5241.4.180053
16. FE Lecouvet, BC Vande Berg, J Malghem, CJ Lebon, P Moysan, J Jamart, BE Maldague. MR imaging of the acetabular labrum: variations in 200 asymptomatic hips. *AJR Am J Roentgenol* 1996 Oct; 167(4); 1025-8. doi: 10.2214/ajr.167.4.8819406

## **LISTA DE GRÁFICAS**

**Gráfica 1:** Prevalencia de sexo del total de pacientes

**Gráfica 2:** Diagnóstico sanos vs DDC

**Gráfica 3:** Morfología del labrum por lateralidad

**Gráfica 4:** Prevalencia de sexo y morfología de labrum derecho

**Gráfica 5:** Prevalencia de sexo y morfología de labrum izquierdo

**Gráfica 6:** Asociación morfología de labrum / Grado de Graf cadera derecha

**Gráfica 7:** Asociación morfología de labrum / Grado de Graf cadera izquierda

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1:** Relación de maniobras Barlow y Ortolani y lateralidad

**Tabla 2:** Estadísticas de ángulos alfa y beta, techo óseo, altura labral, cobertura

**Tabla 3:** Morfología de labrum en relación a maniobras Barlow y Ortolani

**Tabla 4:** Relación del sexo y morfología del labrum derecho

**Tabla 5:** Relación del sexo y morfología del labrum izquierdo

**Tabla 6:** Relación de Altura de Labrum Derecho y grado de displasia de Graf

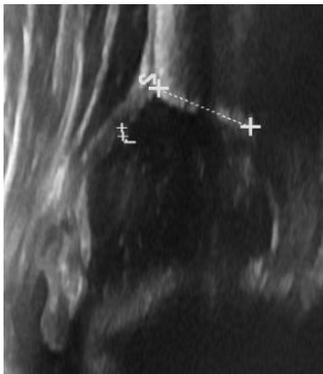
**Tabla 7:** Relación de Altura de Labrum Izquierdo y grado de displasia de Graf

## ANEXOS

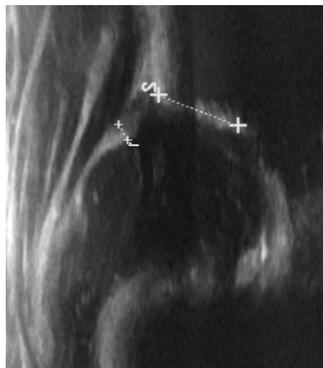
### Clasificación Morfológica del Labrum por ultrasonido (propuesta en el INR LGII):

- 0: No valorable
- 1: Plano
- 2: Redondeado
- 3: Triangular

Plano



Redondeado



Triangular

