



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO.



PETRÓLEOS MEXICANOS  
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS.

HOSPITAL CENTRAL NORTE  
SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.

“RELACIÓN DEL AUMENTO DEL ÁNGULO CRÍTICO DEL HOMBRO ( $>35^\circ$ ) CON LOS HALLAZGOS TRANSQUIRÚRGICOS EN LA EXPLORACIÓN ABIERTA DE MANGUITO ROTADOR EN PACIENTES DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS DE ENERO A JUNIO DE 2019. ESTUDIO TRANSVERSAL”

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:  
ORTOPEDIA.

PRESENTA:

DR. EDUARDO FABIÁN IBARRA GARCÍA  
MÉDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO  
DE LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA

ASESORES.

DR. RACOB ALBERTO GARCÍA VELAZCO.

PROFESOR INVITADO DEL CURSO DE ORTOPEDIA UNAM. MÉDICO ADSCRITO  
AL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE  
PEMEX.

DR. MARIO LORETO LUCAS

PROFESOR INVITADO DEL CURSO DE ORTOPEDIA UNAM. MÉDICO ADSCRITO  
AL SERVICIO DE CLÍNICA DE COLUMNA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

CIUDAD DE MÉXICO A 29 DE OCTUBRE DE 2019.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## DEDICATORIA.

Esta tesis es la conclusión de un largo camino, que cumple una etapa más de mi formación médica, una etapa más de mi vida, no me queda más que agradecerles de todo corazón.

A mis padres: Adelina y Manuel por su amor y cariño incondicional, dieron todo cuanto pudieron para lograr esta meta.

A mis hermanos: Jazmín y Manuel por su apoyo y aliento durante estos años.

A mis amigos que hicieron especiales estos años

A la Universidad Nacional Autónoma de México pues en ella me he formado como persona, médico y ahora como ortopedista.

Finalmente quiero agradecer a todos los médicos que estuvieron inmersos en mi formación durante estos cuatro años, por aportar su experiencia y conocimiento.

## ÍNDICE.

DEDICATORIA	2
MARCO TEÓRICO	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
JUSTIFICACIÓN	15
HIPÓTESIS	16
OBJETIVOS	17
METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	18
ASPECTOS ÉTICOS	23
ASPECTOS LOGÍSTICOS	25
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
DISCUSIÓN	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

## I. MARCO TEÓRICO.

El manguito de los rotadores está compuesto por cuatro músculos: supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, y sus funciones son ofrecer movilidad, fuerza y estabilidad a la articulación glenohumeral. Se llama así a un complejo muscular cuyo origen está en la escapula y sus tendones se fusionan con la capsula articular subyacente al insertarse en el troquín y el troquiter. Es un conjunto miotendinoso que incorpora cuatro zonas diferentes, pero continuas, de inserción de tejido fibrocartilaginoso: zona I, donde predomina el colágeno de tipo I; zona II, área de transición donde predomina el colágeno de tipo II-III y se producen cambios en la matriz extracelular; zona III, donde la matriz extracelular y el colágeno son estructuralmente similares al cartílago, y zona IV, la zona de transición similar al hueso.<sup>1</sup>

La patología del manguito de los rotadores está asociada con la edad y este proceso degenerativo se inicia a partir de la cuarta década de la vida. La degeneración tendinosa ocurre como parte del proceso de envejecimiento, que junto a los traumatismos o sobrecargas de repetición llevan a un progresivo fallo tendinoso y rotura. La prevalencia general de anomalías del manguito rotador varió de 9.7% en pacientes menores de 20 años y aumentó a 62% en pacientes de 80 años o más independientemente de los síntomas, entre la población general. Los desgarras asintomáticos son comunes e incrementan la incidencia con la edad, pues se presentan aproximadamente en el 50% de los pacientes por encima de los 65 años con desgarras de manguito contralateral sintomático. Yamaguchi et al. encontraron que el 51% de los pacientes con desgarras asintomáticos desarrollarían síntomas en los siguientes 3 años; y en el 20% de estos, progresa el tamaño del desgarras. No hay evidencia de regresión de la enfermedad o curación del desgarras en ninguno de los pacientes.<sup>2,3</sup> Además, los síntomas aumentan de manera directamente proporcional a la progresión del desgarras. No hay una adecuada correlación entre la existencia de síntomas y la gravedad de los desgarras del manguito de los rotadores, además, se deben tener en cuenta los desgarras masivos del manguito de los rotadores que se presentan en el 40% de los casos.<sup>1,5</sup>

La patogenia de los desgarras del manguito rotador es probablemente multifactorial y sigue siendo poco conocida. Existen muchas teorías para explicar la etiología de la degeneración del manguito rotador<sup>4,5</sup>. Clásicamente se han descrito múltiples factores de

riesgo, como la edad, antecedentes de traumatismo y el miembro dominante, apoyados en la teoría de que el desgarró del manguito de los rotadores se asocia, en cierta medida, con la idea de un proceso degenerativo normal que se acentúa con el envejecimiento.<sup>1</sup>

Entre los factores de riesgo se incluyen mecanismos extrínsecos como intrínsecos. Entre los factores de riesgo extrínsecos destacan las variaciones anatómicas; factores ambientales y del estilo de vida (alcohol, tabaquismo, trastornos metabólicos). Entre los factores de riesgo intrínsecos se encuentran los cambios degenerativos inherentes a la edad, hipoperfusión, alteración microestructural del colágeno, asociados o no al microtraumatismo.<sup>1</sup>

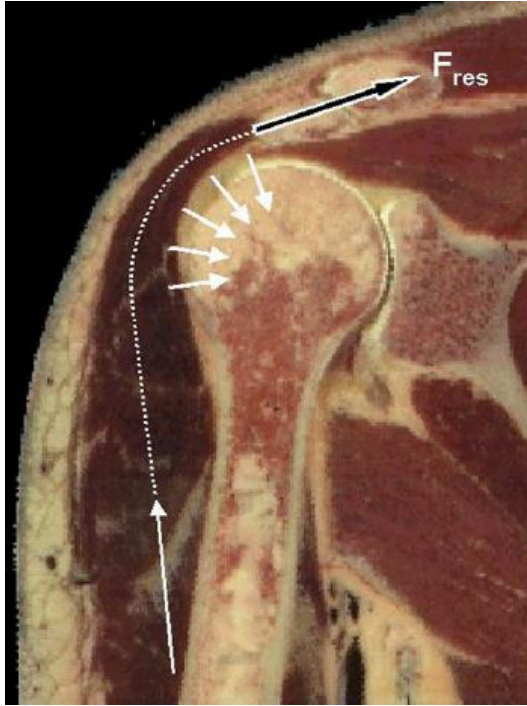
Dentro de los factores de riesgo previamente nombrados quizá se considera la edad el factor de riesgo más importante en la prevalencia de síndrome del manguito de los rotadores. El tabaquismo, como factor independiente para desarrollar desgarró del manguito de los rotadores, se asocia de forma directamente proporcional al tamaño de la lesión. Otro factor asociado es la hipercolesterolemia, esto se justifica en los hallazgos de depósitos de colesterol y su estrecha relación con el incremento de rotura tendinosa. Sin embargo, el traumatismo ya sea a manera de microtraumatismo o traumatismo también puede desempeñar un papel en el desarrollo del desgarró del manguito de los rotadores. Del mismo modo se concluye que el pinzamiento es un factor de riesgo independiente dado que genera una disminución objetiva del flujo vascular, este proceso se describe como una alteración en la microcirculación de las diferentes zonas del tendón que predispone a la tendinopatía y desgarró tisulares.<sup>1</sup>

Rudski en 2008 inicia sus estudios basados en la hipótesis de la hipovascularidad y asocia esta patología con la edad, que predispone al desarrollo de desgarró del manguito de los rotadores. Esta zona hipovascular se encuentra 10-15 mm en sentido proximal a la inserción del manguito de los rotadores en la cabeza humeral "área crítica". El flujo no es uniforme a lo largo del tendón; el flujo en la unión miotendinosa en sentido medial es mayor que lateralmente y con valores de flujo mucho más bajos en la inserción miotendinosa. Además, el flujo sanguíneo es mejor en el grupo de pacientes sin lesiones tendinosas, menor en el grupo de pinzamiento y se encontraba alterado en los grupos de desgarró instaurados del manguito de los rotadores. El retraso en la reparación conlleva cambios irreversibles del manguito de los rotadores, como atrofia, infiltración grasa y

alteraciones biomecánicas del sitio de reparación. Después de la reparación, los cambios pueden limitar la capacidad de regeneración tisular.<sup>1,3</sup>

En 1931, Codman y Akerson pensaron que los cambios en la integridad de los tendones del manguito rotador se debían a la edad y las condiciones constitucionales o el uso excesivo. En 1939, Lindblom encontró evidencia histológica de cambios degenerativos del tejido tendinoso en personas mayores. También describió una disminución de la vascularización en la inserción del tendón, especialmente en la inserción del supraespinoso.<sup>5</sup> Varios autores han investigado la morfología del acromion y su relación con la enfermedad del manguito rotador. El síndrome de pinzamiento y los desgarros del manguito rotador se han relacionado con la morfología del acromion. Bigliani et al. analizaron la forma del acromion en las radiografías laterales y encontraron una mayor prevalencia de desgarros del manguito rotador en pacientes con acromion ganchoso (tipo III) que en individuos con un acromion curvo (tipo II) o un acromion plano (tipo I). En 1949, Armstrong sugirió que el síndrome del supraespinoso (descrito como un arco doloroso) se debe a la compresión de la bursa y los tendones del manguito rotador debajo del acromion, especialmente debajo de su parte anterior. Esta teoría fue luego apoyada por Neer, quien afirmó que las lesiones del manguito rotador resultaban de la compresión de los tejidos blandos que pasan en el espacio fijo entre la cabeza humeral y el arco coracoacromial, atribuyeron el 95% de todos los desgarros de manguito rotador a la forma patológica del acromion anterior.<sup>4,5</sup>

Aunque la patología del manguito rotador fue inicialmente asociada a la aparición de un compromiso entre el manguito y el acromion, la evidencia actual sugiere que las lesiones del manguito se producen por mecanismos más complejos, y que este compromiso acromial puede desarrollarse secundariamente a una combinación de un problema tendinoso primario y una disfunción dinámica del hombro.<sup>8</sup>



Muchos autores han confirmado que el exceso de cobertura acromial en el plano sagital o coronal sobre el manguito rotador está asociado con una mayor incidencia de desgarro del manguito. Teóricamente, la extensión lateral del acromion influye en la orientación del vector resultante de la fuerza muscular deltoidea: las fibras musculares del deltoides medio se originan en el acromion y se disponen alrededor de la cabeza humeral antes de insertarse en el eje de la diáfisis humeral. La contracción de este músculo durante la abducción activa empuja el eje del húmero hacia arriba y presiona la cabeza del húmero contra la cavidad glenoidea. (Figura 1) <sup>4,6</sup>.

Figura 1.

La orientación del vector de fuerza resultante depende de la orientación de las fibras musculares deltoides en su origen en el acromion. Cuanto mayor sea la extensión lateral del acromion, mayor será el componente de la fuerza ascendente. Cuanto menor sea la extensión lateral del acromion, mayor será el componente de la fuerza de compresión para una fuerza muscular deltoidea dada. Se podría especular que un componente de alta fuerza ascendente favorece el pinzamiento subacromial y los cambios degenerativos del tendón supraespinoso, mientras que un componente de alta fuerza compresiva favorece los cambios degenerativos de la articulación glenohumeral. (Figura 2).<sup>4</sup>

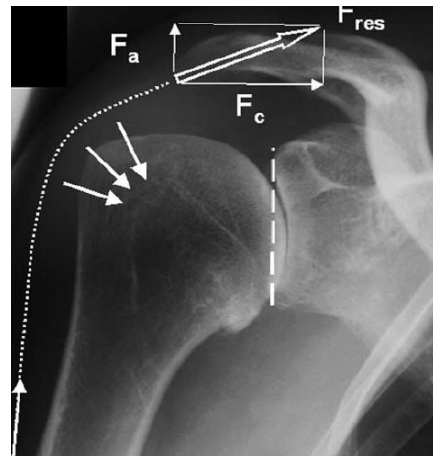
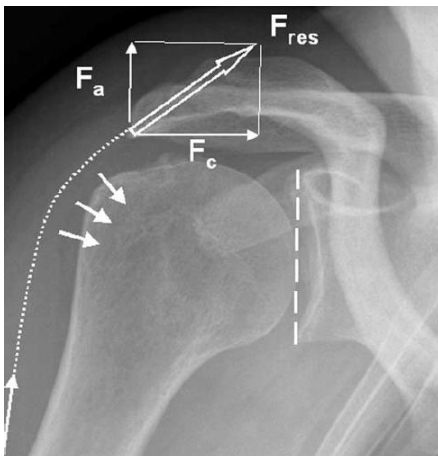


Figura 2.



Entre muchos factores, se ha encontrado que la anatomía individual cuantitativa de la escápula está asociada con la aparición de desgarros del manguito rotador. El aumento de la inclinación hacia superior de la glenoides se asocia con un mayor riesgo de desgarros del tendón supraespinoso, y el aumento de la retroversión de la glenoides se asocia con desgarros del manguito anterior, mientras que el aumento de la anteversión está relacionado con los desgarros del manguito posterior.<sup>5</sup>

Nyffeler et al postularon que un índice acromial grande da como resultado una orientación más vertical del vector de fuerza de las fibras medias del deltoides, que tenderá a empujar la cabeza humeral hacia arriba, lo que requerirá que el supraespinoso ejerza una mayor fuerza horizontal para estabilizar el centro de rotación durante la abducción activa. Por otra parte, en los hombros con un acromión corto, el componente compresivo del deltoides se volvería dominante y sinérgico con el vector supraespinoso. Esto debería aumentar la carga en la superficie de la articulación glenohumeral, favoreciendo así el desgaste degenerativo y conduciendo a omartrosis primaria, mientras que la tensión en el manguito rotador se reduciría. Nyffeler et al cuantifico la extensión lateral del acromion en pacientes con un desgarro del manguito rotador documentado quirúrgicamente y en individuos con un manguito rotador intacto.<sup>4</sup>

La extensión lateral del acromion se midió en radiografías anteroposteriores verdaderas estandarizadas realizadas con el brazo en rotación neutral. La técnica de medición consistió en dibujar tres líneas paralelas y medir las distancias entre esas líneas. La primera línea conectaba los márgenes óseos superior e inferior de la cavidad glenoidea y representaba el plano de la superficie glenoidea. La segunda línea se dibujó



ACROMION INDEX:

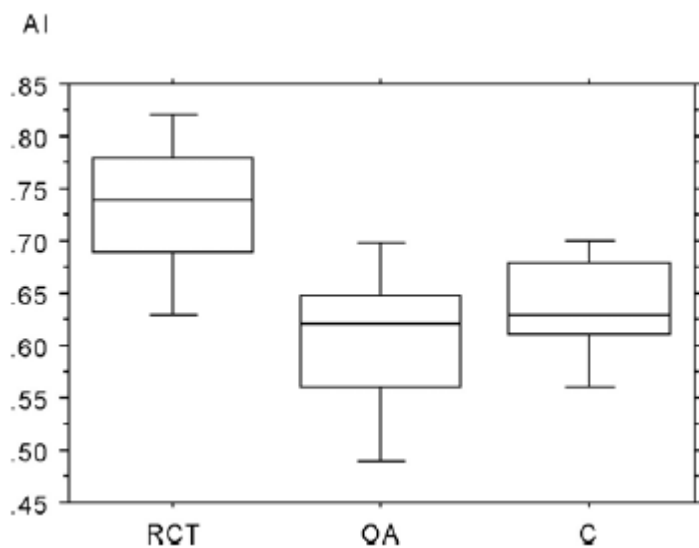
$$AI = \frac{GA}{GH}$$

tangencialmente al borde lateral del acromion, y la tercera línea se dibujó tangencialmente a la parte más lateral de la parte proximal del húmero. La distancia desde el glenoide al acromion se dividió por la distancia desde el glenoide al aspecto lateral de la cabeza humeral, y el valor resultante se llamó índice de acromion (Figura 3).<sup>4</sup>

Figura 3.

Los pacientes con un desgarro del manguito rotador de espesor completo tuvieron una extensión lateral del acromión significativamente mayor que los individuos sin enfermedad del manguito. No hubo correlación entre el índice de acromion y la edad o el sexo. La correlación interobservador fue excelente (coeficiente de correlación, 0,87). Se concluyó que una gran extensión lateral del acromion parece estar asociada con desgarros degenerativos del manguito rotador. <sup>4</sup>

El índice de acromion promedio (y la desviación estándar) fue de  $0.73 \pm 0.06$  en los pacientes con un desgarro del manguito rotador de grosor completo,  $0.60 \pm 0.08$  en los pacientes con osteoartritis y  $0.64 \pm 0.06$  en el grupo control. <sup>4</sup>



Mientras que un alto índice de acromion se asoció fuertemente con los desgarros de manguito rotador degenerativos, Nyffeler et al no informaron una correlación significativa entre un índice bajo y la omartrosis primaria (figura 4). <sup>4</sup>

Figura 4.

Sin embargo, la omartrosis primaria se asocia a menudo con el aplanamiento de la cabeza humeral y el desgaste progresivo de la glenoides. Ambos cambios degenerativos aumentan de manera engañosa el índice de acromial. Además, el índice no tiene en cuenta la inclinación de la fosa glenoidea. <sup>4</sup>

Moor et al introdujeron el concepto de ángulo crítico del hombro, que cuantifica la extensión de la cobertura acromial sin verse influido por un aplanamiento de la cabeza humeral o una excesiva erosión ósea de la glenoides posterior, que se encuentran típicamente en la omartrosis primaria. El ángulo crítico del hombro refleja no solo la cobertura acromial sino también la inclinación de la glenoides, integrando ambos factores de riesgo en un parámetro biomecánico. El ángulo crítico del hombro se formó mediante

una línea que conecta los márgenes óseos superior e inferior de la glenoides y una línea dibujada desde el margen óseo inferior de la glenoides hasta el borde más lateral del acromion en una proyección anteroposterior verdadera de hombro (figura 5).<sup>5</sup>

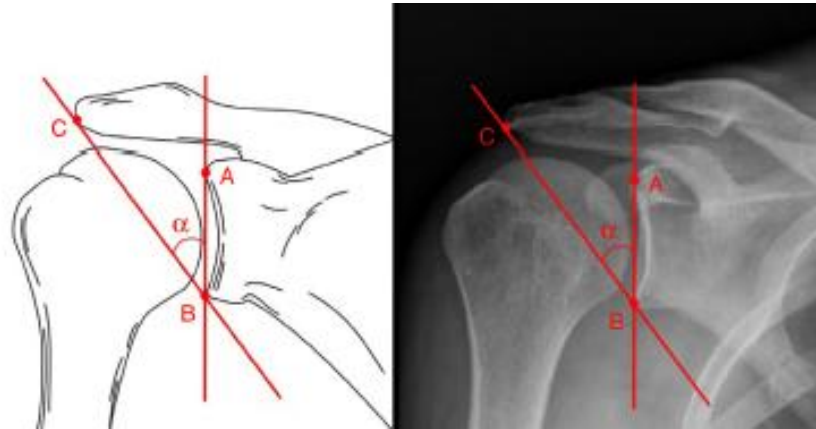
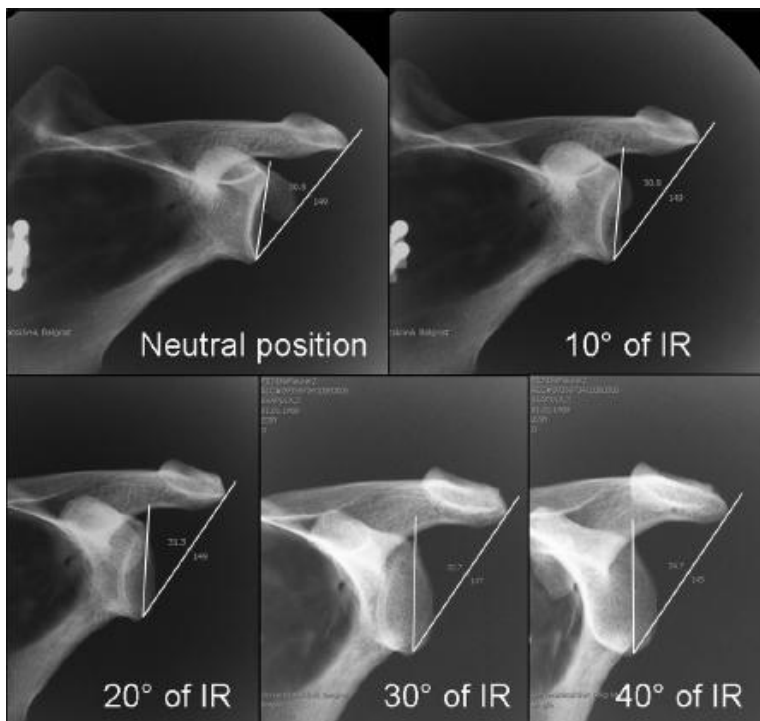


Figura 5

Para la toma de esta proyección radiográfica el paciente se encuentra de pie con el hombro afectado sobre el chasis radiográfico con aproximadamente 40° de rotación sobre el plano de la glenoides, antebrazo supinado, el rayo es dirigido hacia la apófisis coracoides, el colimador deberá estar a una distancia de 18-24 centímetros.<sup>10</sup>



Este estudio demuestra que el ángulo crítico del hombro es una herramienta simple y altamente reproducible que es insensible a malrotaciones menores de la escápula (<10°). Si la línea de la articulación es visible sin un solapamiento excesivo de los bordes glenoides anterior y posterior, el ángulo crítico del hombro es reproducible (figura 6).<sup>5</sup>

Figura 6.

Los datos indican que la articulación glenohumeral de un paciente de aproximadamente 65 años de edad sin omartrosis primaria o un desgarro de manguito rotador se caracteriza por un ángulo crítico del hombro entre 30 ° y 35 °. Los ángulos > 35 ° se asocian con una alta prevalencia de desgarros de manguito rotador, mientras que los hombros con un ángulo crítico del hombro de <30 ° probablemente sean osteoartrosicos. Esto también se refleja en la sensibilidad y especificidad de, respectivamente, 0,92 y 0,82. El poder del ángulo crítico del hombro para discriminar entre la omartrosis primaria y los grupos de control también fue excelente. A un corte de 29.9 °, el ángulo crítico del hombro exhibió una sensibilidad del 78% y especificidad de 97%, respectivamente.<sup>5</sup>

Estas observaciones son compatibles con el concepto de que un hombro sano sufre una carga mecánica equilibrada. Si la configuración anatómica se desvía de lo normal, según lo medido con el ángulo crítico del hombro, la sobrecarga del cartílago puede resultar en omartrosis primaria, o la sobrecarga del supraespinoso puede llevar a un desgarro de su tendón.<sup>5</sup>

Vivek et al. en 2016 realizan el análisis por regresión logística entre el índice acromial y el ángulo crítico del hombro y muestra que solo este último parece que es el más predictivo de desgarro total del manguito de los rotadores. Encuentran también una correlación directamente proporcional entre el tamaño de la exostosis acromial y la gravedad de la lesión y se debe tener en cuenta al tomar decisiones quirúrgicas y prever un posible pinzamiento postoperatorio. La razón por la cual el ángulo crítico del hombro puede ser un predictor más poderoso y sensible de los desgarros del manguito de espesor total o parcial puede explicarse por el hecho de que: (1) el ángulo crítico del hombro toma en cuenta tanto la extensión acromial lateral como la inclinación glenoidea, mientras que el índice acromial considera solo la extensión lateral del acromion para explicar la varianza en los desgarros del manguito y (2) podría estar relacionado con la técnica de medición utilizada para ambos índices.<sup>6</sup>

El tamaño de la ruptura del manguito rotador es importante como indicador pronóstico. Los desgarros de mayor tamaño tienen resultados menos favorables a largo plazo que los desgarros de menor tamaño. La clasificación de DeOrio-Cofield tiene en cuenta el tamaño de la lesión en su diámetro anteroposterior, medido durante el procedimiento quirúrgico;

divide las rupturas de acuerdo al tamaño en cuatro grupos. Pequeñas: aquellas menores de 1 centímetro; medianas: entre 1 y 3 centímetros grandes: entre 3 y 5 centímetros; y masivas: mayores de 5 centímetros. La limitación de esta clasificación es que la exploración no es tridimensional y se podría subestimarla dificultad de la reparación. Tampoco diferencia cuantos tendones y cuáles están comprometidos, y cuál es la calidad del tejido. Sin embargo es uno de los dos sistemas de clasificación más comúnmente usados en la bibliografía ortopédica.<sup>7</sup>

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La rotura de los componentes del manguito de los rotadores es una de las causas más frecuentes de dolor musculoesquelético y discapacidad. Asimismo, se la considera la patología de tejidos blandos más prevalente en el hombro. La prevalencia de omalgia en la población general ronda en torno al 4%, y a menudo se relaciona con trastornos del manguito rotador, especialmente en adultos mayores. La incidencia de lesiones del manguito rotador observada en estudios en cadáveres oscila entre el 7% y el 20%, llegando hasta el 30% si se incluyen las lesiones de espesor parcial.<sup>1,8</sup> En nuestra unidad el síndrome de abducción dolorosa del hombro (CIE M754) corresponde a la segunda causa de atención médica en nuestro servicio esto según datos de la morbilidad y prevalencia en la consulta externa en el periodo de 01/01/2018 al 31/12/2018 con un total de 1268 consultas solo por detrás de patología degenerativa de la articulación de la rodilla.<sup>11</sup>

Para el estudio prequirúrgico de los pacientes con síndrome de abducción dolorosa del hombro en los que se sospecha de una ruptura de manguito rotador no contamos con imágenes de resonancia magnéticas que son el “gold standard” como estudio imagenológico para la valoración de esta entidad nosológica ya que se ha comprobado que este estudio tiene una sensibilidad del 89% y una especificidad del 100% para detectar desgarros del manguito de rotadores en hombros no sometidos a cirugía previa.<sup>9</sup>

En nuestro servicio hacemos uso del estudio ultrasonográfico; la ecografía realizado por un experto constituye el método más eficiente y eficaz en relación con su coste para el estudio por imagen de los tendones del manguito rotador, ha demostrado una sensibilidad para diagnosticar hasta el 97% de los caso de desgarros de espesor total y del 91% para desgarros de espesor parcial sin embargo este estudio es operador dependiente; hemos observada una escasa correlación imagenológica con los hallazgos transquirúrgicos en nuestra unidad, lo cual limita la posibilidad de una planificación quirúrgica más exacta.<sup>10</sup> Un desgarro de menos del 40% podría ser una sobreestimación de una tendinopatía hipoecoica, y un desgarro de más del 70% podría ser un desgarro de espesor total que probablemente esté subestimado ecográficamente.<sup>6</sup>

En 2013 Moor y col. en su estudio radiológico sobre el ángulo crítico del hombro demuestra ser una herramienta simple y altamente reproducible, los datos de este estudio indican que la articulación glenohumeral de un paciente de aproximadamente 65 años de edad sin omartrosis primaria o un desgarro de espesor total del manguito de los rotadores se caracteriza por un ángulo crítico del hombro entre  $30^{\circ}$  y  $35^{\circ}$ . Los ángulos  $>35^{\circ}$  se asocian con una alta prevalencia desgarro del manguito de los rotadores, mientras que los hombros con un ángulo crítico del hombro  $<30^{\circ}$  probablemente presentes omartrosis primaria.<sup>5</sup> La clasificación de DeOrio-Cofield tiene en cuenta el tamaño de la lesión en su diámetro anteroposterior, medido durante el procedimiento quirúrgico. Es uno de los dos sistemas de clasificación más comúnmente usados en la bibliografía ortopédica.<sup>7</sup>

Por lo que se pretende hallar una relación directamente proporcional entre el aumento del ángulo crítico del hombro con el tamaño del desgarro de espesor total del manguito rotador, según los hallazgos transquirúrgicos usando la clasificación de DeOrio-Cofield, con la intención de demostrar su fiabilidad como parte del estudio imagenológico prequirúrgico en los pacientes con síndrome de abducción dolorosa del hombro, para poder llegar a un diagnóstico prequirúrgico más acertado, realizar una mejor planificación quirúrgica de los pacientes y así ofrecer un tratamiento más acorde a las necesidades de cada uno de ellos.

“¿Existirá una relación directamente proporcional entre el aumento de ángulo crítico del hombro ( $>35^{\circ}$ ) y el tamaño del desgarro de espesor total del manguito rotador, según los hallazgos transquirúrgicos usando la clasificación de DeOrio-Cofield?”

### III. JUSTIFICACIÓN.

El síndrome de abducción dolorosa del hombro es la causa más frecuente de dolor musculoesquelético en el hombro por el cual se solicita valoración a nuestro servicio. Una vez que se realiza la valoración clínica primaria se solicitan estudios imagenológicos de extensión (proyecciones radiográficas simples y ultrasonido); sin embargo, en la mayoría de los casos no se puede llegar a un diagnóstico definitivo. Para el estudio prequirúrgico de estos pacientes no contamos con imágenes de resonancia magnéticas que son el "gold standard". En nuestro servicio con la intención de subsanar esta carencia hacemos uso del estudio ultrasonográfico; sin embargo, hemos observada una escasa correlación imagenológica con los hallazgos transquirúrgicos en nuestra unidad.

En nuestra unidad se cuenta con la posibilidad y facilidad de poder realizar la toma de la proyección anteroposterior verdadera hombro, así mismo se cuenta con un archivo radiográfico digital, sobre la cual se realizará la medición del ángulo crítico del hombro con el uso de un goniómetro convencional. Ya que Moor et al. propone el ángulo crítico del hombro (CSA) como parámetro radiológico con un alto valor de proporción de probabilidad y buena sensibilidad y especificidad para predecir desgarros de espesor total.

En el servicio de Ortopedia del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos se realiza el procedimiento abierto para exploración y en caso de ser necesario la reparación quirúrgica de los desgarros del maguito de los rotadores, sin embargo, por lo ya comentado no contamos con un estudio imagenológico confiable que nos permita realizar una adecuada planificación quirúrgica.



#### IV. HIPÓTESIS

Existe una relación directamente proporcional entre el aumento del ángulo crítico del hombro ( $>35^\circ$ ) con el tamaño del desgarro de espesor total del tendón del manguito rotador, según la clasificación de DeOrio-Cofield.

Hipótesis nula: No existe relación directamente proporcional entre el aumento del ángulo crítico del hombro ( $>35^\circ$ ) con el tamaño del desgarro de espesor total del tendón del manguito rotador, según los hallazgos transquirúrgicos.

## V. OBJETIVOS

### General:

Determinar la existencia de una relación directamente proporcional entre el aumento del ángulo crítico del hombro, medido de manera prequirúrgica, con el tamaño del desgarro de espesor total del manguito de los rotadores según el hallazgo transquirúrgico.

### Específicos

1. Establecer una escala al determinar la existencia de una relación directamente proporcional entre el aumento del ángulo crítico del hombro, medido de manera prequirúrgica, con el tamaño del desgarro de espesor total del manguito de los rotadores según el hallazgo transquirúrgico.
2. Según la escala establecida usar el valor del ángulo crítico del hombro para planificación prequirúrgica en pacientes con síndrome de abducción dolorosa de hombro candidatos a manejo quirúrgico.
3. Determinar que pacientes son candidatos a reparación del tendón del manguito de los rotadores.
4. Determinar que pacientes son candidatos a artroplastia reversa de hombro.

## VI. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.

- **Diseño del estudio.**

Observacional

Descriptivo

Transversal

- **Universo de trabajo.**

Pacientes con síndrome de abducción dolorosa de hombro programados para exploración abierta del maguito de los rotadores en el servicio de Ortopedia del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos durante el periodo de Enero a Junio de 2019.

- **Selección de la muestra.**

### **Criterios de inclusión:**

1. Pacientes masculinos y femeninos adscritos al Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos, tratados en el servicio de Ortopedia.
2. Pacientes con el diagnóstico de síndrome de abducción dolorosa de hombro programados para exploración abierta del maguito de los rotadores en el servicio de Ortopedia.
3. Pacientes con síndrome de abducción dolorosa de hombro que acepten manejo quirúrgico.
4. Pacientes que cuenten con proyección radiográfica anteroposterior verdadera del hombro a ser operado.
5. Pacientes en los cuales se documente las características transquirúrgicas del tendón del manguito de los rotadores.
6. Pacientes con el diagnóstico definitivo de desgarró de espesor total del maguito de los rotadores clasificados según DeOrio-Cofield.
7. Paciente que cuenten con estudio ultrasonográfico de hombro como parte su protocolo de estudio por síndrome de abducción dolorosa de hombro.

**Criterios de exclusión:**

1. Pacientes que rechacen manejo quirúrgico.
2. Pacientes que no cuenten con proyección radiográfica anteroposterior verdadera de hombro.
3. Pacientes con cirugía previa en el acromion del lado afectado (cirugía de revisión)
4. Pacientes con un colapso de la cabeza humeral debido a osteonecrosis y aquellos con erosión glenoidea severa.
5. Pacientes en los que no se documenten las características transquirúrgicas del tendón del manguito de los rotadores.
6. Pacientes que no cuenten con estudio ultrasonográfico de hombro como parte de su protocolo de estudio por síndrome de pinzamiento subacromial.

**Criterios de eliminación:**

1. Pacientes que no acudan a su cita de programación quirúrgica.
2. Pacientes que no asistan a internamiento para manejo quirúrgico.
3. Pacientes que firmen revocado de procedimiento quirúrgico.
4. Pacientes que se rehúsen a la toma de proyección radiográfica anteroposterior verdadera de hombro.

- **Tamaño de la muestra.**

Tamaño de la muestra por conveniencia. No hay cálculo de muestra la cual se encuentra sujeta a la cantidad de pacientes que cumplan con los criterios de selección durante el periodo de estudio.

- **Tipo de muestreo.**

Determinístico Intencional. Por conveniencia.

- Definición operacional de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Sexo	Condición orgánica femenina o masculina de los sujetos.	Distinción entre hombres y mujeres en nuestro estudio.	Masculino: M Femenino: F.	Nominal dicotómica
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Tiempo transcurrido en años que ha vivido una persona de acuerdo al registro en expediente electrónico.	Expresada en años absolutos	Numérica escalar
Proyección anteroposterior verdadera de hombro	Proyección radiográfica la cual se obtiene con el paciente de pie con el hombro afectado sobre el chasis radiográfico con aproximadamente 40° de rotación sobre el plano de la glenoides, antebrazo supinado, el rayo es dirigido hacia la apófisis coracoides, el colimador deberá estar a una distancia de 18-24CM	Imagen radiográfica donde se medirá el ángulo crítico del hombro	Radiografía	Cualitativo ordinal

Ángulo crítico del hombro	Medición radiográfica que se obtiene al trazar una línea paralela a la superficie articular de la glenoides y una línea de inferolateral del borde caudal de la glenoides al borde inferolateral del acromion en una proyección anteroposterior verdadera de hombro.	Valor otorgado a la medición radiográfica realizada a la proyección anteroposterior verdadera de hombro en el expediente radiográfico electrónico	Medido en grados con goniómetro manual	Numérica Escalar
Hallazgo transquirúrgico del tendón del manguito de los rotadores	Característica transquirúrgica del tendón del manguito de los rotadores	Representado por la integridad o el tamaño del desgarro de espesor total del tendón de manguito rotador	Clasificación de DeOrio-Cofield para desgarros de espesor total de manguito rotador	Numérica Escalar

- **Instrumentos de recolección de datos.**

1. Radiografía electrónica en proyección anteroposterior verdadera de hombro: cada radiografía fue tomada por el investigador, según la técnica descrita, cuidando la rotación, obteniendo imágenes valorables. Las cuales se encuentran en el archivo electrónico del hospital.
2. Goniómetro manual graduado: se usó para la medición del ángulo crítico del hombro sobre radiografías electrónicas anteroposteriores verdaderas de hombro, según lo descrito por Moor en 2013.

3. Ángulo crítico del hombro: se obtuvo al trazar una línea paralela a la superficie articular de la glenoides y una línea de inferolateral del borde caudal de la glenoides al borde inferolateral del acromion en una proyección anteroposterior verdadera de hombro.
4. Clasificación de DeOrio-Cofield para desgarros de espesor total de manguito rotador:
  - Pequeña < 1cm
  - Mediana 1-3 cm
  - Grande 3-5 cm
  - Masiva >5cm
5. Regla metálica estéril graduada: se usó de manera transquirúrgica para la medición del desgarro de espesor total del manguito rotador, en el sitio de diámetro mayor de la lesión.
  - **Proceso estadístico**

Se realizó un análisis descriptivo mediante medidas de tendencia central (media, mediana, porcentajes, promedios), así como también un análisis inferencial con el uso de Chi cuadrada de Pearson o exacta de Fisher con razón de momios para las variables cualitativas según se requiera; y en caso de aquellas variables cuantitativas se realizará comparación de medias con t de Student. Para relacionar las variables cuantitativas y las cualitativas ordinales se realiza la prueba de correlación de Spearman por ser valores no paramétricos y la prueba Tau b de Kendall.

## VII. ASPECTOS ÉTICOS.

De acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos

Capítulo 1:

ARTÍCULO 13.-En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

ARTÍCULO 14.- La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases:

- I. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen;
- II.- Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
- III.- Se deberá realizar sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo;
- IV.- Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predecibles;
- V.- Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este Reglamento señala;
- VI.- Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación;



VII. Contará con el dictamen favorable de las Comisiones de Investigación, Ética y la de Bioseguridad, en su caso, y

VIII. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud.

ARTÍCULO 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías.

III.- Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquéllas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas.

- **Medidas de seguridad para los sujetos de estudio.**

Investigación con riesgo mayor que el mínimo por hacer uso de estudios radiológicos, sin embargo la exposición a rayos X es mínima (0.001 mSv que es comparable con la radiación natural de fondo durante 3 horas) por lo que el riesgo adicional de por vida de cáncer fatal debido al examen es insignificante.

Riesgos inherentes al procedimiento quirúrgico que no se modificara durante este estudio.

## VIII. ASPECTOS LOGÍSTICOS.

- **Etapas del estudio.**

1. Identificar a los pacientes programados para exploración abierta del maguito de los rotadores en el servicio de Ortopedia del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos de Enero a Junio de 2019.
2. Tomar proyección anteroposterior verdadera del hombro afectado por parte del investigador.
3. Medición del ángulo crítico del hombro por parte del investigador.
4. Recolectar el reporte electrónico de los estudios ultrasonográficos.
5. Registrará el hallazgo transquirúrgico según lo reportado en la nota posquirúrgica (deberá estar reportad en centímetros la extensión de la lesión).
6. Registro en base de datos de información de variables seleccionadas (hoja de Exel).
7. Procesamiento de datos. Una vez realizada a captura de datos en hoja de Excel desarrollada previamente para el estudio, se procedió a capturarlos en programa estadístico IBM SPSS Statistics 20 con identificación y codificación de cada una de las variables y una vez completada la captura y codificación se realizó limpieza de la base de datos.

- **Recursos**

- I. Radiografías anteroposterior verdadera de hombro preoperatorias presentes en el sistema Carestream.
- II. Goniómetro estándar para medición del ángulo crítico del hombro.
- III. Registro electrónico de los reportes de los hallazgos ultrasonográficos del servicio de imagenología.
- IV. Notas posquirúrgicas de las exploraciones del manguito rotador donde se documente las características del tendón del manguito rotador, mediante la clasificación de DeOrio-Cofield documentar el tamaño del desgarró de espesor total del manguito rotador, al usar una regla de manera transquirurgica.
- V. Programa de análisis estadístico IBM SPSS Statistics 20

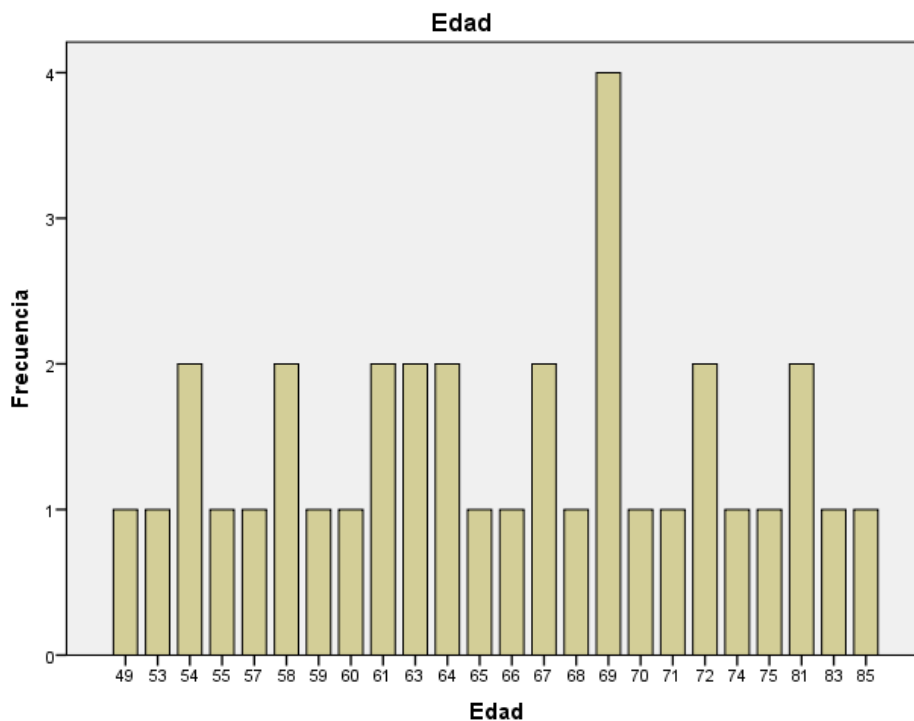
## IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

- **Análisis descriptivo**

Se obtuvo una muestra total al final del estudio de 35 pacientes con una edad mínima de 49 años y una máxima de 85 años; siendo le media de edad de 65.89 años, la mediana de edad de 66.0 y la moda de edad de 69 años con una desviación estándar de 8.80 (tablas 1 y gráfica 1).

**Tabla 1. Estadísticos**

Edad		
N	Válidos	35
	Perdidos	0
Media		65.89
Mediana		66.00
Moda		69
Desv. est.		8.808
Mínimo		49
Máximo		85
Percentiles	25	59.00
	50	66.00
	75	71.00

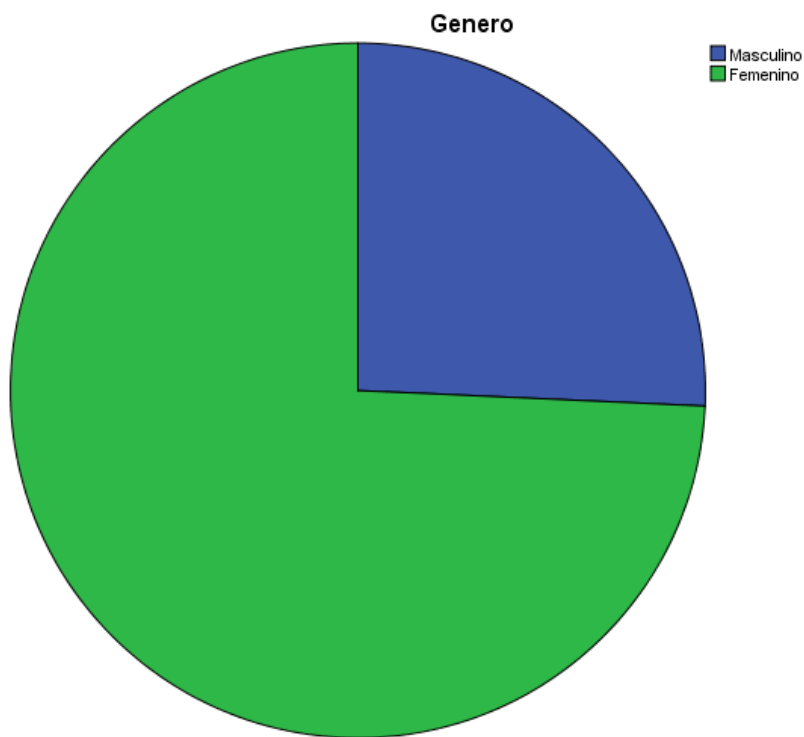


**Gráfica 1.**

Del total de pacientes 9 fueron varones representando el 25.7% y 26 fueron mujeres representando el 74.3% (tabla 2 y gráfica 2).

**Tabla 2. Genero**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	9	25.7	25.7	25.7
Válidos Femenino	26	74.3	74.3	
Total	35	100.0	100.0	100.0

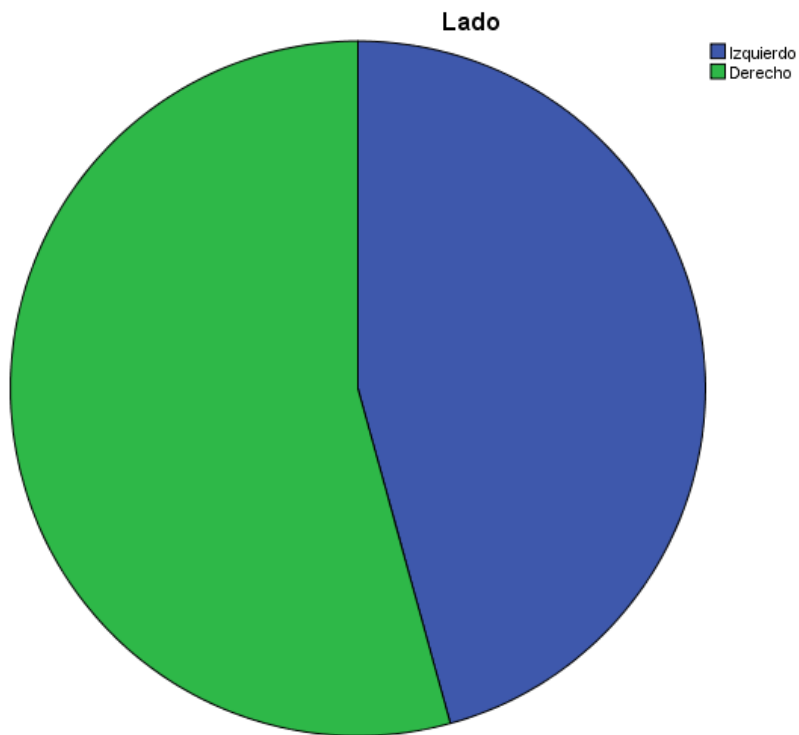


**Gráfica 2.**

De los 35 pacientes estudiados 16 hombros fueron izquierdos representado el 45.7% y 19 hombros fueron derechos representando el 54.3% (tabla 3, gráfica 3).

**Tabla 3. Lado**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Izquierdo	16	45.7	45.7	45.7
Válidos Derecho	19	54.3	54.3	100.0
Total	35	100.0	100.0	

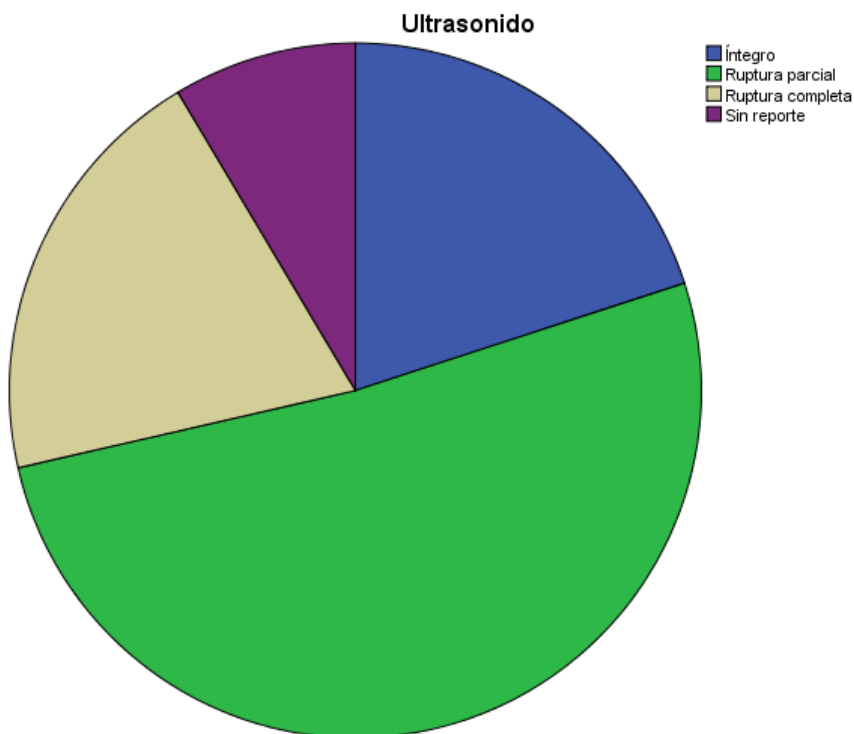


**Gráfica 3.**

Del total de hombros estudiados por ultrasonido el porcentaje válido para ruptura completa fue de 21.9% es decir únicamente se reportó en 7 ocasiones una ruptura de espesor total; en contraparte el porcentaje validado para la ausencia de ruptura de espesor total fue de 78.1% ya que aquí se incluyeron aquellos reportes de lesión parcial o integridad del manguito rotador; habiendo una pérdida de 3 ultrasonidos que no contaban con reporte (tabla 4 y 5, gráfica 4 y 5).

**Tabla 4. Reporte del Ultrasonido**

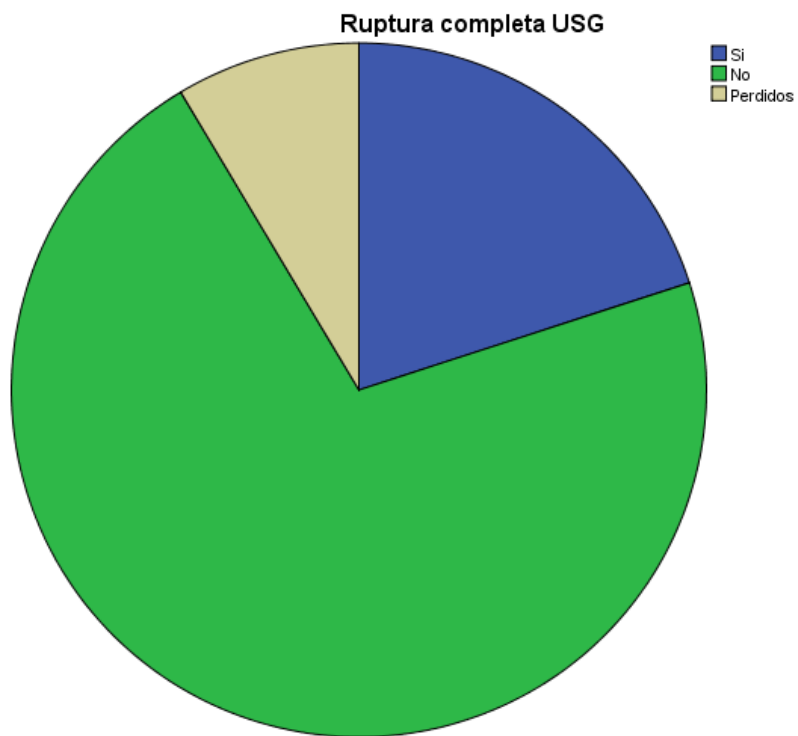
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Íntegro	7	20.0	20.0	20.0
Ruptura parcial	18	51.4	51.4	71.4
Válidos Ruptura completa	7	20.0	20.0	91.4
Sin reporte	3	8.6	8.6	100.0
Total	35	100.0	100.0	



**Gráfica 4.**

**Tabla 5. Ruptura completa según el USG**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	7	20.0	21.9	21.9
Válidos No	25	71.4	78.1	100.0
Total	32	91.4	100.0	
Perdidos 999	3	8.6		
Total	35	100.0		



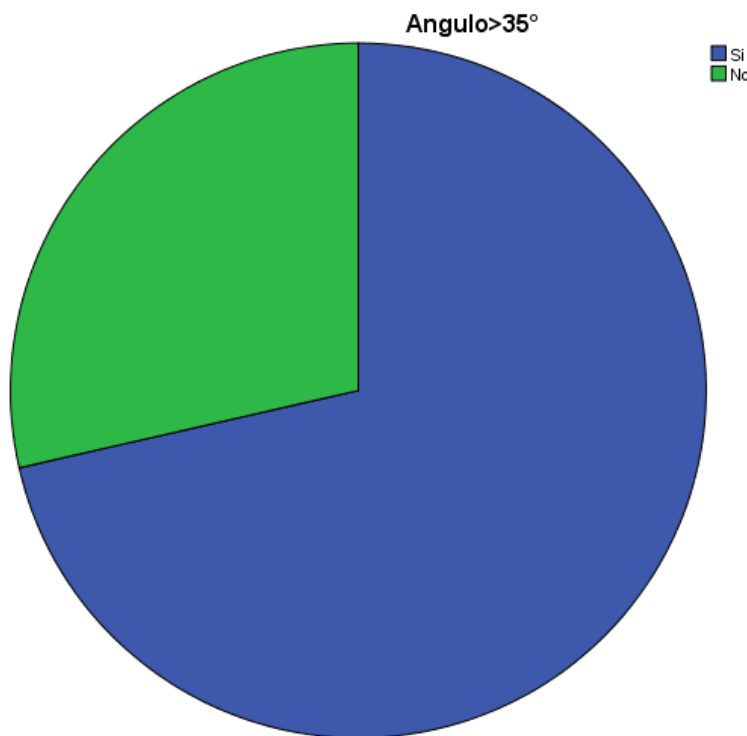
**Gráfica 5.**



El resultado de las medidas del ángulo crítico del hombro fue mayor a 35° en 25 ocasiones representando el 71.4% y en 10 ocasiones se midió un ángulo crítico del hombro menor o igual a 35° representado en 28.6% (tabla 6 y gráfica 6); siendo el máximo 42° y el mínimo 27° con una media de 36.54°; una mediana de 38°, y una moda de 39° con una desviación estándar de 3.89° (tabla 7 y gráfica 7).

**Tabla 6. CSA >35°**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	25	71.4	71.4	71.4
Válidos No	10	28.6	28.6	100.0
Total	35	100.0	100.0	

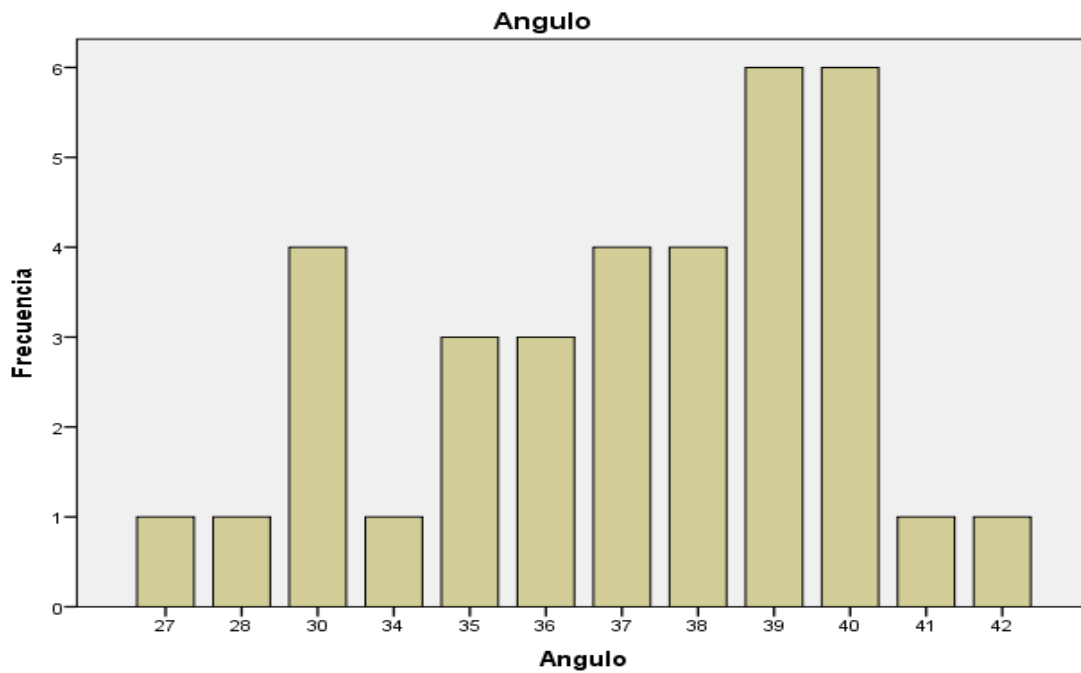


**Gráfica 6.**

**Tabla 7. Estadísticos**

Ángulo		
N	Válidos	35
	Perdidos	0
Media		36.54
Mediana		38.00
Moda		39
Desv. est.		3.898
Mínimo		27
Máximo		42
Percentiles	25	35.00
	50	38.00
	75	39.00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

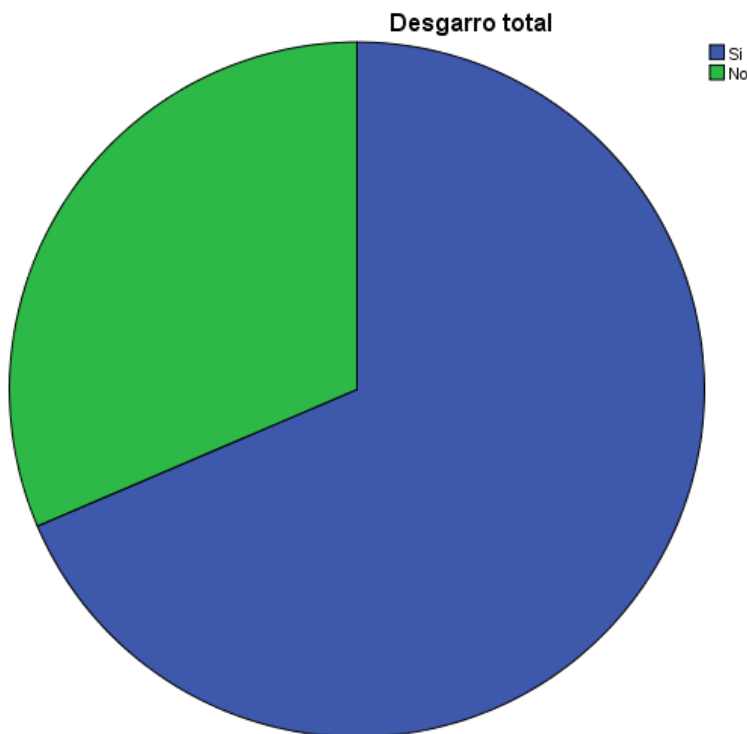


**Gráfica 7.**

De los 35 pacientes intervenidos quirúrgicamente en 24 ocasiones se documento un desgarro de espesor total del manguito rotador representando un 68.6% de las ocasiones mientras que en 11 ocasiones se documento integridad o lesiones de espesor parcial representado el 31.4% de las ocasiones (tabla 8 y gráfica 8)

**Tabla 8. Desgarro total**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	24	68.6	68.6	68.6
Válidos No	11	31.4	31.4	100.0
Total	35	100.0	100.0	

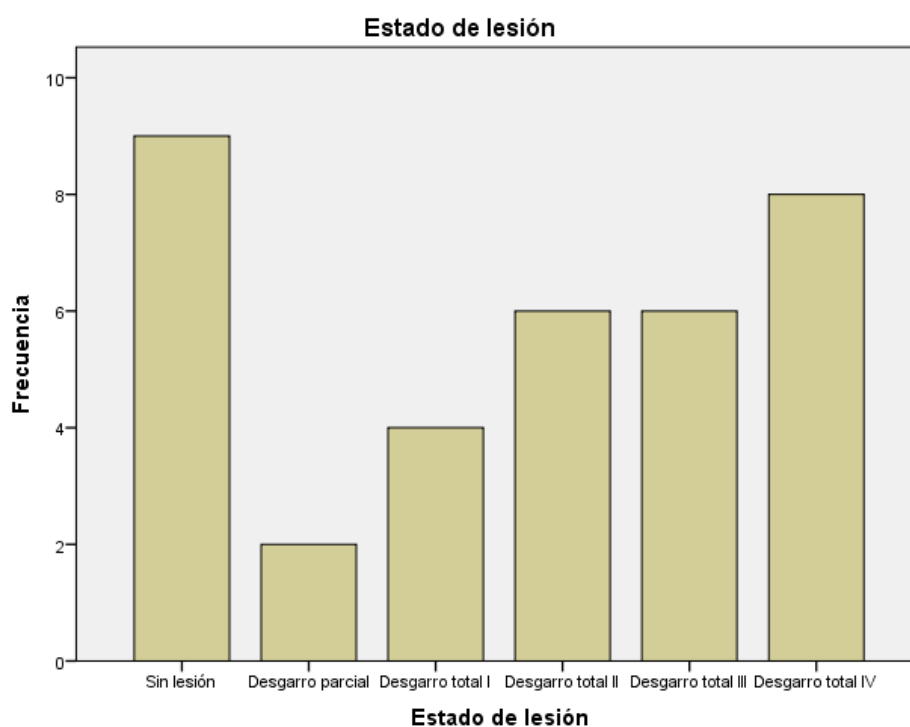


**Gráfica 8.**

De los 35 casos intervenidos quirúrgicamente en 9 pacientes se documentó integridad del manguito rotador es decir en un 25.7% del total de la muestra, en 2 casos se documentó un desgarro de espesor parcial del manguito rotador es decir un 5.7 % del total de la muestra; hubo desgarro grado I de Cofield en 4 ocasiones es decir un 11.4% , desgarro grado II de Cofield en 6 pacientes es decir un 17.1%, desgarro grado III de Cofield en 6 casos es decir un 17.1% y desgarro grado IV de Cofield en 6 ocasiones es decir un 22.9% (tabla 9 y gráfica 9)

**Tabla 9. Estado de lesión**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin lesión	9	25.7	25.7	25.7
Desgarro parcial	2	5.7	5.7	31.4
Desgarro total I	4	11.4	11.4	42.9
Válidos Desgarro total II	6	17.1	17.1	60.0
Desgarro total III	6	17.1	17.1	77.1
Desgarro total IV	8	22.9	22.9	100.0
Total	35	100.0	100.0	



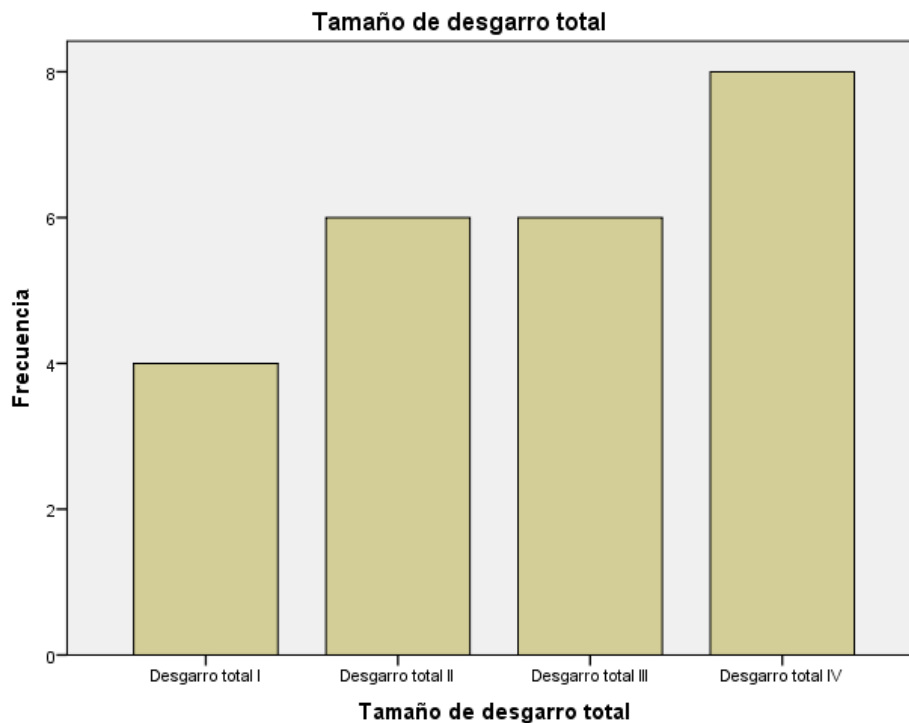
**Gráfica 9.**

Si tomamos en cuenta únicamente el diagnóstico de desgarro de espesor total: se obtuvo el diagnóstico de lesión grado I de Cofield en 4 ocasiones es decir en el 16.7%, el diagnóstico de lesión grado II de Cofield en 6 casos es decir en el 25%, el diagnóstico de lesión grado III de Cofield en 6 pacientes es decir en el 25%, el diagnóstico de lesión grado IV de Cofield en 7 pacientes es decir en el 33.3% (tabla 10, gráfica 10).

**Tabla 10. Tamaño de desgarro total.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Desgarro total I	4	11.4	16.7	16.7
Desgarro total II	6	17.1	25.0	41.7
Válidos Desgarro total III	6	17.1	25.0	66.7
Desgarro total IV	8	22.9	33.3	100.0
Total	24	68.6	100.0	
Perdidos	11	31.4		
Total	35	100.0		

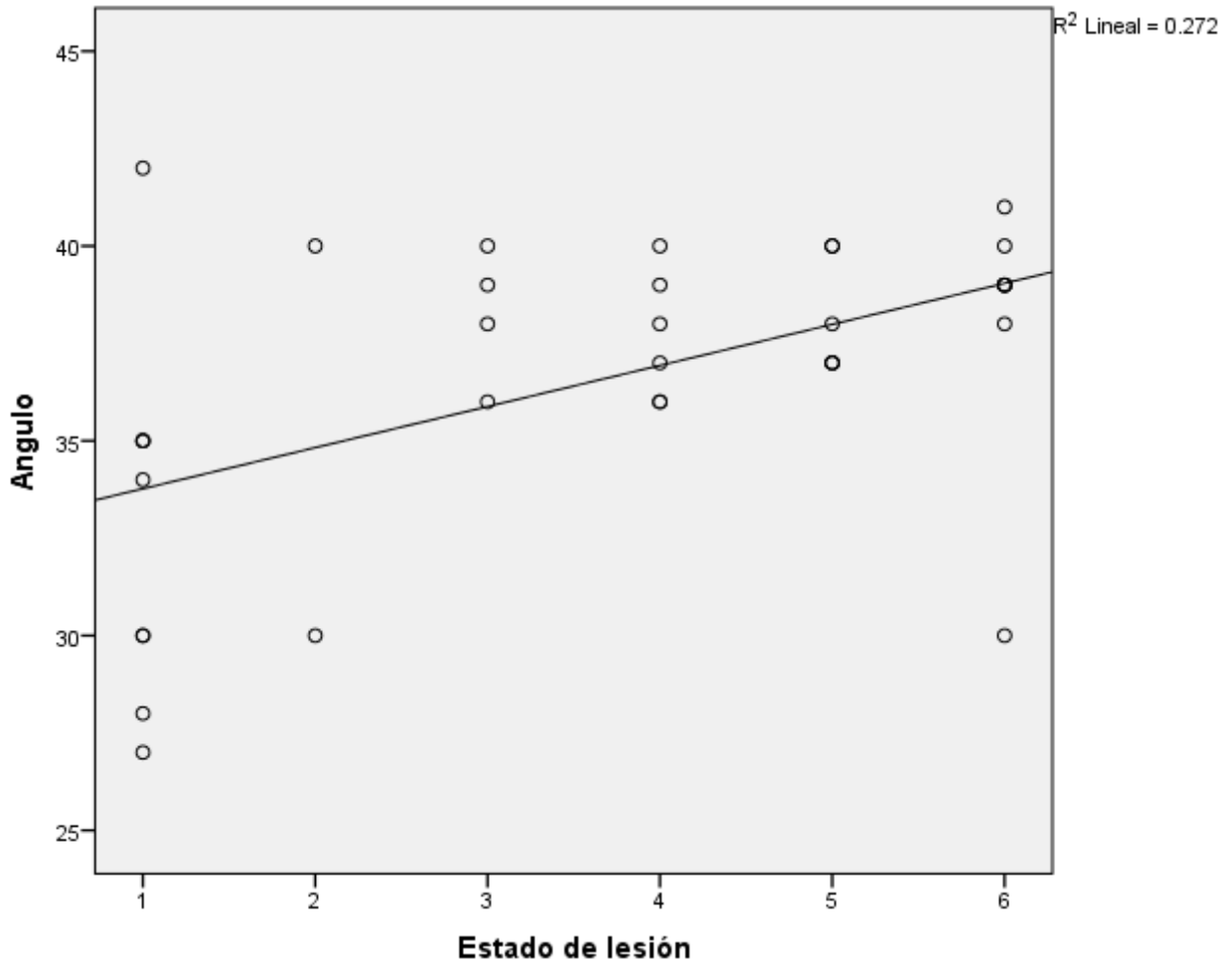
Tabla 10.



**Gráfica 10.**

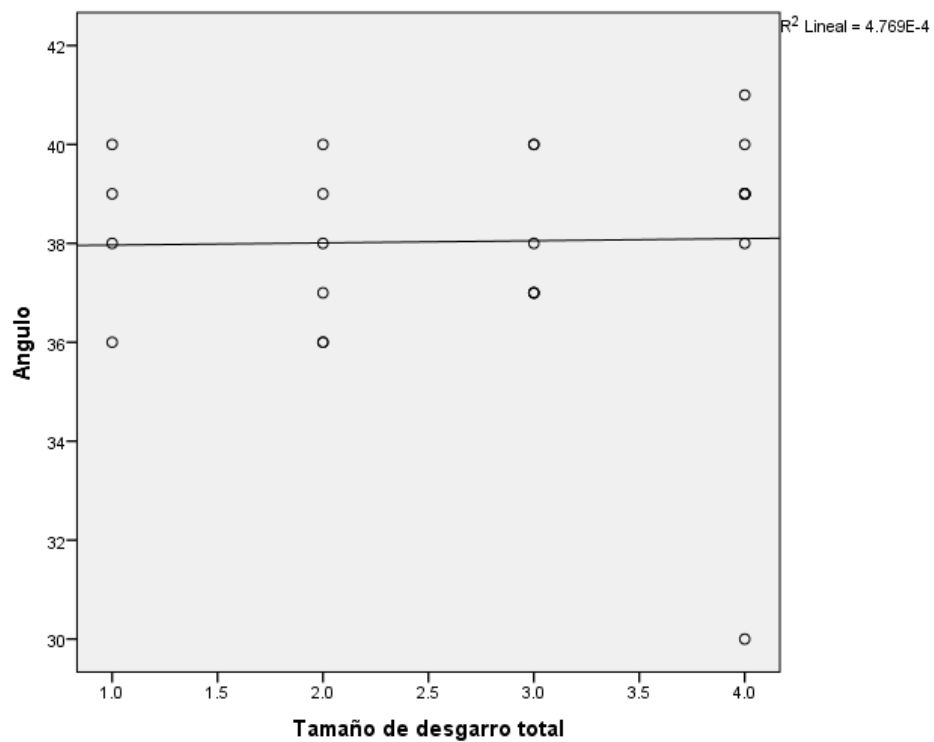
- **Análisis inferencial:**

Se realizó gráfica de correlación entre los grados del ángulo, las lesiones y la edad, en la primera gráfica se mostrará tomando en cuenta el diagnóstico final de todos los pacientes, en la segunda gráfica se mostrará únicamente aquellos que tengan desgarro total y en la tercera gráfica se mostrará la correlación ángulo-edad (gráficas 11, 12 y 13)



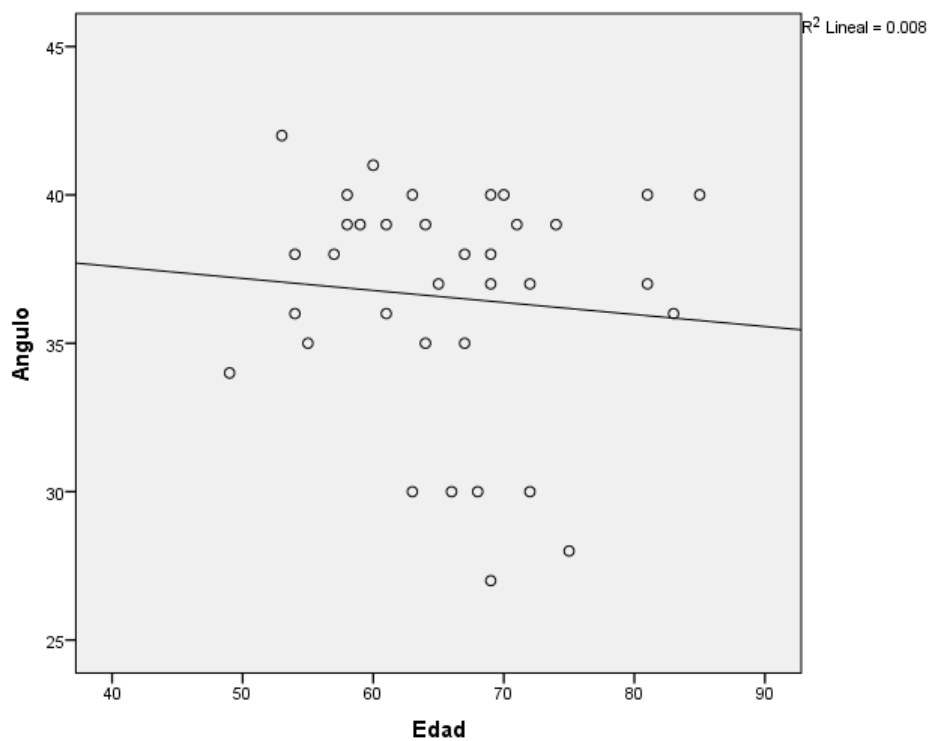
- 1: Sin lesión
- 2: Desgarro parcial
- 3: Desgarro total I
- 4: Desgarro total II
- 5: Desgarro total III
- 6: Desgarro total IV

**Gráfica 11.**



- 1: Desgarro total I
- 2: Desgarro total II
- 3: Desgarro total III
- 4: Desgarro total IV

Gráfica 12.



Gráfica 13.

Se utilizaron las pruebas correlación de Pearson, Tau\_b de Kendall y Rho de Spearman, encontrando significancia estadística  $<0.05$ , se recomienda utilizar los resultados de la última tabla, donde se correlaciona los ángulos con el hallazgo transquirurgico (tablas 11 a 13).

**Tabla 11. Estadísticos descriptivos.**

	Media	Desviación típica	N
Angulo	36.54	3.898	35
Estado de lesión	3.63	1.926	35

**Tabla 12. Correlaciones.**

		Angulo	Estado de lesión
Angulo	Correlación de Pearson	1	.521**
	Sig. (bilateral)		.001
	N	35	35
Estado de lesión	Correlación de Pearson	.521**	1
	Sig. (bilateral)	.001	
	N	35	35

**Tabla 13. Correlaciones.**

			Angulo	Estado de lesión
Tau_b de Kendall	Angulo	Coefficiente de correlación	1.000	.400**
		Sig. (bilateral)	.	.002
		N	35	35
	Estado de lesión	Coefficiente de correlación	.400**	1.000
		Sig. (bilateral)	.002	.
		N	35	35
Rho de Spearman	Angulo	Coefficiente de correlación	1.000	.488**
		Sig. (bilateral)	.	.003
		N	35	35
	Estado de lesión	Coefficiente de correlación	.488**	1.000
		Sig. (bilateral)	.003	.
		N	35	35

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).



A continuación se exponen los resultados utilizando únicamente los 24 pacientes que presentaron desgarro de espesor total. En este caso no observamos significancia estadística ya que  $p > 0.05$ . Podemos deducir que la prueba es discriminativa entre la presencia o no de desgarro total, pero no es predictiva en relación a la gravedad de la misma (tablas 14 a 16).

**Tabla 14. Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
Angulo	36.54	3.898	35
Tamaño de desgarro total	2.75	1.113	24

**Tabla 15. Correlaciones**

		Angulo	Tamaño de desgarro total
Angulo	Correlación de Pearson	1	.022
	Sig. (bilateral)		.919
	N	35	24
Tamaño de desgarro total	Correlación de Pearson	.022	1
	Sig. (bilateral)	.919	
	N	24	24

**Tabla 16. Correlaciones**

			Angulo	Tamaño de desgarro total
Tau_b de Kendall	Angulo	Coefficiente de correlación	1.000	.174
		Sig. (bilateral)	.	.304
		N	35	24
Rho de Spearman	Tamaño de desgarro total	Coefficiente de correlación	.174	1.000
		Sig. (bilateral)	.304	.
		N	24	24
Rho de Spearman	Angulo	Coefficiente de correlación	1.000	.204
		Sig. (bilateral)	.	.338
		N	35	24
Rho de Spearman	Tamaño de desgarro total	Coefficiente de correlación	.204	1.000
		Sig. (bilateral)	.338	.
		N	24	24

La edad tampoco correlaciona con el aumento de los ángulos (tablas 17 a 18).

**Tabla 17. Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
Angulo	36.54	3.898	35
Edad	65.89	8.808	35

**Tabla 18. Correlaciones**

		Angulo	Edad
Angulo	Correlación de Pearson	1	-.092
	Sig. (bilateral)		.601
	N	35	35
Edad	Correlación de Pearson	-.092	1
	Sig. (bilateral)	.601	
	N	35	35

A continuación se pondrán tablas de contingencia para calcular las diferencias entre variables cuantitativas y posteriormente se compararán variables cualitativas y cuantitativas por medio de comparación de medias por prueba de t de Student.

Inicial mente de compara la relación entre el diagnóstico definitivo de desgarro de espesor total del manguito rotador con aquellos pacientes que presentaron un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$ .

### Desgarro total \* Angulo $>35^\circ$

Tabla 19. Contingencia

		Angulo $>35^\circ$		Total	
		Si	No		
Desgarro total	Si	Recuento	23	1	24
		% dentro de Desgarro total	95.8%	4.2%	100.0%
	No	Recuento	2	9	11
		% dentro de Desgarro total	18.2%	81.8%	100.0%
Total		Recuento	25	10	35
		% dentro de Desgarro total	71.4%	28.6%	100.0%

Tabla 20. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22.286 <sup>a</sup>	1	.001		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	18.643	1	.000		
Razón de verosimilitudes	23.134	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	21.649	1	.000		
N de casos válidos	35				

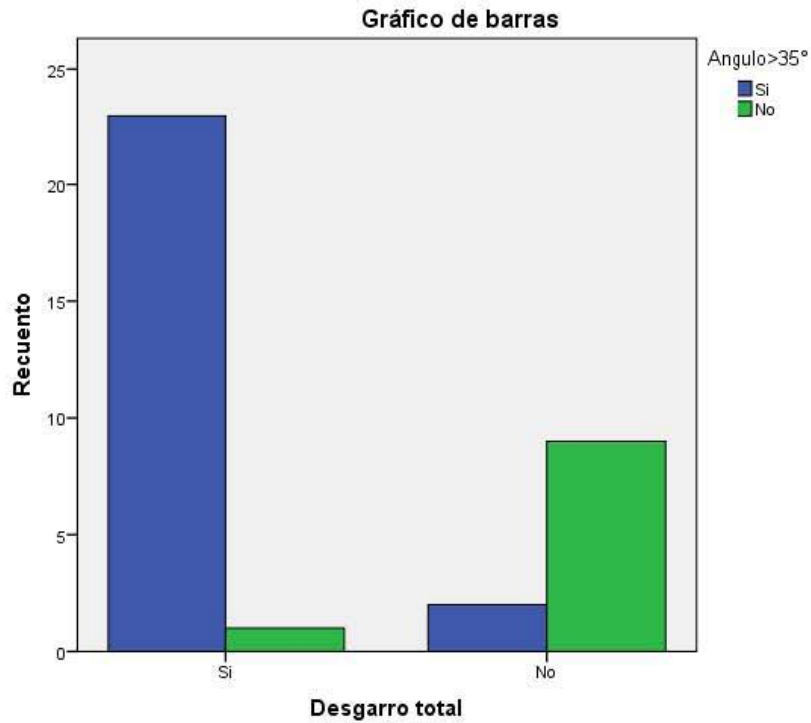
a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.14.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 21. Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Desgarro total (Si / No)	103.500	8.318	1287.799
Para la cohorte Angulo $>35^\circ$ = Si	5.271	1.501	18.515
Para la cohorte Angulo $>35^\circ$ = No	.051	.007	.354
N de casos válidos	35		

Aquí se corrobora que un CSA  $>35^\circ$  esta significativamente relacionado con el desgarro de espesor total con una  $p=0.001$ , y con un OR de 5.27 con IC95% de 1.5 a 18.5. (tablas 19 a 21 y gráfica14).



Gráfica 14.

A continuación se pondrán tablas de contingencia para calcular la relación entre el diagnóstico definitivo de desgarro de espesor total del manguito rotador con aquellos pacientes que presentaron un reporte de ultrasonido confirmatorio de desgarro de espesor total de manguito rotador (tablas 22 a 24 y gráficas 15 y 16).

### Desgarro total \* Ruptura completa USG

Tabla 22 de contingencia

		Ruptura completa USG		Total	
		Si	No		
Desgarro total	Si	Recuento	7	16	23
		% dentro de Desgarro total	30.4%	69.6%	100.0%
	No	Recuento	0	9	9
		% dentro de Desgarro total	0.0%	100.0%	100.0%
Total		Recuento	7	25	32
		% dentro de Desgarro total	21.9%	78.1%	100.0%

Tabla 23. Pruebas de chi-cuadrado

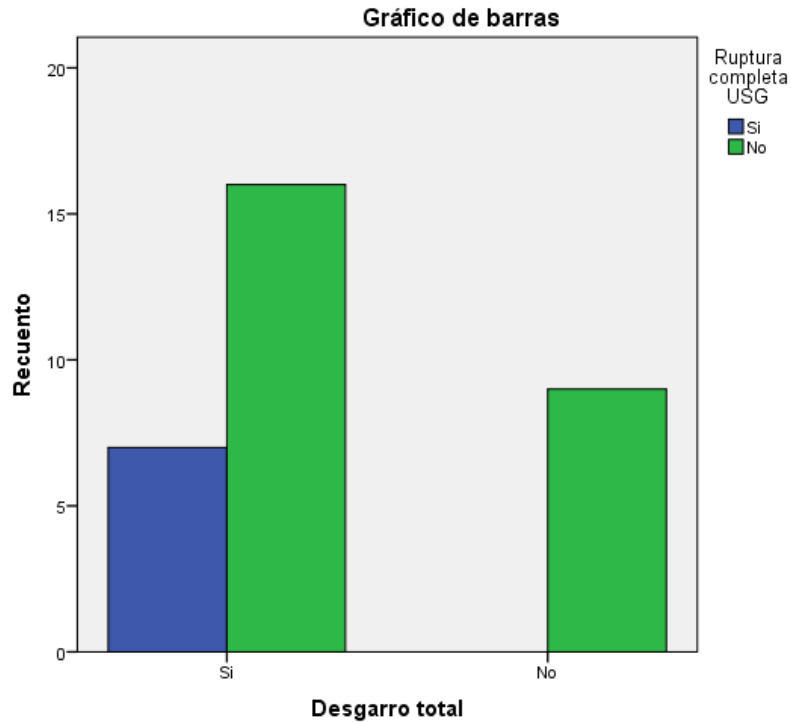
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.506 <sup>a</sup>	1	.061		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	1.951	1	.162		
Razón de verosimilitudes	5.353	1	.021		
Estadístico exacto de Fisher				.149	.073
Asociación lineal por lineal	3.397	1	.065		
N de casos válidos	32				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.97.

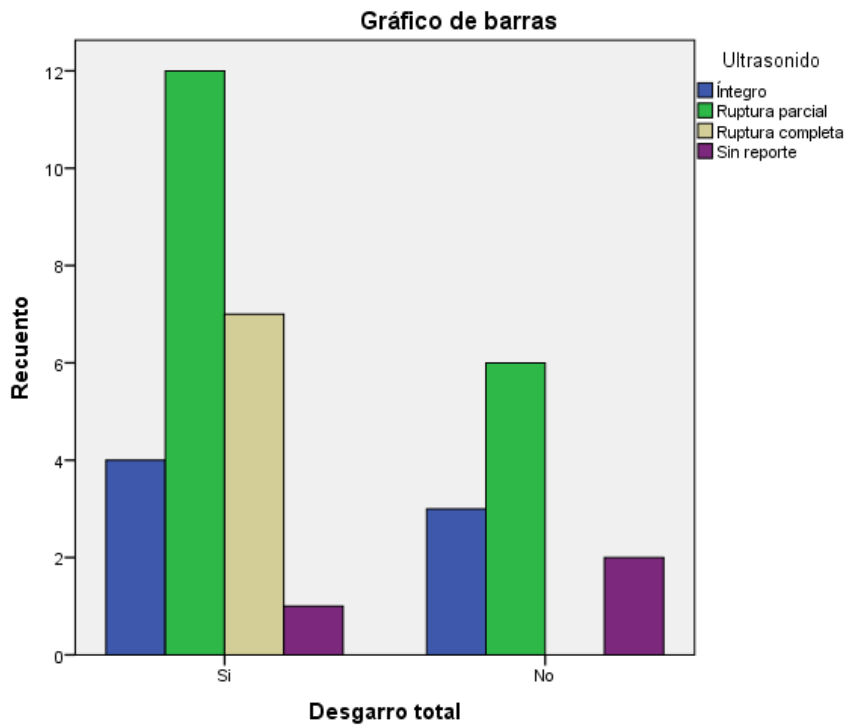
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 24. Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Para la cohorte Ruptura completa USG = No	.696	.531	.912
N de casos válidos	32		



Gráfica 15.



Gráfica 16.

Aquí se corrobora que un reporte de ultrasonido no confirmatorio de desgarro de espesor total de manguito rotador no está significativamente relacionado con el desgarro de espesor total con una  $p=0.061$ .

Se expondrán tablas de contingencia para calcular la relación entre el diagnóstico definitivo de desgarro de espesor total del manguito rotador y su relación con el lado afectado (tablas 25 a 27 y gráfica 17).

### Desgarro total \* Lado

Tabla 25 de contingencia

			Lado		Total
			Izquierdo	Derecho	
Desgarro total	Si	Recuento	10	14	24
		% dentro de Desgarro total	41.7%	58.3%	100.0%
	No	Recuento	6	5	11
		% dentro de Desgarro total	54.5%	45.5%	100.0%
Total	Recuento		16	19	35
	% dentro de Desgarro total		45.7%	54.3%	100.0%

Tabla 26. Pruebas de chi-cuadrado

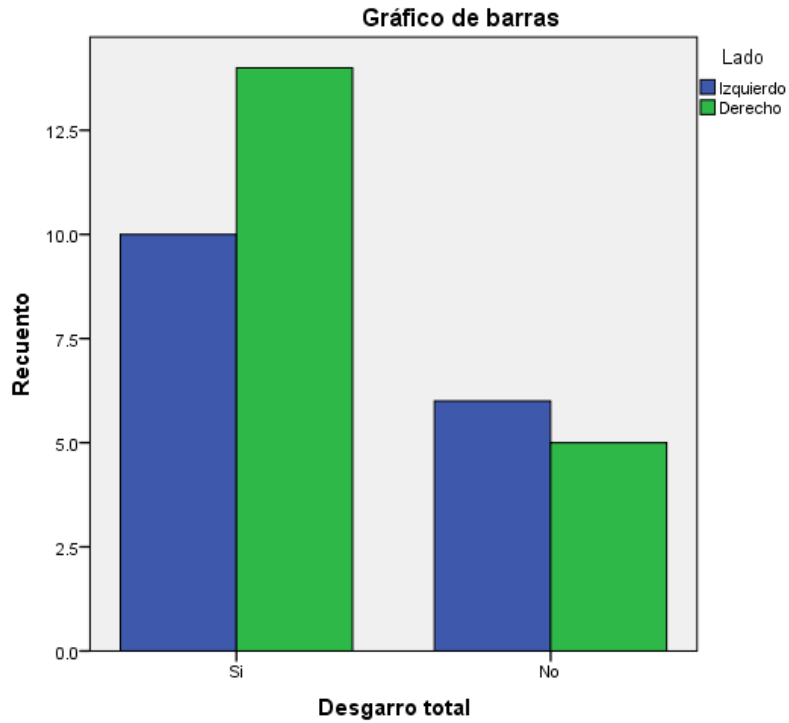
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.504 <sup>a</sup>	1	.478		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.119	1	.730		
Razón de verosimilitudes	.503	1	.478		
Estadístico exacto de Fisher				.716	.364
Asociación lineal por lineal	.490	1	.484		
N de casos válidos	35				

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5.03.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 27. Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Desgarro total (Si / No)	.595	.141	2.507
Para la cohorte Lado = Izquierdo	.764	.373	1.566
Para la cohorte Lado = Derecho	1.283	.618	2.664
N de casos válidos	35		



**Gráfica 17.**

Se concluye entonces que no hay relación entre el lado afectado y el diagnóstico de desgarro total con una  $p=0.478$ .



A continuación se exponen tablas de contingencia para calcular la relación entre diagnóstico definitivo de desgarro de espesor total del manguito rotador y su relación con el género de los pacientes (tablas 28 a 30 y gráfica 18).

### Desgarro total \* Genero

Tabla 28 de contingencia

			Genero		Total
			Masculino	Femenino	
Desgarro total	Si	Recuento	6	18	24
		% dentro de Desgarro total	25.0%	75.0%	100.0%
	No	Recuento	3	8	11
		% dentro de Desgarro total	27.3%	72.7%	100.0%
Total	Recuento	9	26	35	
	% dentro de Desgarro total	25.7%	74.3%	100.0%	

Tabla 29. Pruebas de chi-cuadrado

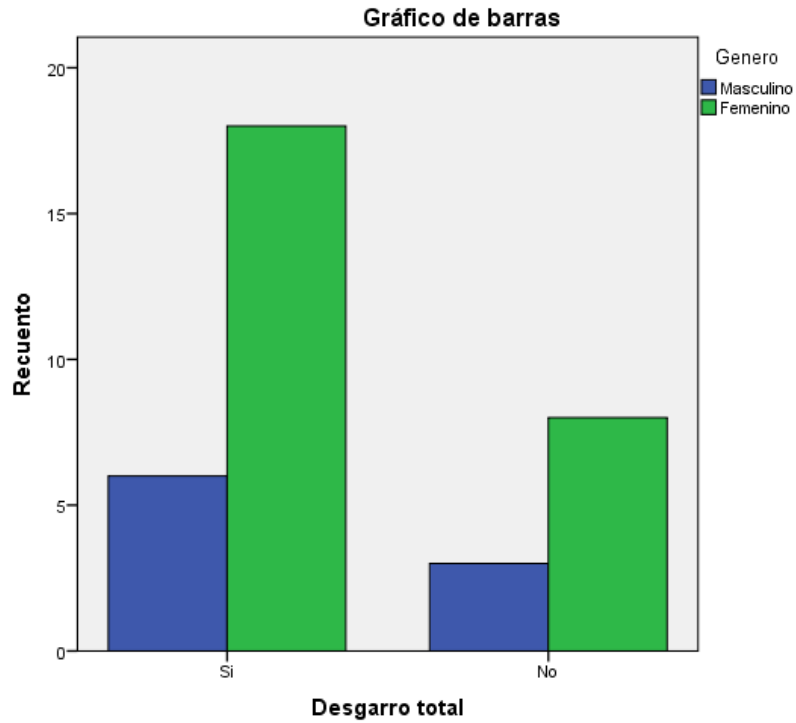
	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)	Sig. Exacta (bilateral)	Sig. Exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.020 <sup>a</sup>	1	.886		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	.020	1	.887		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.597
Asociación lineal por lineal	.020	1	.888		
N de casos válidos	35				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.83.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 30. Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Desgarro total (Si / No)	.889	.176	4.478
Para la cohorte Genero = Masculino	.917	.279	3.007
Para la cohorte Genero = Femenino	1.031	.671	1.584
N de casos válidos	35		



**Gráfica 18.**

Se concluye entonces que no hay relación entre el género y el diagnóstico de desgarro total con una  $p=0.886$ .

A continuación se exponen tablas de contingencia para calcular la relación entre aquellos pacientes que presentaron un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  y un diagnóstico definitivo de desgarro de espesor total del manguito rotador (tablas 31 a 33 y gráfica 19).

### Angulo $>35^\circ$ \* Desgarro total

Tabla 31 de contingencia

		Desgarro total		Total
		Si	No	
Angulo $>35^\circ$	Si	Recuento 23	2	25
		% dentro de Angulo $>35^\circ$ 92.0%	8.0%	100.0%
	No	Recuento 1	9	10
		% dentro de Angulo $>35^\circ$ 10.0%	90.0%	100.0%
Total	Recuento	24	11	35
	% dentro de Angulo $>35^\circ$	68.6%	31.4%	100.0%

Tabla 32. Pruebas de chi-cuadrado

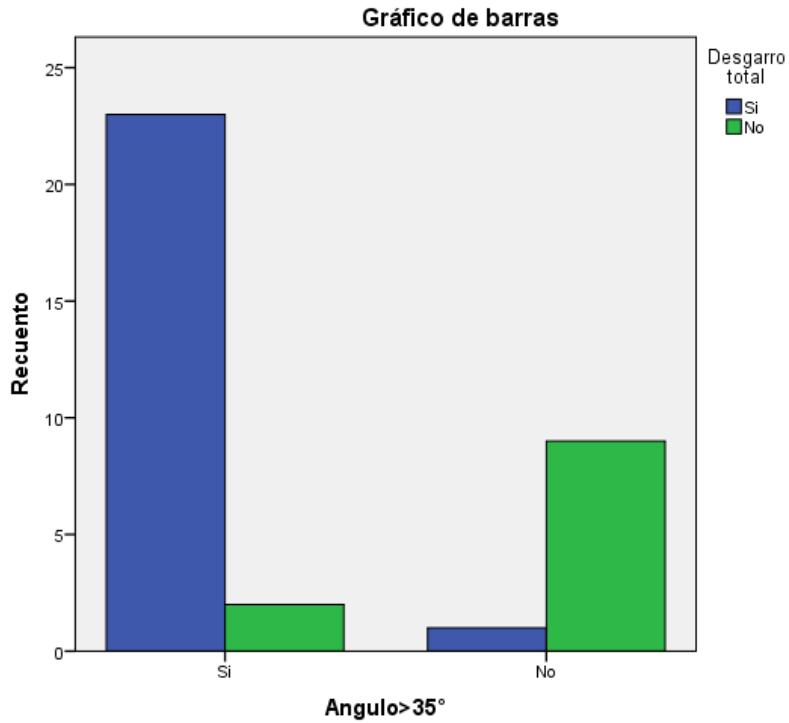
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22.286 <sup>a</sup>	1	.001		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	18.643	1	.000		
Razón de verosimilitudes	23.134	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	21.649	1	.000		
N de casos válidos	35				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.14.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 33. Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Angulo $>35^\circ$ (Si / No)	103.500	8.318	1287.799
Para la cohorte Desgarro total = Si	9.200	1.428	59.274
Para la cohorte Desgarro total = No	.089	.023	.341
N de casos válidos	35		



**Gráfica 19.**

Se muestran los resultados tomando el riesgo ruptura total, que al presentarse se tiene un OR de 9.2 IC95% 1.4 a 59.2 con sig de 0.001.

A continuación se exponen tablas de contingencia para calcular la relación entre aquellos pacientes que presentaron un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  y un diagnóstico por ultrasonido de desgarro de espesor total del manguito rotador (tablas 34 a 36 y gráfica 20).

### Angulo $>35^\circ$ \* Ruptura completa USG

**Tabla 34 de contingencia**

		Ruptura completa USG		Total
		Si	No	
Angulo $>35^\circ$	Si	Recuento 6	18	24
		% dentro de Angulo $>35^\circ$ 25.0%	75.0%	100.0%
	No	Recuento 1	7	8
		% dentro de Angulo $>35^\circ$ 12.5%	87.5%	100.0%
Total		Recuento 7	25	32
		% dentro de Angulo $>35^\circ$ 21.9%	78.1%	100.0%

**Tabla 35. Pruebas de chi-cuadrado**

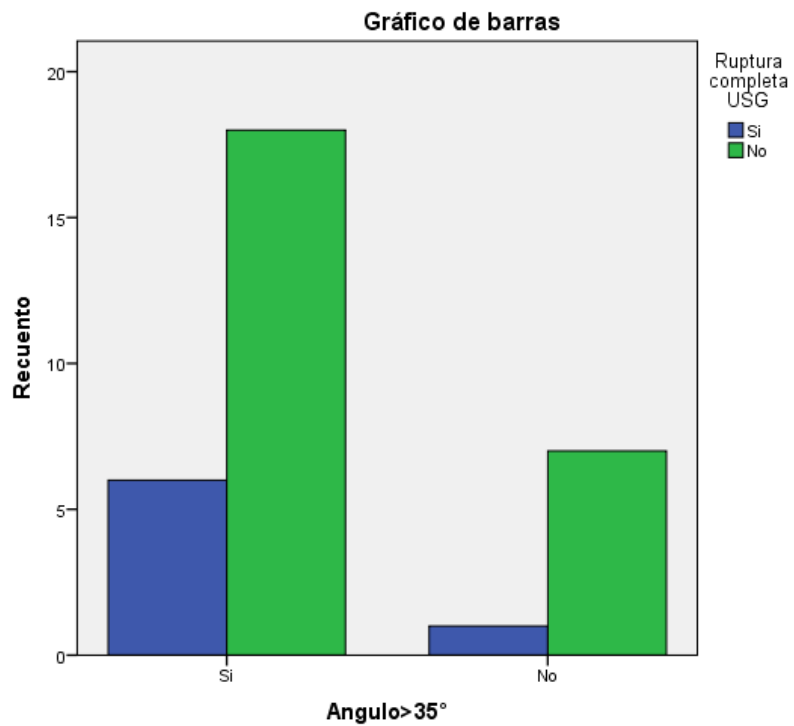
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.549 <sup>a</sup>	1	.459		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.061	1	.805		
Razón de verosimilitudes	.600	1	.439		
Estadístico exacto de Fisher				.646	.423
Asociación lineal por lineal	.531	1	.466		
N de casos válidos	32				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.75.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Tabla 36. Estimación de riesgo**

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Angulo $>35^\circ$ (Si / No)	2.333	.236	23.040
Para la cohorte Ruptura completa USG = Si	2.000	.282	14.198
Para la cohorte Ruptura completa USG = No	.857	.604	1.215
N de casos válidos	32		



**Gráfica 20.**

Aquí se corrobora que un reporte de ultrasonido no confirmatorio de desgarro de espesor total de manguito rotador no está significativamente relacionado con un ángulo crítico del hombro >35° con una  $p=0.459$ .

A continuación se exponen tablas de contingencia para calcular la relación entre aquellos pacientes que presentaron un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  y su relación con el lado afectado (tablas 37 a 39 y gráfica 21).

### Angulo $>35^\circ$ \* Lado

Tabla 37 de contingencia.

		Lado		Total	
		Izquierdo	Derecho		
Angulo $>35^\circ$	Si	Recuento	11	14	25
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	44.0%	56.0%	100.0%
	No	Recuento	5	5	10
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	50.0%	50.0%	100.0%
Total		Recuento	16	19	35
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	45.7%	54.3%	100.0%

Tabla 38. Pruebas de chi-cuadrado

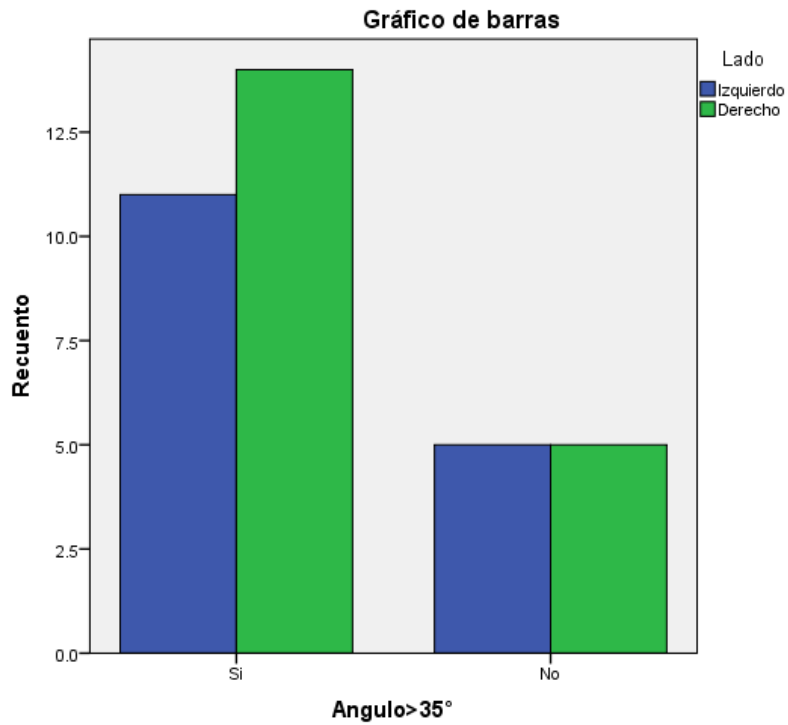
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.104 <sup>a</sup>	1	.748		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	.103	1	.748		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.51
Asociación lineal por lineal	.101	1	.751		
N de casos válidos	35				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4.57.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 39. Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Angulo $>35^\circ$ (Si / No)	.786	.181	3.416
Para la cohorte Lado = Izquierdo	.880	.411	1.884
Para la cohorte Lado = Derecho	1.120	.550	2.279
N de casos válidos	35		



**Gráfica21.**

Se concluye entonces que no hay relación entre el lado afectado un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  con una  $p=0.748$ .



A continuación se exponen tablas de contingencia para calcular la relación entre aquellos pacientes que presentaron un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  y su relación con el género de los pacientes (tablas 40 a 42 y gráfica 22).

### Angulo $>35^\circ$ \* Genero

Tabla 40 de contingencia

			Genero		Total
			Masculino	Femenino	
Angulo $>35^\circ$	Si	Recuento	7	18	25
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	28.0%	72.0%	100.0%
	No	Recuento	2	8	10
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	20.0%	80.0%	100.0%
Total	Recuento	9	26	35	
	% dentro de Angulo $>35^\circ$	25.7%	74.3%	100.0%	

Tabla 41. Pruebas de chi-cuadrado

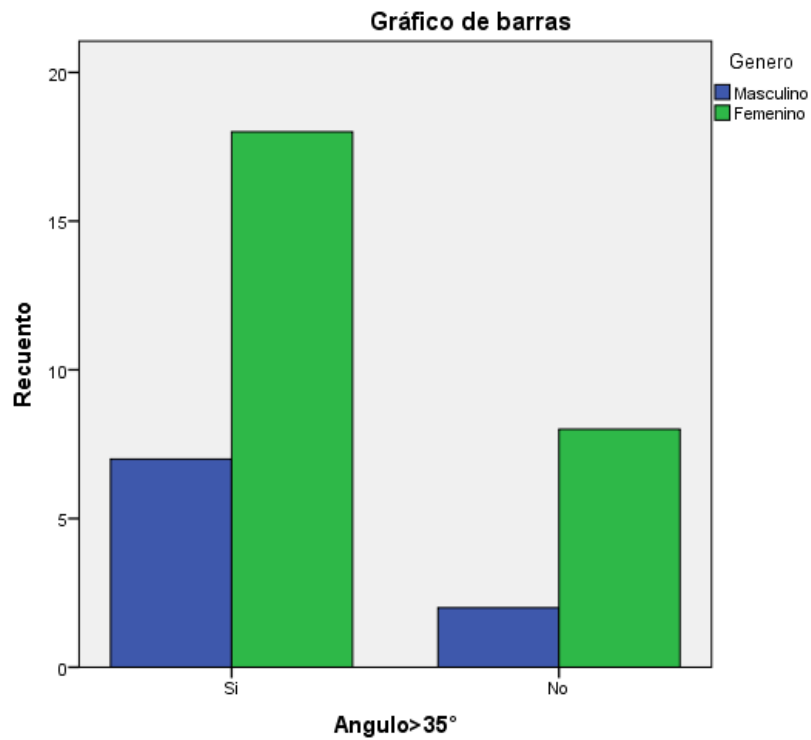
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.239 <sup>a</sup>	1	.625		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.004	1	.951		
Razón de verosimilitudes	.248	1	.619		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.488
Asociación lineal por lineal	.232	1	.630		
N de casos válidos	35				

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.57.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 42. Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Angulo $>35^\circ$ (Si / No)	1.556	.263	9.211
Para la cohorte Genero = Masculino	1.400	.349	5.620
Para la cohorte Genero = Femenino	.900	.606	1.336
N de casos válidos	35		



**Gráfica 22.**

Se concluye entonces que no hay relación entre el género y un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  con una  $p=0.625$ .

Aquí se corrobora lo anteriormente explicado, en el gráfico de dispersión 11 y 12, donde se observa que un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  se relaciona con el desgarro de espesor total, e incluso en la siguiente gráfica se observa que los grados más altos de desgarro III-IV tienen un mayor número de pacientes con ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  como punto de corte, sin embargo no hay relación entre el ángulo crítico del hombro y el tamaño de la lesión (tablas 43 y 44, gráfica 23).

**Tabla 43 de contingencia**

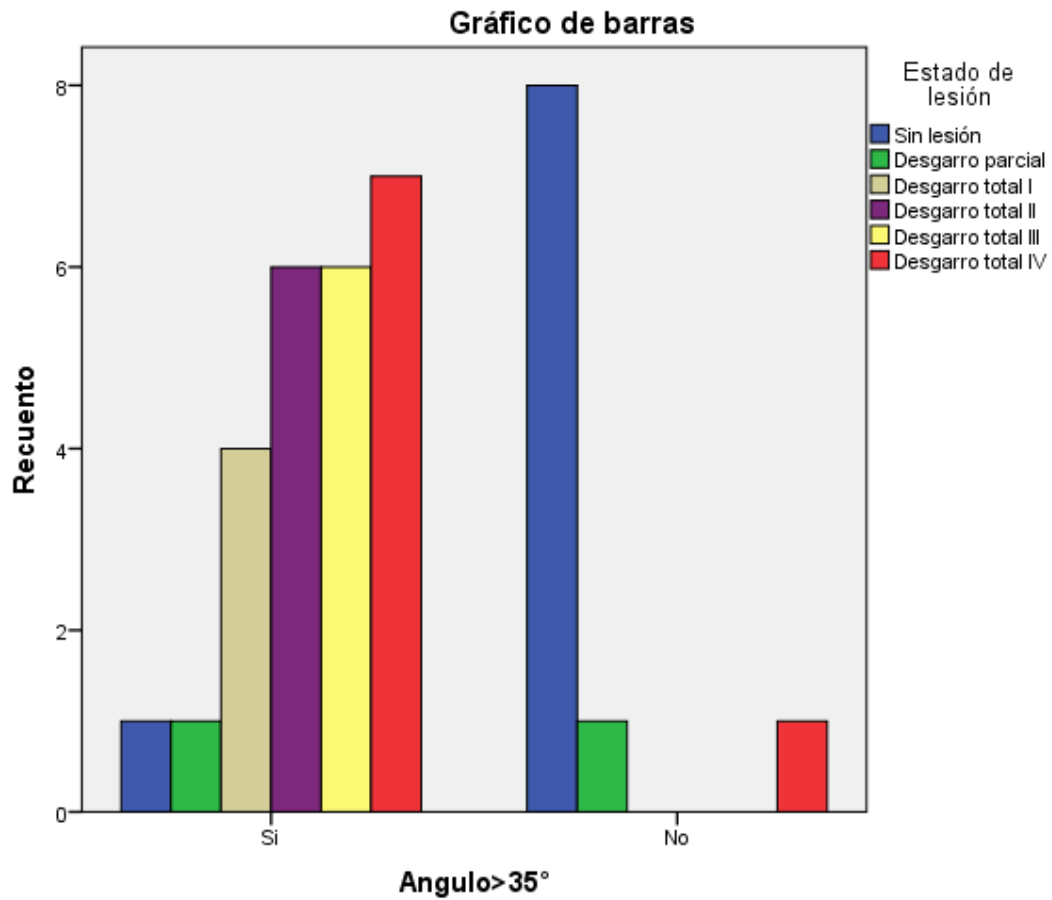
		Estado de lesión					Total	
		Sin lesión	Desgarro parcial	Desgarro total I	Desgarro total II	Desgarro total III		Desgarro total IV
Angulo $>35^\circ$	Si	1	1	4	6	6	7	25
	% dentro de Angulo $>35^\circ$	4.0%	4.0%	16.0%	24.0%	24.0%	28.0%	100.0%
Angulo $>35^\circ$	No	8	1	0	0	0	1	10
	% dentro de Angulo $>35^\circ$	80.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.0%	100.0%
Total		9	2	4	6	6	8	35
	% dentro de Angulo $>35^\circ$	25.7%	5.7%	11.4%	17.1%	17.1%	22.9%	100.0%

**Angulo $>35^\circ$  \* Estado de lesión**

**Tabla 44. Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23.907 <sup>a</sup>	5	.001
Razón de verosimilitudes	26.799	5	.000
Asociación lineal por lineal	15.525	1	.000
N de casos válidos	35		

a. 10 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .57.



**Gráfica 23.**

Se concluye entonces que hay relación entre el tipo de lesión y un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  con una  $p=0.001$

A continuación se exponen tablas de contingencia para calcular la relación entre aquellos pacientes que presentaron un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  y su relación con el tamaño del desgarro de espesor total del manguito rotador (tablas 45 y 46 y gráfica 24). Aquí se fortalece lo antes mencionado, este punto de corte ayuda a discriminar la presencia de desgarro, sin embargo no refleja el tamaño de la lesión.

### Angulo $>35^\circ$ \* Tamaño de desgarro total

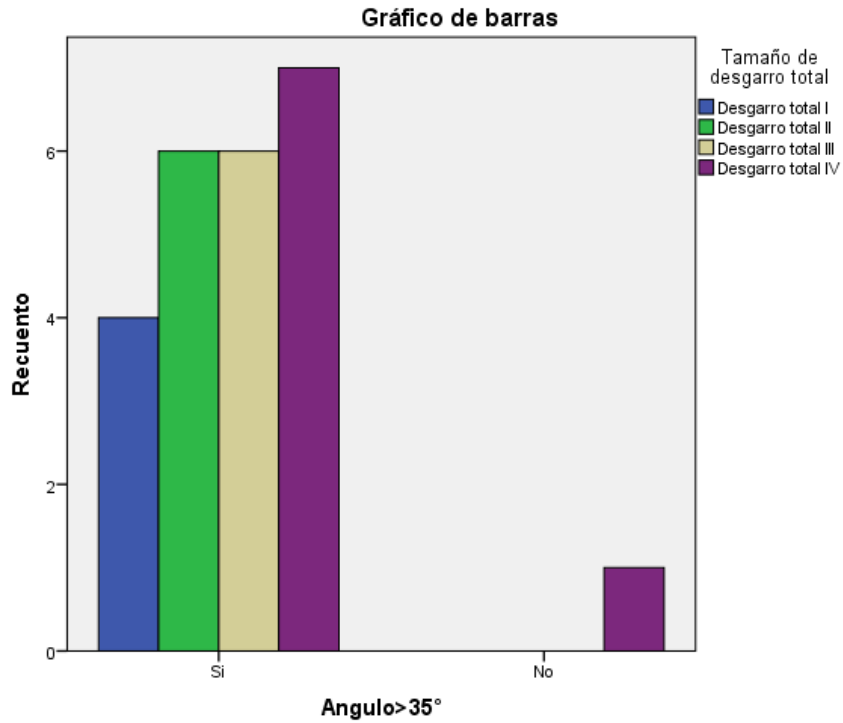
Tabla 45 de contingencia

		Tamaño de desgarro total				Total	
		Desgarro total I	Desgarro total II	Desgarro total III	Desgarro total IV		
Angulo $>35^\circ$	Si	Recuento	4	6	6	7	23
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	17.4%	26.1%	26.1%	30.4%	100.0%
No		Recuento	0	0	0	1	1
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
Total		Recuento	4	6	6	8	24
		% dentro de Angulo $>35^\circ$	16.7%	25.0%	25.0%	33.3%	100.0%

Tabla 46. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.087 <sup>a</sup>	3	.555
Razón de verosimilitudes	2.286	3	.515
Asociación lineal por lineal	1.316	1	.251
N de casos válidos	24		

a. 5 casillas (62.5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .17.



**Gráfica 24.**

Se concluye entonces que no hay relación entre el grado de desgarro de espesor total y un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  con una  $p=0.555$ .

A continuación pruebas de t de Student, donde se observa que la media del ángulo de los que no tienen desgarro total es menor que los que si tienen, con una significancia  $p=0.002$ , el resto de las pruebas de Student, no son significativas (tablas 47 a 52).

**Tabla 47. Estadísticos de grupo**

	Desgarro total	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Angulo	Si	24	38.04	2.236	.456
	No	11	33.27	4.798	1.447
Edad	Si	24	67.00	9.046	1.846
	No	11	63.45	8.129	2.451

**Tabla 48. Prueba de muestras independientes**

		Prueba T para la igualdad de medias			
		F	Sig.	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Angulo	Se han asumido varianzas iguales	11.185	.002	2.373	7.165
	No se han asumido varianzas iguales			1.465	8.073
Edad	Se han asumido varianzas iguales	.302	.586	-2.957	10.048
	No se han asumido varianzas iguales			-2.826	9.917

**Tabla 49. Estadísticos de grupo**

	Tamaño de desgarro total	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Angulo	Desgarro total I	4	38.25	1.708	.854
	Desgarro total IV	8	38.13	3.399	1.202
Edad	Desgarro total I	4	61.25	4.031	2.016
	Desgarro total IV	8	67.25	9.130	3.228

**Tabla 50. Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias	
		F	Sig.	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Angulo	Se han asumido varianzas iguales	.357	.564	-3.960	4.210
	No se han asumido varianzas iguales			-3.162	3.412
Edad	Se han asumido varianzas iguales	2.336	.157	-16.849	4.849
	No se han asumido varianzas iguales			-14.481	2.481

**Tabla 51. Estadísticos de grupo**

	Ruptura completa USG	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Angulo	Si	7	37.43	3.690	1.395
	No	25	36.76	3.539	.708
Edad	Si	7	70.57	10.245	3.872
	No	25	64.64	8.321	1.664



**Tabla 52. Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
	F	Sig.	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
			Inferior	Superior	
Angulo	Se han asumido varianzas iguales	.001	.979	-2.449	3.786
	No se han asumido varianzas iguales			-2.851	4.188
Edad	Se han asumido varianzas iguales	.934	.342	-1.701	13.564
	No se han asumido varianzas iguales			-3.717	15.580

A continuación se calcula la sensibilidad y especificidad, así como los valores predictivos positivos y valor predictivo negativo del USG en relación al diagnóstico quirúrgico y lo mismo para el ángulo  $>35^\circ$  y el diagnóstico (tablas 53 y 54).

**Tabla 53 de contingencia Angulo $>35^\circ$  \* Desgarro total**

Recuento

		Desgarro total		Total
		Si	No	
Angulo $>35^\circ$	Si	23	2	25
	No	1	9	10
Total		24	11	35

S= 95.8%  
 E= 81.8%  
 VPP= 92%  
 VPN= 90%

**Tabla 54 de contingencia Ruptura completa USG \* Desgarro total**

Recuento

		Desgarro total		Total
		Si	No	
Ruptura completa USG	Si	7	0	7
	No	16	9	25
Total		23	9	32

S= 30%  
 E= 100%  
 VPP= 100%  
 VPN= 64%

## VI. DISCUSIÓN.

Como se ha abordado previamente la patogenia de los desgarros del manguito rotador es poco conocida, esto debido a una etiología multifactorial, se hace referencia a factores de riesgo tanto extrínsecos como intrínsecos.<sup>1</sup> La evidencia actual sugiere que los desgarros del manguito rotador son una combinación de un problema tendinosos primario y una disfunción dinámica del hombro.<sup>8</sup>

Varios estudios han demostrado que los cambios acromiales no son congénitos, sino que se adquieren progresivamente y son más probables que estén relacionados con la tracción.<sup>5</sup> Ya desde el estudio de Nyffeler et al en el que se plantea que los cambios morfológicos del acromion pueden alterar la biomecánica de la articulación glenohumeral de tal manera que explique la carga excesiva sobre los músculos del manguito rotador o las altas cargas de compresión en el cartílago articular.<sup>4</sup> Más adelante Moor et al introduce el concepto de ángulo crítico del hombro que cuantifica la extensión de la cobertura acromial sin verse influido por otros cambios morfológicos en la articulación glenohumeral; demostrando que un ángulo crítico del hombro  $>35^\circ$  tiene una alta sensibilidad y especificidad para detectar desgarros de espesor total del manguito rotador.<sup>5</sup>

Basado en estos antecedentes se inicia este estudio, con la intención de demostrar que una resultante vectorial mayor que orienta su fuerza en dirección craneal podría provocar un desgarro de espesor total de mayor tamaño en el manguito de los rotadores, es decir se buscaba una relación directamente proporcional entre el aumento de ángulo crítico del hombro ( $>35^\circ$ ) y el tamaño del desgarro de espesor total del manguito rotador.

Sin embargo a lo largo de este estudio no se pudo demostrar la hipótesis planteada; utilizando únicamente los 24 pacientes con diagnóstico transquirúrgico definitivo de desgarro de espesor total no observamos significancia estadísticas (tablas 14 a 16). Podemos deducir que la prueba es discriminatoria entre la presencia o no de desgarro de espesor total, pero no es predictiva en relación a la gravedad de la misma, por lo cual no recomendamos utilizar el valor del ángulo crítico del hombro para realizar planificación quirúrgica para desgarros de espesor total del manguito rotador. Así mismo tampoco

encontramos relación entre la gravedad del desgarro de espesor total del manguito de los rotadores con la edad, el género o el lado afectado; de igual manera no se relaciona el aumento ángulo crítico del hombro con las variables antes mencionadas de edad, género y lado afectado.

Aun que no se pudo validar la hipótesis, si pudimos validar la utilidad del ángulo crítico del hombro y así valernos de un valor  $>35^\circ$  para realizar un diagnóstico definitivo de desgarros de espesor total del manguito rotador pues en este estudio se corroboró que ángulo  $>35^\circ$  está significativamente relacionado con el desgarro de espesor total con una  $p=0.001$ , y con un OR de 5.27 con IC95% de 1.5 a 18.5.

Además se validó lo previamente demostrado por Moor et al cuando introdujeron el ángulo crítico del hombro, donde según sus datos indican que los ángulos  $> 35^\circ$  tiene una sensibilidad del 92% y una especificidad del 82% para detectar desgarros de espesor total del manguito rotador; pues en nuestro estudio se calculó una sensibilidad del 95.8%, una especificidad del 81.8%, un valor predictivo positivo del 92% y un valor predictivo negativo de 90% en relación al diagnóstico quirúrgico definitivo.

La bibliografía médica nos indica que la determinación ecográfica de los desgarros de espesor total del manguito de los rotadores tiene un sensibilidad de hasta un 97% en manos expertas, sin embargo en nuestro estudio se demuestra que no hay relación entre los hallazgos ecográficos y el diagnóstico definitivo de desgarro de espesor total; así como una relación entre los hallazgos ecográficos y un ángulo crítico del hombro. Se determinó que el ultrasonido realizado en nuestra unidad tiene una sensibilidad del 30%, especificidad del 100%, un valor predictivo negativo del 100% y un valor predictivo positivo del 64% para detectar desgarros de espesor total del manguito rotador.

A pesar del tamaño de la población como principal limitante se obtuvieron varias conclusiones útiles para el estudio y diagnóstico de los pacientes son síndrome de abducción dolorosa de hombro, con las que finalmente podemos realizar algunas recomendaciones:

1. Extender el uso de la proyección anteroposterior verdadera de hombro para una adecuada valoración radiográfica de los pacientes con síndrome de abducción dolorosa del hombro. Ya que en ella se puede valorar el espacio subacromial, el ascenso de la cabeza humeral, cambios morfológicos (acromion, cabeza humeral, cavidad glenoidea) y realizar la medición del ángulo crítico del hombro.
2. El uso del ángulo crítico del hombro como herramienta para establecer el diagnóstico definitivo de desgarro de espesor total del manguito de los rotadores.
3. La información que arroja el estudio de resonancia magnética entre las que destaca: tipo de desgarro, retracción, complejidad, morfología, infiltración grasa; que son esenciales el diagnóstico definitivo y la planificación quirúrgica no pueden ser substituida por la información arrojada por los estudios de imagen con los que contamos en nuestra institución. Por lo que recomendamos la resonancia magnética como parte del protocolo prequirúrgico de los pacientes con un diagnóstico definitivo de desgarro de manguito de los rotadores.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. J.L. Osma Rueda, F.A. Carreño Mesa. Manguito de los rotadores: epidemiología, factores de riesgo, historia natural de la enfermedad y pronóstico. Revisión de conceptos actuales. Rev Colomb Ortop Traumatol. 2016;30(S1):2---12.
2. Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Midd-leton WD. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: alongitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonograp-hically. J Shoulder Elbow Surg. 2001;10:199---203.
3. Rudzki JR, Adler RS, Warren RF, Kadrmas WR, Verma N, PearleAD, et al. Contrast-enhanced ultrasound characterization of thevascularity of the rotator cuff tendon: age and activity-relatedchanges in the intact asymptomatic rotator cuff. J ShoulderElbow Surg. 2008;17:96S---100S.
4. Richard w. Nyffeler . Association of a large lateral extension of the acromion with rotator cuff tears. The journal of bone & joint surgery · jbjs.org volume 88-a · number 4 · april 2006.
5. B. K. Moor, et al. Is there an association between the individual anatomy of the scapula and the development of rotator cuff tears or osteoarthritis of the glenohumeral joint? A radiological study of the critical shoulder angle. Bone Joint J 2013;95-B:935–41.
6. Vivek Pandey et al. Does scapular morphology affect the integrity of the rotator cuff? 2015 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees.
7. P. S. Belangero et al. A Review of Rotator Cuff Classifications in Current Use. Shoulder Concepts 2013: Consensus and Concerns ISAKOS 2013.
8. M.Á. Ruiz Ibán et al. Reparación artroscópica de las roturas del manguito rotador. Revista Española de cirugía articular 2014 14;21 (2):109–119.
9. Sambandam SN et al, Rotator cuff tears: An evidence based approach. World J Orthop 2015 December 18; 6(11): 902-918
10. Rockwood, Matsen. Hombro Tomoll. Editorial Marban 2014. Pp 825.