

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO
SEDE ATLÁNTICA**

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Relación entre el índice de masa corporal y la diskinesia
escapular en estudiantes de la Sede Atlántica de la
Universidad Nacional de Río Negro**

Autor: García, Joaquín Andrés

Directora: Percaz, Daniela

2024

AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer, en primer lugar, a mis dos pilares en la vida a quien les debo absolutamente todo lo que soy: a mi **mamá** Andrea y a mi **papá** Cesar. En cada paso que he dado en la vida ellos me han dado el empujón faltante y por la confianza que tuvieron en mí todo este tiempo. Esto sin ustedes no hubiera sido posible.*

A mis hermanos Rodrigo, Tomás, Iván y Jesús, y a mi sobrino Bauti por estar siempre y por esa sensación linda que me hacen sentir cada vez que los veo.

A mis amigos que me acompañaron en este camino: Andrés, Gerson, Laucha y Pivi quienes brindaron sus mates, charlas, consejos y me apoyaron en cada uno de mis fracasos.

A mi abuela Hilda y mi Bisabuela Rosa por brindar amor incondicional y por esos atardeceres jugando a las cartas.

A mi directora Daniela Percaz por acompañarme en este paso muy importante para mí y por su paciencia.

Por último agradecer a la UNRN Sede Atlántica-Viedma, a todos los docentes en especial a Martin Luna y no docentes por darme la oportunidad de formarme como profesional.

RESUMEN

Introducción: El presente trabajo de investigación fue realizado en la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro en la ciudad de Viedma. Tuvo como finalidad buscar una relación entre la diskinesia escapular (DE) y el índice de masa corporal (IMC) en los estudiantes en marzo - agosto de 2024.

Considerando que el IMC influye en la biomecánica y la función muscular, cualquier desequilibrio a nivel físico puede desencadenar una alteración del ritmo escapular generando cambios en la movilidad y la estabilidad de la escápula en relación a la pared del tórax. Se busca entender cómo el IMC puede influir en la DE. La identificación de una posible correlación entre estos dos factores podría ofrecer nuevas perspectivas para la intervención temprana y personalizada en personas con patologías sistémicas, a nivel escapular o de la extremidad proximal del miembro superior, mejorando así los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes.

Objetivo general: Determinar si existe relación entre la diskinesia escapular y el valor del índice de masa corporal en estudiantes de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro.

Materiales y métodos: La presente investigación fue un estudio de casos clínicos de tipo observacional, exploratorio y cuantitativo, se realizó en la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro en los periodos de marzo y agosto de 2024. El número de muestras recolectadas alcanzó un número (n°) de 33 participantes encuestados y evaluados.

Resultados: De los 33 participantes de la investigación un 54.5% presentaron DE con una mayor tendencia en estudiantes con sobrepeso y obesidad. La DE más frecuente fue la tipo 1 con un total del 30% de los participantes que presentaron DE.

Conclusión: Se obtuvo una leve correlación directa (coeficiente de correlación de pearson de $r= 0.31$), con una mayor prevalencia en estudiantes con sobrepeso y obesidad en relación a estudiantes con peso normal.

Palabras claves: *cintura escapular - anatomía funcional de la cintura escapular - desviación estándar - coeficiente de correlación de pearson.*

ABSTRACT

Introduction: The present research work was carried out at the Atlantic Campus of the National University of Río Negro in the city of Viedma. Its purpose was to search for a relationship between scapular dyskinesia (SD) and body mass index (BMI) in students in March - August 2024.

Considering that BMI influences biomechanics and muscle function, any imbalance at the physical level can trigger an alteration of the scapular rhythm generating changes in mobility and stability of the scapula in relation to the chest wall. We seek to understand how BMI may influence ED. The identification of a possible correlation between these two factors could offer new perspectives for early and personalized intervention in people with systemic pathologies, at scapular or proximal upper limb level, thus improving clinical outcomes and quality of life of patients.

General objective: To determine if there is a relationship between scapular dyskinesia and the value of the body mass index in students of the Atlantic Campus of the National University of Río Negro.

Materials and methods: The present research was an observational, exploratory and quantitative clinical case study, carried out at the Atlantic Campus of the National University of Río Negro between March and August 2024. The number of samples collected reached a number (n°) of 33 participants surveyed and evaluated.

Results: Of the 33 research participants, 54.5% presented ED with a greater tendency in overweight and obese students. The most frequent ED was type 1 with a total of 30% of the participants presenting ED.

Conclusion: A slight direct correlation was obtained (pearson correlation coefficient of $r=0.31$), with a higher prevalence in overweight and obese students in relation to students with normal weight.

Key words: *shoulder girdle - functional anatomy of the shoulder girdle - standard deviation - pearson correlation coefficient.*

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AC: Acromioclavicular.

BP: Bajo peso.

CE: Cintura escapular.

DE: Diskinesia escapular.

DE: Desviación estándar.

EC: Esternoclavicular.

ET: Escapulotorácica.

GH: Glenohumeral.

IMC: Índice de masa corporal.

N°: Número.

O1: Obesidad tipo 1.

O2: Obesidad tipo 2.

O3: Obesidad tipo 3.

PN: Peso normal.

S: Sobrepeso.

SA: Serrato anterior.

SD: Subdeltoidea.

TFC: Trabajo final de carrera.

TI: Trapecio inferior.

TS: Trapecio superior.

ÍNDICE

CAPÍTULO I El problema y sus consideraciones metodológicas.....	1
Introducción.....	1
Planteamiento de la investigación.....	3
Justificación.....	3
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
Hipótesis.....	4
Marco teórico y conceptual.....	5
Metodología de investigación.....	26
CAPÍTULO II Desarrollo del trabajo.....	31
Resultados.....	31
Discusión.....	37
Conclusiones.....	39
<hr/>	
<i>Referencias Bibliográficas.....</i>	<i>41</i>
<i>Anexos.....</i>	<i>45</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Clasificación de los valores el IMC.....	6
Tabla N°2. Musculatura con origen e inserción escapular.....	12
Tabla N°3. Operacionalización de variables.....	27
Tabla N°4. IMC en los participantes del trabajo de investigación clasificados según el género masculino y femenino.....	33
Tabla N°5. Porcentaje de los participantes de la investigación que presentan DE con bajo y alto IMC.....	36
Tabla N°6. DE y el IMC en los participantes de la investigación.....	36

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito determinar la relación entre la diskinesia escapular (DE) y el índice de masa corporal (IMC) en estudiantes de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro de Viedma en el período comprendido entre los meses de marzo y agosto del año 2024.

El exceso de peso incluyendo condiciones como la obesidad o acumulación excesiva de tejido adiposo es considerado como anormal para la salud y también como un problema de salud pública a nivel mundial que afecta a personas de todas las edades. Los cambios en la distribución de la masa corporal y la obesidad se han relacionado con una disminución de la capacidad funcional y puede estar relacionada a tareas que requieran fuerza muscular y flexibilidad (Silva *et al.*, 2016). Entre los principales factores relacionados con la obesidad se encuentran el consumo excesivo de calorías, especialmente de una dieta rica en carbohidratos y lípidos, y un estilo de vida sedentario (Cardoso *et al.*, 2017). En los países en desarrollo, alrededor de 115 millones de personas padecen problemas asociados a la obesidad. El exceso de peso indica un riesgo grave de enfermedades no transmisibles, como diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y accidentes cerebrovasculares, y ciertas formas de cáncer (Phillips, 2016). Tiene varios factores etiológicos, destacando elementos nutricionales, genéticos, psicológicos, socioeconómicos y sedentarios (Sant'anna *et al.*, 2015).

La DE representa una disfunción músculo-esquelética y es una afección en el posicionamiento y movimiento de la escápula. Es muy común en la población en general y muchas veces no presenta síntomas por lo que puede pasar desapercibida. Esta alteración puede estar asociada a un gran número de lesiones que afectan la articulación del hombro y a patologías que inhiben o desorganizan patrones de activación de los músculos estabilizadores escapulares (Celis *et al.*, 2015). La actividad y/o la fuerza muscular se encontrará alterada y habrá cambios en las propiedades de tiempo de activación del músculo serrato anterior y de las tres porciones del músculo trapecio.

Los investigadores demostraron consistentemente una disminución de la fuerza en el serrato anterior, hiperactividad y activación temprana del trapecio superior (lo que resulta en un encogimiento de hombros: elevación excesiva de la cintura escapular durante la elevación del brazo, disminución de la actividad y activación tardía del trapecio medio y el trapecio inferior). Esto puede causar una pérdida de inclinación posterior y rotación hacia arriba de la escápula, lo que lleva a una diskinesia escapular (Cools *et al.*, 2014; Roche *et al.*, 2015).

El IMC, es una medida ampliamente utilizada para evaluar el estado nutricional de las personas y ha sido vinculado con diversas condiciones de salud (OMS, 2015). Sin embargo, su relación con la diskinesia escapular no ha sido explorada en profundidad.

Considerando que el IMC influye en la biomecánica y la función muscular, cualquier desequilibrio a nivel físico puede desencadenar una alteración del ritmo escapular generando cambios en la movilidad y la estabilidad de la escápula en relación a la pared del tórax, esto se conoce como DE la cual afecta mayormente a los deportistas, al hacer ejercicios de fortalecimiento, de cadena cerrada y abierta, pero también afecta a personas que no hacen ningún tipo de deporte (Muñoz & Ortega, 2007).

En la actualidad los estudiantes universitarios suelen adoptar un estilo de vida sedentario debido a que dedican gran parte del día a jornadas académicas las cuales no requieren un alto nivel de demanda física, esto se contrapone a lo recomendado para una persona joven que refiere a que la misma debería realizar al menos 60 minutos de actividad física, se ha observado que aproximadamente el 70% de los jóvenes no realiza ningún tipo de ejercicio (Lumbreras *et al.*, 2009; Gutiérrez-Salmeán *et al.*, 2013; Beltrán *et al.*, 2017).

Otro factor importante que contribuye a esta situación es que en muchos casos, dentro de la etapa universitaria, la alimentación tiene un mayor grado de autonomía y sólo depende de ellos mismos. Las prácticas alimentarias de los estudiantes se caracterizan por largos períodos sin ingesta de alimentos, un consumo reducido de frutas, verduras y pescados, y un incremento en el consumo de comida rápida, snacks, bebidas con una elevada cantidad de azúcar y alcohol. El alcohol es una de las bebidas que se consume con frecuencia y que pasa desapercibida al analizar la dieta (Bernardo *et al.*, 2017; Hilger *et al.*, 2017).

La evidencia indica que la presencia de sobrepeso y obesidad conduce al desarrollo de cambios en la movilidad articular debido a una distribución heterogénea de la masa corporal que resulta en diferentes variaciones para cada articulación, generando cambios específicos en aspectos como posicionamiento, amplitud, ritmo, patrón y control del movimiento además de comprometer la dinámica y la propiedad muscular (Berrigan *et al.*, 2021).

Este trabajo final tiene como objetivo investigar la relación entre la DE y el IMC. Se busca entender cómo el IMC puede influir en la diskinesia escapular. La identificación de una posible correlación entre estos dos factores podría ofrecer nuevas perspectivas para la intervención temprana y personalizada en personas con patologías sistémicas, a nivel escapular o de la extremidad proximal del miembro superior, mejorando así los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La diskinesia escapular se refiere al movimiento anormal de la escápula, considerada una disfunción que en la mayoría de los casos es asintomática, lo que provoca que pocas personas le den importancia y acudan a consulta médica. Con el tiempo, esta disfunción puede generar complicaciones, resultando en desgarros parciales o totales de los músculos o grupos musculares afectados, lo que requiere tratamientos fisioterapéuticos tras evaluaciones médicas previas (Arakaki, 2017).

El desarrollo de este trabajo final de graduación servirá como referencia para establecer una base y un fundamento en el análisis de la relación entre la DE y el IMC en estudiantes para que de esta manera se comience a tener en cuenta en la evaluación kinésica.

Estos datos permitirán fortalecer los conceptos teóricos y los resultados obtenidos en esta investigación podrán servir como antecedente para futuros estudios que profundicen en el presente tema aportando información valiosa para el campo de la Kinesiología y Fisiatría.

La investigación realizada nos permitirá formular y establecer programas para mejorar el tratamiento fisioterapéutico. Además, facilitará la implementación de programas de promoción y prevención de las disfunciones originadas en la cintura escapular.

Delimitación del problema: espacial, temporal y social

La presente investigación se realizó en la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro de la ciudad de Viedma. Se efectuó en los meses de marzo hasta agosto del año 2024, en la población de estudiantes que acuden a la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro que tengan entre 18 y 25 años de edad.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar si existe relación entre la diskinesia escapular y el valor del índice de masa corporal en estudiantes de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro.

Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de estudiantes presentan diskinesia escapular.
- Correlacionar el porcentaje de estudiantes que presentan diskinesia escapular con bajo y alto índice de masa corporal.
- Analizar la cantidad de estudiantes que presentan asimetría escapular.

HIPÓTESIS

Las y los estudiantes universitarios con un elevado índice de masa corporal son más propensos a presentar diskinesia escapular.

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

IMC

El IMC es una herramienta utilizada para evaluar el estado nutricional en adultos, relacionando el peso con la altura. Se calcula dividiendo el peso de la persona en kilogramos por el cuadrado de su altura en metros (kg/m^2). Un IMC igual o superior a 25 kg/m^2 indica sobrepeso u obesidad, mientras que un IMC inferior a 18,5 kg/m^2 bajo peso (Lurguin, 1924; Silva *et al.*, 2009).

Nutrición

La Organización Mundial de la Salud (OMS) puntualiza a la nutrición como la ingesta de alimentos en función de los requerimientos dietéticos de cada ser. Consiste en proporcionar nutrientes que serán utilizados por el organismo para completar procesos biológicos.

Bajo peso o desnutrición

La deficiente asimilación de alimentos por el organismo conduce a un estado patológico de diversa gravedad y diferentes manifestaciones clínicas, conocido como desnutrición. Se clasifica como desnutrición de primer grado cuando la pérdida de peso no supera el 25% del peso ideal para la edad del paciente; como desnutrición de segundo grado cuando la pérdida de peso oscila entre el 25% y el 40%; y como desnutrición de tercer grado cuando la pérdida de peso excede el 40% (Gómez Santos, 2016).

Sobrepeso

El sobrepeso es el aumento del peso corporal por encima de un patrón dado en relación con la talla. El exceso de peso no siempre indica exceso de grasa (obesidad); así sea ésta la causa más común, ya que puede ser el resultado de exceso de masa ósea, o músculo (hipertrofia muscular) o acumulación de líquidos por diversos problemas (OMS, 2012).

Obesidad

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial caracterizada por una acumulación excesiva de grasa. Cuando la ingesta es superior al gasto energético tiene lugar un desequilibrio que se refleja en un exceso de peso. Muchos la consideran como la epidemia del siglo XXI.

La OMS define a la obesidad y al sobrepeso como la acumulación excesiva de tejido adiposo, la cual se genera como resultado de una excesiva ingesta calórica que supera al

gasto energético. El IMC es el indicador más útil para identificarla determinándose con un IMC mayor o igual que 25 (Rubio *et al.*, 2007; OMS, 2012).

Uno de los factores más importantes en el desarrollo de la obesidad es el estilo de vida del propio individuo. Éste se verá favorecido en presencia de una alimentación definida por un frecuente consumo de alimentos de elevada densidad energética, un consumo superior a las necesidades, hábitos relacionados con el tamaño de las raciones o el número de ingestas a lo largo del día. Por ejemplo, la ausencia o realización de un desayuno incompleto, en edades tempranas, se ha relacionado con la presencia de la obesidad.

La obesidad se asocia a numerosas enfermedades y problemas metabólicos, cardiovasculares, respiratorios, hormonales y psicológicos, entre otros. Representa, junto al sobrepeso, el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo (Trinidad, 2009; Manios *et al.*, 2015).

Según Ocampo *et al.* (2013), la acumulación de tejido adiposo puede suceder de dos maneras:

Distribución centripeta o androide: corresponde al segmento superior del abdomen, arriba del ombligo; es más frecuente en los hombres e incluye nuca y hombros.

Distribución periférica o ginoide: se ubica en el segmento inferior del cuerpo, debajo del ombligo. Es más frecuente en mujeres e incluye glúteos y muslos.

Para clasificar el IMC se tomó en cuenta el criterio de la OMS (Tabla 1):

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia en base al criterio de la “OMS”.

IMC (kg/m ²)	SITUACIÓN
18,5	Bajo peso
18,5 - 24,9	Normal
25,0 - 29,9	Sobrepeso
30,0 - 34,9	Obesidad tipo I
35,0 - 39,9	Obesidad tipo II
40,0 kg/m ²	Obesidad tipo III

Cintura escapular

Estructura ósea

Clavícula

La clavícula es un hueso largo situado en la parte anterosuperior del tórax. Se extiende del esternón al acromion, siguiendo una dirección oblicua lateral y posterior. Está aplanada de superior a inferior. Este aplanamiento es bastante más acentuado lateral que medialmente, donde el hueso tiende a adoptar una forma irregularmente cilíndrica (Rouvière & Delmas, 2005).

Es un hueso con forma de S itálica. El radio mayor de la curvatura se localiza en la curva medial, que es convexa en su parte anterior. La curva lateral más pequeña es convexa en su parte posterior y cóncava en la anterior (Latarjet & Liard, 2007).

Escápula

La escápula es un hueso plano, triangular; localizado en la parte posterior, superior y lateral del tórax, adosada sobre las primeras siete costillas. Funciona como lugar de inserción muscular (Rouvière & Delmas, 2005).

Presenta tres ángulos (lateral, superior e inferior), tres bordes (superior, lateral y medial), dos superficies (anterior y posterior) y tres apófisis (el acromion, la espina y la apófisis coracoides).

I. Ángulos de la escápula

El ángulo lateral de la escápula está delimitado por la cavidad glenoidea, poco profunda que se articula con la cabeza del húmero, por debajo de la cavidad glenoidea se encuentra el tubérculo infraglenoideo y por encima se encuentra el tubérculo supraglenoideo. La otra formación que se encuentra en el ángulo lateral es la apófisis coracoides, saliente en forma de pico, se ubica entre el tubérculo supraglenoideo y la escotadura de la escápula.

El ángulo inferior está formado por la unión del borde lateral y medial. Se encuentra generalmente a la altura de la séptima vértebra torácica.

El ángulo superior está formado por la unión del borde superior con el borde medial (Drake *et al.*, 2005).

II. Caras de la escápula

La cara posterior se divide mediante una prominente espina y divide a la escápula en dos fosas: la fosa supraespinosa y la fosa infraespinosa que es mucho mayor, debajo de la espina.

La cara anterior es cóncava hacia adelante y posee una gran fosa: la fosa subescapular (Drake *et al.*, 2005).

III. Bordes de la escápula

El borde medial, casi vertical está orientado hacia la columna vertebral. El borde lateral está orientado hacia el húmero por debajo de la cavidad glenoidea (Drake *et al.*, 2005).

Los músculos que se originan en la escápula son los que conforman el manguito de los rotadores; supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular.

En el polo superior e inferior de la glenoides existen dos tubérculos para el origen de la porción larga del bíceps y la porción larga del tríceps respectivamente. Además en la escápula se insertan todos los músculos escapulotorácicos: el trapecio, el serrato anterior, el pectoral menor, el elevador de la escápula y el romboides mayor y menor (Rockwood *et al.*, 2014).

Funciones de la escápula

El autor Kibler (2013), sostiene que la escápula realiza tres funciones principales en la producción de movimiento del miembro superior:

- **Primera función:** mantener el control de la estabilidad dinámica y la movilidad de la articulación glenohumeral. La alineación entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea, este alineamiento facilita la restricción muscular a través de una adecuada relación longitud tensión para la contracción eficiente de los músculos del manguito rotador.
- **Segunda función:** proporcionar una base estable para la inserción muscular (los músculos que estabilizan la escápula se insertan en el borde medial). La musculatura controla a través de la coactivación muscular el posicionamiento glenohumeral y la estabilidad escapulotorácica.
- **Tercera función:** consiste en ser enlace en la transferencia de energías desde el tronco hasta la extremidad distal del miembro superior. Si se posee una escápula estable y controlada se realizará un movimiento más efectivo. El brazo se moverá en una sola unidad alrededor de una base sólida y estable proporcionada por la articulación glenohumeral y escapulotorácica.

Húmero

El húmero es un hueso largo que presenta una diáfisis y dos epífisis: una proximal y una distal. Centraremos nuestra descripción en la extremidad proximal ya que es la que forma parte de la articulación glenohumeral.

La epífisis proximal presenta una saliente articular, esférica y lisa: la cabeza del húmero que queda delimitada por un surco: el cuello anatómico que la separa en el tubérculo mayor (troquiter) y tubérculo menor (troquín). Estas tuberosidades son zonas de inserción tendinosa (Latarjet & Liard, 2007).

Articulaciones de la cintura escapular

La cintura escapular está conformada por la articulación glenohumeral, escapulotorácica, esternoclavicular, acromioclavicular y subdeltoidea. Los movimientos de este complejo se llevan a cabo gracias a la cohesión de cinco articulaciones (Kapandji, 1998):

1. *Articulación glenohumeral*: articulación verdadera y principal.
2. *Articulación subdeltoidea*: articulación falsa y accesoria.
3. *Articulación escapulotorácica*: articulación falsa y principal.
4. *Articulación acromioclavicular*: articulación verdadera y accesoria.
5. *Articulación esternoclavicular*: articulación verdadera y accesoria.

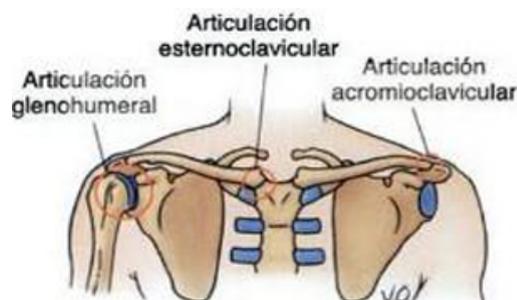


Figura N°1. Articulaciones de la cintura escapular. Tomado de Moore, 2007.

Articulación glenohumeral

La articulación del hombro es una articulación diartrosis, sinovial y de género esferoidea, presenta tres ejes con tres grados de libertad. Está conformada por las superficies articulares de la cabeza humeral y la cavidad glenoidea con el rodete glenoideo. El húmero y la escápula están unidos por una cápsula articular, por los ligamentos que refuerzan la cápsula articular y por los músculos periarticulares (Rouviere & Delmas, 2005; Kapandji, 2008).

La cabeza humeral consiste en una superficie convexa y está orientada hacia arriba formando un eje de 135° hacia atrás con una retroversión de 30° y hacia medial. La fosa glenoidea es poco profunda y una de las razones por la cual la articulación del hombro tiene mucha movilidad es porque hay mucha diferencia de tamaño entre la cabeza humeral y la fosa glenoidea de la escápula (Anders *et al.*, 2004).

Debido a que hay un mínimo contacto entre la fosa glenoidea y la cabeza del húmero, la articulación del hombro depende en gran medida de estructuras ligamentosas y musculares que proporcionan restricción, sirven de guía y mantienen la cabeza del húmero en la fosa glenoidea (Ayoub & Mittal, 1989).

Realiza movimientos de flexión $90^\circ - 110^\circ$ y extensión de poca amplitud $45^\circ - 50^\circ$ en el plano sagital correspondiente al eje transversal. En el plano frontal se encarga de la abducción de $80^\circ - 90^\circ$ y aducción que corresponde a la vuelta del movimiento inicial, además realiza rotación interna y externa que es una oscilación pura sobre el eje vertical en el plano transversal de $70^\circ - 90^\circ$ de rotación interna y $60^\circ - 100^\circ$ de rotación externa; siempre y cuando el codo debe estar flexionado' (Kapandji 2008, p.51).

Articulación escapulotorácica

La articulación escapulotorácica no es considerada una verdadera articulación, es de tipo sinsarcosis formada por planos de deslizamiento compuesta por la cara anterior de la escápula y la pared torácica. Su movimiento depende de los miembros superiores (Latarjet & Liard, 2007).

La principal función de esta articulación es permitir una base sólida para la activación muscular, aportando una plataforma móvil que esté alineada con la cabeza humeral. Se considera una pseudoarticulación porque no existe unión ósea o ligamentosa (Rockwood, 2009).

La escápula interactúa con el tórax a través de la articulación escapulotorácica, contiene estructuras neurovasculares, musculares y bursales permitiendo el movimiento fluido de la escápula sobre el tórax. El movimiento de esta articulación es importante ya que orienta a la escápula de diferentes maneras para que la cavidad glenoidea trabaje al compás del movimiento del miembro superior (Kapandji, 1998).

Según Kapandji (1998) el músculo serrato anterior, que se extiende desde el borde interno de la escápula hasta la pared lateral del tórax, crea dos espacios de deslizamiento:

1. El **espacio omoserrático I**, comprendido entre la escápula recubierto por el músculo subescapular y el músculo serrato anterior.

2. El **espacio parietoserrático II**, comprendido entre la pared torácica y el músculo serrato anterior.

El movimiento entre escápula y tórax está mediado por músculos, gracias a los cuales la escápula puede elevarse, descender, desplazarse hacia adelante, hacia atrás, medial y lateralmente (Latarjet & Liard, 2007).

Articulación acromioclavicular

Es la unión entre el acromion y la extremidad acromial de la clavícula. Es una articulación de tipo sinovial y de género artrodia. Entre ambas superficies articulares hay un disco articular.

Presenta movimientos muy limitados de deslizamiento que abren o cierran el ángulo escapulooclavicular. La articulación está rodeada por una cápsula sinovial espesa y reforzada por ligamentos acromioclaviculares superior, inferior, anterior y posterior que aportan estabilidad (Latarjet & Liard, 2007).

Los ligamentos coracoclaviculares (conoide y trapezoide) aportan el 77% de la estabilidad vertical (traslación superior de la clavícula) y los ligamentos acromioclaviculares constituyen el 90% de la estabilidad horizontal (Rockwood, 2009).

Articulación subdeltoidea

Es una falsa articulación denominada sinsarcosis formada por la cabeza del húmero rodeada por el músculo supraespinoso (superficie convexa) y el arco acromiocracoides formada por la apófisis coracoides (superficie cóncava). Los movimientos que se generan son de deslizamiento y entre ambas superficies hay una bursa serosa que impide el cizallamiento y contacto.

Desde el punto de vista estrictamente anatómico no se trata de una articulación; sin embargo si lo es desde el punto de vista fisiológico, puesto que está compuesta por dos superficies que se deslizan entre sí. La articulación subdeltoidea está mecánicamente unida a la articulación glenohumeral: cualquier movimiento en la articulación glenohumeral comporta un movimiento en la articulación subdeltoidea (Kapandji, 1998).

Articulación esternoclavicular

Es una articulación de tipo sinovial y de género silla de montar. Presenta dos superficies articulares, una esternocostal y una clavicular. El extremo grande de la clavícula se articula con una superficie pequeña en el esternón (Pró, 2014).

La articulación está reforzada por tres ligamentos: el ligamento interclavicular, el costoclavicular y el esternoclavicular, de los cuales el ligamento costoclavicular es el

principal soporte para la articulación. Se mueve en dos grados de movimiento y dos ejes. En el plano horizontal garantizan movimientos de descenso y ascenso de la clavícula y en el plano vertical movimientos de antepulsión y retropulsión del hombro (Clelan, 2006).

Musculatura del hombro

Para el movimiento normal del complejo articular del hombro se requiere estabilidad articular (estabilizadores pasivos) y un buen estado de la musculatura (estabilizadores activos). Uno de los conjuntos musculares más importantes en el hombro es el denominado manguito de los rotadores que está formado por tendones de cuatro músculos rotadores escapulo-humerales (subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor), estos músculos son capaces de estabilizar la articulación y resistir el estrés articular producido por el movimiento escapulo-humeral (Yu *et al.*, 2005; Lugo *et al.*, 2008).

Músculos estabilizadores escapulares

Los movimientos de la cintura escapular dependen de músculos y estructuras, encargadas de darle movilidad; todos ellos son esenciales para proporcionarle una estabilidad dinámica a la escápula (Thompson & Floyd, 2010).

Para el movimiento normal del complejo articular del hombro se requiere estabilidad articular (estabilizadores pasivos) y un buen estado de la musculatura (estabilizadores activos) (Yu *et al.*, 2005) (Tabla N°2).

Tabla N°2. Musculatura con origen e inserción escapular. Tomado de Kapandji, 2006; Calais-Germain, 2007; Valerius *et al.*, 2009.

MUSCULATURA	FUNCIÓN
<i>Musculatura que se inserta en la escápula</i>	
I. Trapecio	
Fibras superiores	Elevación y báscula externa de la escápula
Fibras medias	Desplazamiento medial de la escápula
Fibras inferiores	Descenso y báscula externa de la escápula
II. Elevador de la escápula	Báscula interna de la escápula
III. Romboides menor y mayor	Elevación y aducción de la escápula
IV. Serrato anterior	Báscula externa de la escápula
X. Pectoral menor	Abducción de la escápula
XIV. Dorsal ancho	Descenso de la escápula
<i>Musculatura que se origina en la escápula</i>	
V. Redondo menor	Rotación externa del hombro
VI. Supraespinoso	Abducción del hombro
VII. Infraespinoso	Rotación externa del hombro
VIII. Subescapular	Rotador externo del hombro
IX. Deltoides	
Fibras anteriores	Flexión y rotación interna del hombro
Fibras medias	Abducción del hombro
Fibras posteriores	Extensión del hombro
XII. Redondo Mayor	Aducción y rotación interna del hombro
XIII. Bíceps braquial	
Porción corta	Flexión y abducción del hombro
Porción larga	Flexión del hombro
XIV. Dorsal ancho	Extensión, aducción y rotación interna del hombro
Tríceps (porción larga)	Aducción del hombro
Coracobraquial	Aducción y flexión del hombro

Músculo serrato anterior

Es un músculo ancho que se origina en el borde medial de la cara anterior de la escápula, medial al subescapular. Se distinguen tres grupos de fibras musculares: un grupo superior, que se inserta cerca del ángulo superomedial; un grupo medio, insertado sobre el labio anterior del borde espinal y un grupo inferior, que llega al ángulo inferior de la escápula (Latarjet & Liard, 2007).

Su acción puede ejercerse de dos maneras: con el punto de apoyo en la escápula eleva las costillas, es un músculo inspirador accesorio, sólo participa en la inspiración forzada. Con el punto de apoyo en el tórax: aplica la escápula al tórax con todos los movimientos del hombro. Realiza un movimiento de oscilación de la escápula con la abducción del hombro: desciende el ángulo superomedial (fascículos superior y medio) y eleva el ángulo inferior (fascículo inferior), conduciendo la escápula hacia anterior (Latarjet & Liard, 2007).

Cuando se contrae y toma su punto fijo en la pared torácica, desplaza la escápula anterior y lateralmente, imprimiéndole un movimiento de rotación que a su vez desplaza superiormente el ángulo lateral de la escápula y el muñón del hombro (Rouvière & Delmas, 2005) (Figura N°2).

Músculo trapecio

Su acción principal, cuando toma un punto fijo en el eje del tronco, eleva el hombro y acerca la escápula a la columna vertebral. Fijado a la cintura escapular extiende y gira la cabeza hacia el sentido contralateral. La porción superior del trapecio es rotadora superior de la escápula, mientras que la porción inferior es rotadora inferior (Latarjet & Liard, 2007) (Figura N°2).

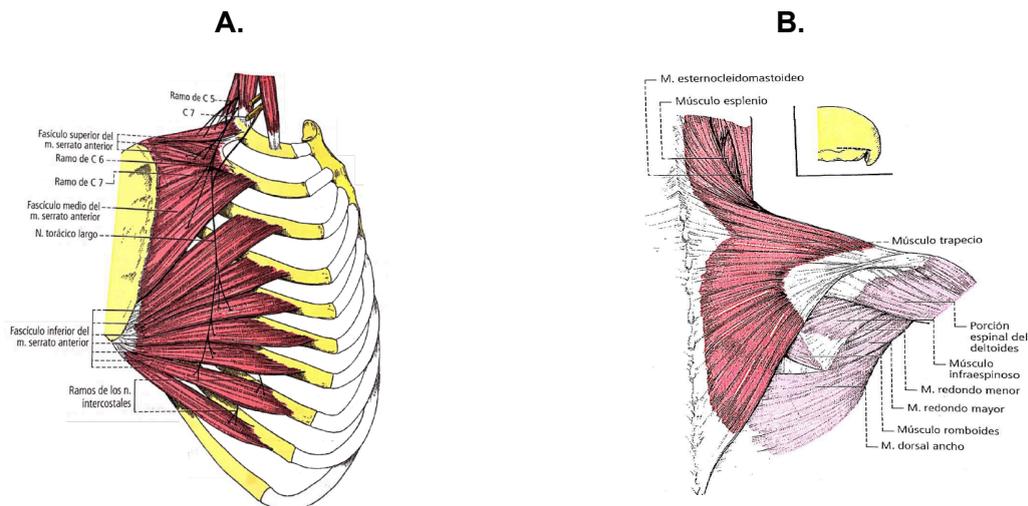


Figura N°2. A. Músculo serrato anterior; B. Músculo trapecio. Tomado de Latarjet, Ruiz Liard: Anatomía Humana. Madrid: Médica Panamericana, 2004.

Músculo romboides

Su contracción bilateral acerca las escápulas a la línea media. Además, eleva el ángulo inferior de la escápula hacia arriba y en sentido medial. Báscula la escápula contribuyendo al descenso del hombro (Latarjet & Liard, 2007).

Rota la escápula hacia abajo, verticalizando la glena y realizando retracción, acerca la escápula a la línea media. Además, tiene cierto componente de elevación de la escápula. Fija el ángulo inferior de la escápula a las costillas (Lee *et al.*, 2015) (Figura N°3).

Músculo elevador de la escápula

Su acción depende de dónde tome su punto fijo, si se fija en la columna cervical eleva y medializa el ángulo superomedial de la escápula. Si se fija en el hombro inclina la columna cervical hacia ese mismo lado (Latarjet & Liard, 2007) (Figura N°3).

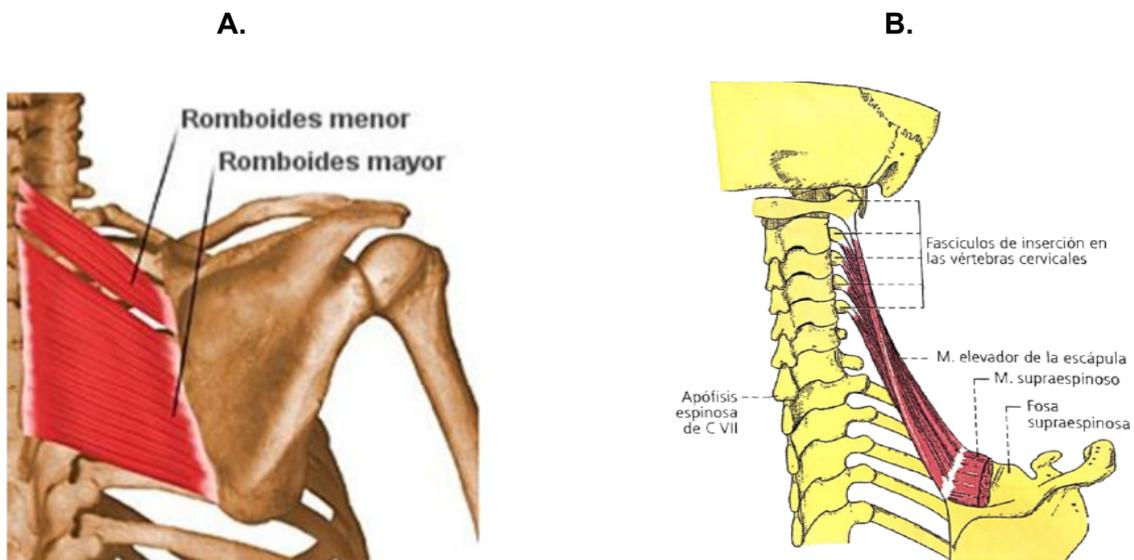


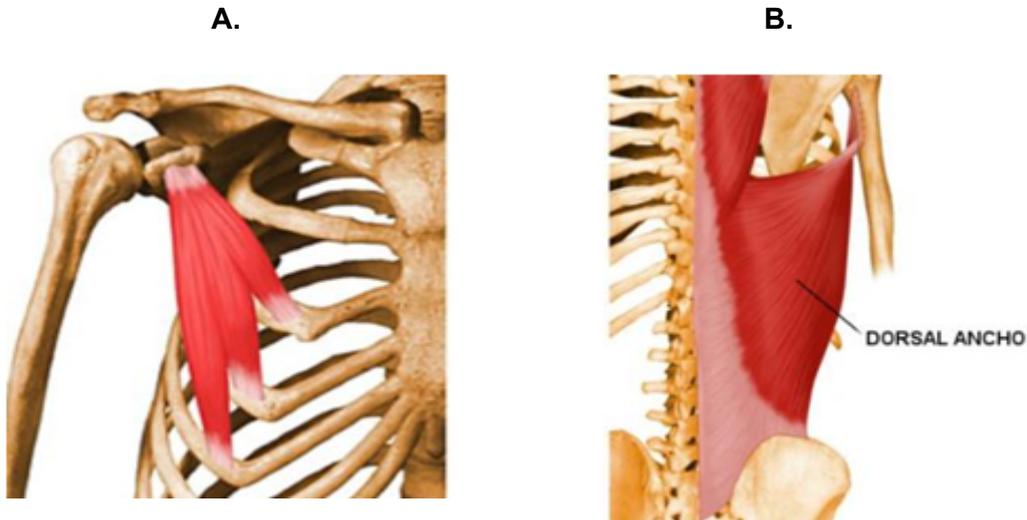
Figura N°3. A. Músculo romboides mayor y menor. Tomado de Richardson, 2004; **B.** Músculo elevador de la escápula. Tomado de Latarjet, Ruiz Liard: Anatomía Humana. Madrid: Médica Panamericana, 2004.

Músculo pectoral menor

Su acción cuando el punto fijo se encuentra en las costillas tracciona hacia delante de la apófisis coracoides, realizando un movimiento de inclinación anterior de la escápula. Sin embargo, si el punto fijo se encuentra en la coracoides el músculo levanta las costillas y se hace inspirador. Además, permite descender el muñón del hombro cuando toma punto fijo en la escápula (Latarjet & Liard, 2007; Rouviere & Delmas, 2005) (Figura N°4).

Músculo dorsal ancho

En cuanto a su acción tira posteriormente del brazo (extensión) y al mismo tiempo imprime una rotación interna. Cuando toma punto fijo en el húmero eleva el tronco (Rouviere & Delmas, 2005) (Figura N° 4).



Figuras N°4. A. Músculo pectoral menor; **B.** Músculo dorsal ancho. Tomado de Richardson, 2004.

Anatomía funcional de la cintura escapular

Cinemática del hombro

El hombro es capaz de efectuar movimientos que permiten orientar el miembro superior en los tres planos del espacio. Cada movimiento del hombro está compuesto por una secuencia de diferentes fases.

Flexión-extensión

Por ejemplo, los movimientos de **flexión y extensión** constan de tres fases, según describe Kapandji (1998):

En la **primera fase**, que abarca de 0° a 60°, los músculos motores principales son el haz anterior del deltoides, el haz superior del pectoral mayor y el coracobraquial.

Durante la **segunda fase**, que abarca desde los 60° hasta los 120°, se produce una rotación hacia arriba de la escápula de aproximadamente 60°, lo que orienta la cavidad glenoidea hacia arriba y hacia adelante. Los músculos principales involucrados en este movimiento son el trapecio y el serrato anterior. Además, en esta fase participan las articulaciones escapulotorácica, acromioclavicular y esternoclavicular.

En la **tercera fase**, de la flexión, los músculos que participan activamente son el deltoides, el supraespinoso, el trapecio inferior y el serrato anterior.

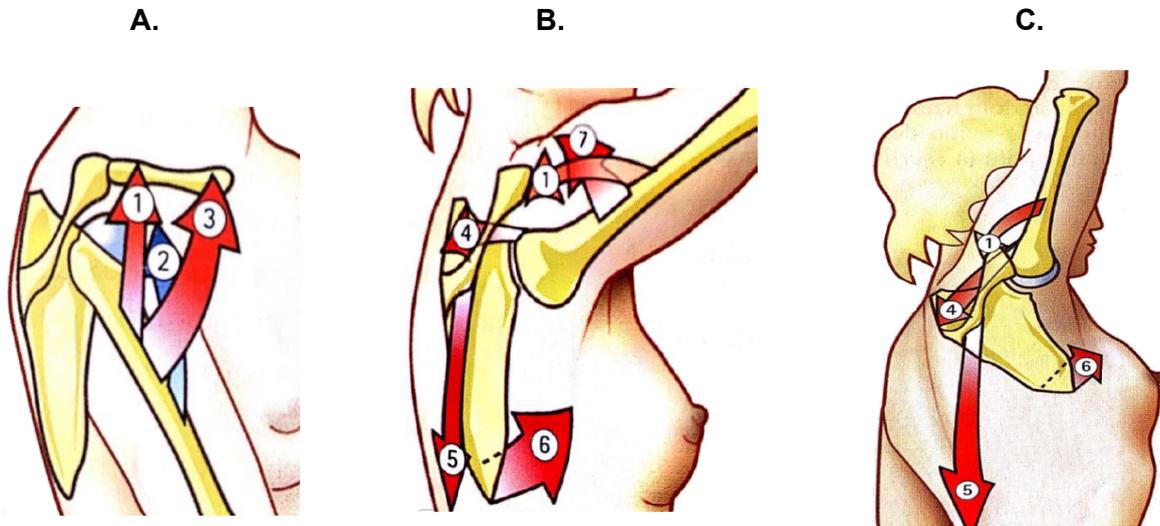


Figura N°5. A. Primera fase de la flexión; B. Segunda fase de la flexión; C. Tercera fase de la flexión. Tomado de Kapandji IA. The physiology of the joints. 6th ed. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone; 2007.

Abducción-aducción

El movimiento de abducción es cuando el miembro superior se separa del tronco, partiendo de la posición anatómica, en el plano coronal y el eje anteroposterior.

La **primera fase**, va de 0° a 90° y lo desarrolla principalmente la articulación glenohumeral, los músculos motores son el haz medial del deltoides y el supraespinoso formando la pareja funcional de abducción. Esta fase finaliza entre los 60° - 90° cuando la articulación glenohumeral se bloquea porque el troquíter impacta contra el borde superior de la cavidad glenoidea y el acromion (Kapandji, 2007).

El supraespinoso tiene la capacidad de realizar una abducción completa de manera independiente, incluso en ausencia de la contribución del deltoides. Este hecho fue destacado por Codman y Akerson. En el caso de un paciente con parálisis exclusiva del deltoides y con el supraespinoso intacto, aún puede elevar su brazo. Sin embargo, si el supraespinoso también está paralizado o su tendón sufre una rotura, el paciente no podrá realizar esta acción (Codman & Akerson, 1931).

En la **segunda fase**, se limita hacia los 90° de glenohumeral y 60° de la escapulotorácica. Para que la abducción pueda progresar es necesario que participen la articulación acromioclavicular y esternoclavicular con un movimiento de rotación longitudinal de 30°. Además, la articulación escapulotorácica realiza un movimiento de rotación superior de la escápula de 60° que hace que aumente el rango en la abducción del hombro. La

espina de la escápula y acromion dejarán de bloquear la cabeza humeral y la cavidad glenoidea se horizontaliza permitiendo que aumente la abducción del hombro (Kapandji, 2007).

La **tercera fase**, es en la que el raquis se inclina ligeramente al lado opuesto gracias a la acción de los músculos espinales del lado contralateral.

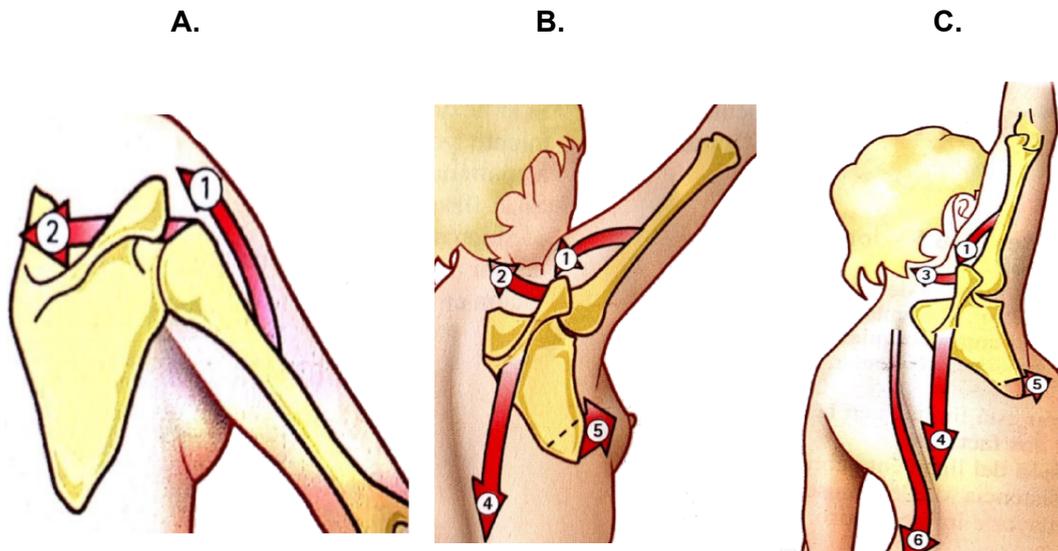


Figura N°6. A. Primera fase de la abducción; B. Segunda fase de la abducción; C. Tercera fase de la abducción. Tomado de Kapandji IA. The physiology of the joints. 6th ed. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone; 2007.

En la aducción, el miembro superior se aproxima al tronco volviendo a la posición anatómica en el mismo plano.

Rotaciones

La rotación interna y externa se lleva a cabo en el eje longitudinal del hombro dentro del plano axial. Este movimiento implica la articulación glenohumeral y la escapulotorácica. El infraespinoso y el redondo menor son los principales músculos involucrados en la rotación externa. En la rotación interna participan el redondo mayor, el pectoral mayor, el subescapular y el dorsal ancho (Kapandji, 2007) (Figura N°7).

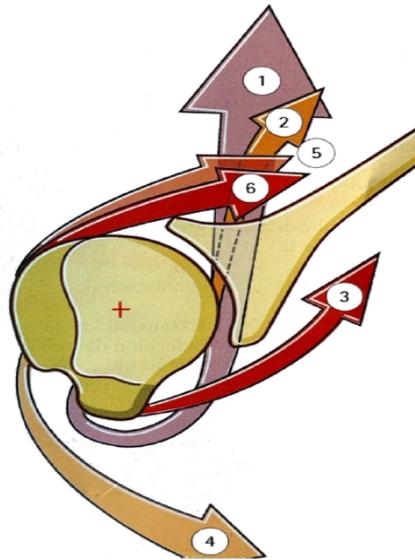


Figura N°7. Visión superior de los rotadores. Tomado de Kapandji IA. The physiology of the joints. 6th ed. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone; 2007.

Movimientos de la escápula

Según Kapandji (1998), la cintura escapular posee tres grados de libertad, en relación a tres ejes principales:

Plano frontal

1. Abducción: Movimiento de la escápula en dirección lateral, se separa de la columna vertebral.
2. Aducción: Movimiento de la escápula en dirección medial. La amplitud total de los dos movimientos es de 15 cm, siendo unilateralmente de 45° - 60° (Kapandji, 1998).

Plano horizontal

1. Rotación descendente: Movimiento del ángulo inferior de la escápula en dirección medial e inferior, hacia las vértebras.
2. Rotación ascendente: Movimiento del ángulo inferior de la escápula hacia superior y externo, se separa de la columna vertebral. La amplitud total es de 60°, con un desplazamiento del ángulo inferior de 10 - 12 cm; y del ángulo superoexterno de 5 - 6 cm (Kapandji, 1998).

Plano sagital

1. Descenso: Movimiento inferior, en dirección a la posición normal de la escápula.
2. Ascenso: Movimiento superior de la escápula. La amplitud en el movimiento de ascenso oscila entre los 10 y 12 cm (Kapandji, 1998).

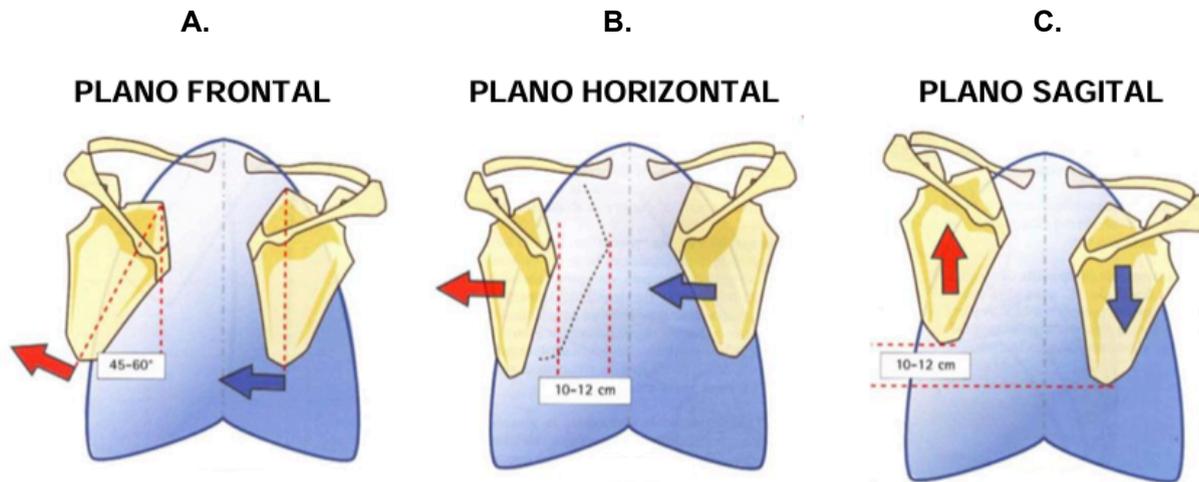


Figura N°8. Movimientos de la escápula; **A.** Plano frontal; **B.** Plano horizontal; **C.** Plano sagital. Tomado de Kapandji, A. Fisiología Articular, 2008.

Cinemática escapulotorácica

Según Roche *et al.* (2015) la movilidad de la escapulotorácica está compuesta por la combinación de tres movimientos rotacionales simples de la escápula sobre el tórax:

1. **Rotación interna y externa:** a lo largo de un eje vertical a través del plano de la escápula, paralelo a su borde medial.
2. **Rotación hacia arriba y hacia abajo:** a lo largo de un eje horizontal perpendicular al plano de la escápula.
3. **Inclinación anterior y posterior:** a lo largo de un eje horizontal en el plano de la escápula.

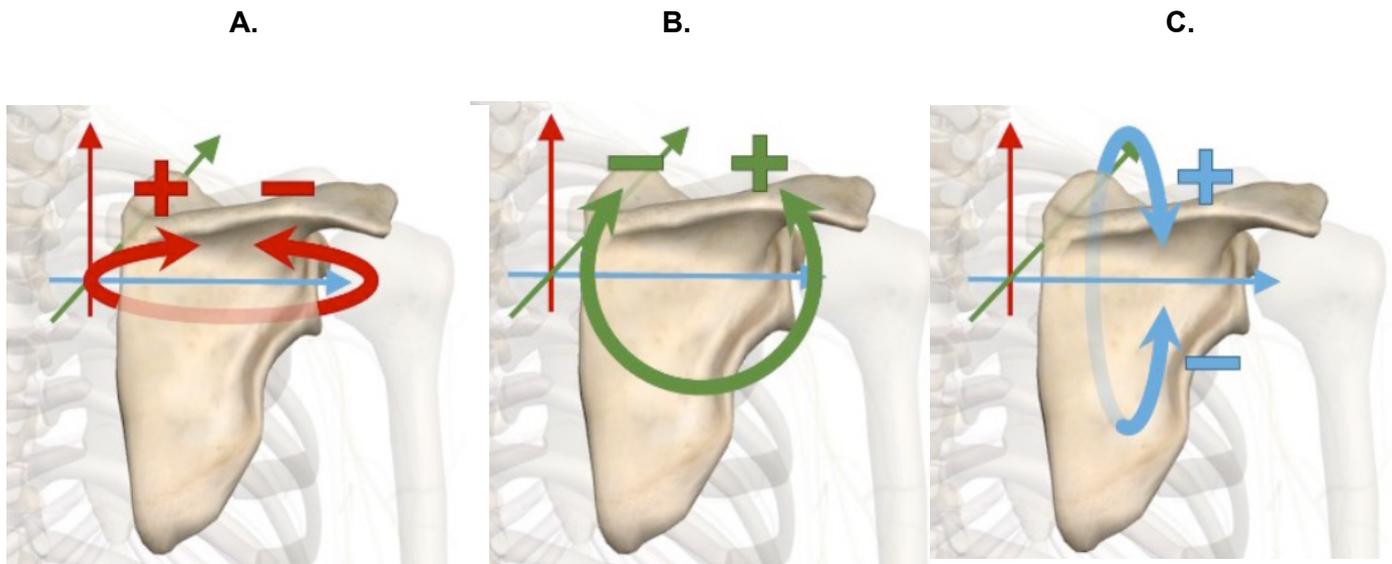


Figura N°9. A. Rotación interna y externa de escápula; B. Rotación hacia arriba y hacia abajo de escápula; C. Inclinación anterior y posterior de la escápula. Tomado de Paniagua Gonzalez, 2023.

Roche *et al.* (2015) afirma que la combinación de estos movimientos rotacionales simples en los tres planos del espacio junto con movimientos de traslación da lugar a movimientos complejos:

1. **Retracción:** es un movimiento complejo que se compone por rotación externa, inclinación posterior y rotación hacia arriba y traslación medial.
2. **Protracción:** es un movimiento complejo compuesto por rotación interna, inclinación anterior, rotación hacia abajo y traslación lateral.
3. **Elevación escapular:** es un movimiento que se realiza al encogerse de hombros, es una combinación de traslación hacia arriba de la escápula con inclinación anterior y rotación interna.

Estabilidad escapular

La estabilidad escapular está dada principalmente por músculos que fijan la escápula al tórax dando una base estable al manguito rotador para determinados movimientos.

La estabilidad de la escápula depende del deslizamiento y coaptación que tenga con el tórax. Este movimiento ocasiona el acoplamiento de las fibras superiores e inferiores del músculo trapecio con el serrato anterior y los músculos romboides todos los músculos trabajan en conjunto para producir el movimiento eficaz (Kapandji, 1998).

Los músculos que desempeñan un papel fundamental tanto en la estabilización como en la movilidad de la escápula son el trapecio superior e inferior, el serrato anterior y el romboides menor y mayor. El trabajo conjunto del serrato anterior y el trapecio produce la rotación hacia arriba de la escápula y su inclinación posterior. Es crucial destacar la importancia de la activación del trapecio inferior, ya que ayuda a mantener el centro de rotación y gracias a su inserción en el borde medial de la espina proporciona tracción en línea, lo que estabiliza la escápula en diversas posiciones del brazo, incluso por encima de la cabeza (Kibler & McMullen, 2003; Lee *et al.*, 2015).

El dorsal ancho y el pectoral menor también contribuyen a la estabilización de la escápula y al inicio del movimiento. Para asegurar un movimiento escapular adecuado, es esencial mantener un equilibrio correcto entre el trapecio superior e inferior, junto con el romboides y el serrato anterior. En el caso de la elevación de la escápula, el trapecio inferior y el serrato anterior deben trabajar de manera equilibrada como un par de fuerzas (Meininger *et al.*, 2011) (Figura N°10).

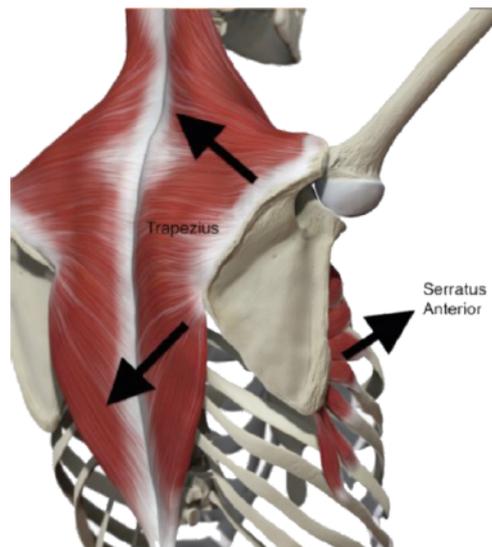


Figura N°10. Estabilización escapular en la elevación del brazo

Tomado de Rocche, S.J. Scapular dyskinesis: the surgeon's perspective. *Shoulder Elbow*, 2015.

Ritmo escapulohumeral

Los movimientos de la cintura escapular presentan un movimiento armónico y sincronizado que ocurren en proporciones diferentes. La articulación escapulotorácica permite 60° de rotación de la escápula dando como resultado de movimiento 1° grado para la articulación y 2° grados movimiento de la articulación glenohumeral (Kibler & McMullen, 2003).

Los movimientos de la escápula son muy variables durante los primeros 30° de abducción y 60° de flexión. Una proporción de 2° grados de movilidad glenohumeral por cada grado de movilidad escapulotorácica da como resultado 120° de movilidad de la articulación glenohumeral y 60° de movilidad escapular al completar la flexión del hombro (Sahrmann & Mata, 2005).

Entonces, para 180° de abducción del hombro, 120° son de la articulación glenohumeral y 60° por rotación ascendente escapulotorácica. De cumplirse con estos movimientos, se produce rodamiento superior con deslizamiento inferior de la articulación glenohumeral, lo que provoca una traslación inferior de la cabeza humeral de 1 cm, y evita el choque del troquiter con el acromion (Neuman, 2007).

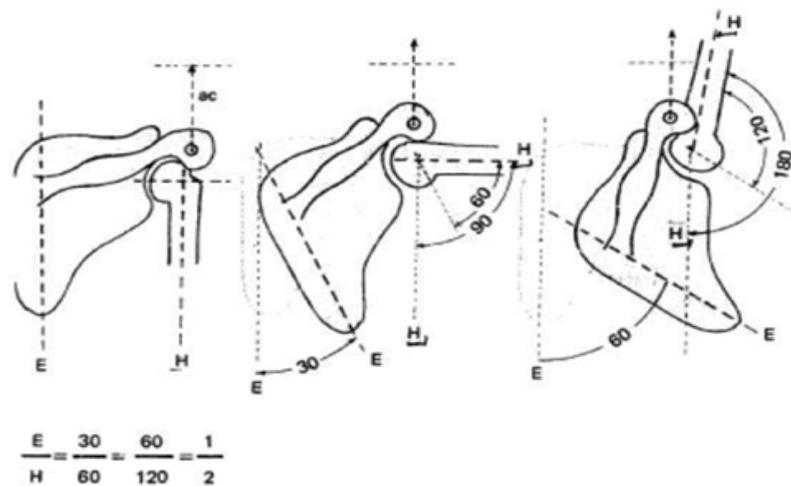


Figura N°11. Ritmo escapulohumeral. Tomado de Sahrmann, 2006.

Diskinesia escapular

Definición

La DE es una alteración observable en la posición y en los patrones de movimiento normal de la escápula cuando ocurre el movimiento de los miembros superiores (López *et al.*, 2013). Esta definición deriva del término “dys” (alteración) “kinesis” (movimiento), que refleja la pérdida de control normal del movimiento escapular, presentando una activación anormal en los movimientos voluntarios del hombro (Kibler *et al.*, 2013).

La DE responde a una alteración de los músculos estabilizadores de la escápula, observable cuando la persona realiza actividades o esfuerzos como la elevación del brazo. Ante estos movimientos la necesidad de estabilidad y respuesta muscular aumenta para cumplir con su realización (Ramón, 2010).

Según Sahrman (2006), la posición de la escápula en reposo está entre T2 y T7; además de presentar una separación de 7 cm en relación al borde interno de la escápula y las apófisis espinosas de la columna vertebral”.

La DE no representa una lesión o diagnóstico musculoesquelético, sino que refleja falta de estabilidad escapular pudiendo ser causada por numerosos factores, entre ellos cambios en la angulación glenohumeral, excesiva tensión en articulación acromioclavicular, reducción del espacio subacromial, activación alterada de los músculos periescapulares, entre otros (Kibler *et al.*, 2013).

En presencia de DE, cinemáticamente se manifiesta presentando una disminución de la rotación ascendente e incremento de rotación interna y volteo anterior, lo cual se ve reflejado en patrones alterados de activación muscular (Struyf *et al.*, 2012).

Clasificación de los tipos de diskinesia escapular

Según Sahrman y Mata (2005), la DE se clasifica en tres tipos:

- 1. *Diskinesia escapular tipo I:*** se observa el despegue del borde inferior de la escápula. Habrá acortamiento del músculo pectoral menor, cabeza corta del bíceps, trapecio superior y elevador de la escápula. Los músculos más débiles serán el trapecio inferior, serrato anterior y dorsal ancho. Como consecuencia de ello hay un déficit del control motor de la musculatura estabilizadora.
- 2. *Diskinesia escapular tipo II:*** a diferencia del anterior habrá un despegue del borde medial de la escápula. Los músculos más afectados serán el romboides, trapecio medio e inferior y estarán acortados el redondo mayor y dorsal ancho. Hay hipotonía del serrato anterior, romboides, trapecio inferior, trapecio medio y dorsal ancho. Como consecuencia de ello hay un déficit en el control motor de la musculatura estabilizadora.
- 3. *Diskinesia escapular tipo III:*** el borde superior y medial de la escápula se encontrará despegado a la parrilla costal. Los músculos débiles son trapecio superior, elevador de la escápula y serrato anterior.

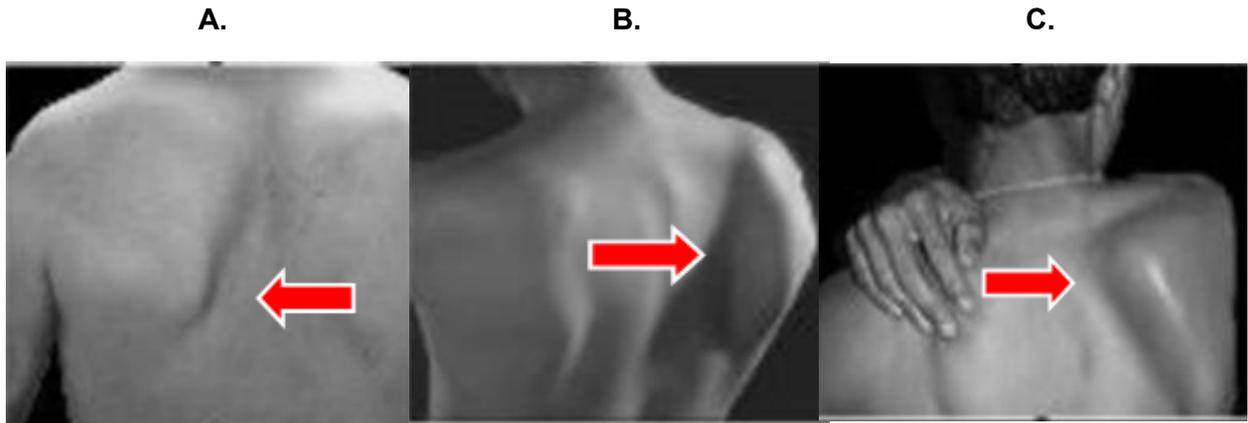


Figura N°12. A. Diskinesia escapular Tipo I; **B.** Tipo II; **C.** Tipo III. Tomado de Abrutsky, 2013.

Factores de riesgo de la diskinesia escapular

Los factores de riesgo responsables del desarrollo de la DE no se han definido con exactitud; sin embargo, se postula que tener un historial previo de dolor, junto con una carga de movimientos excesivos, podría ser responsable de la DE (Muñoz y Ortega, 2007).

Los factores de riesgo extrínsecos son la ocupación, actividad deportiva, movimientos repetitivos y la sobrecarga de trabajo y los factores de riesgo intrínsecos son la condición física (modificable), sexo (no modificable) y edad (no modificable).

Efectos de la diskinesia escapular

Según Kibler et al., (2013) los efectos que genera la DE:

1. Pérdida de la función de la cadena cinética

La biomecánica escapular se ve totalmente afectada, donde la fuerza generada por los miembros inferiores y tronco no son transmitidas de manera correcta hacia la extremidad superior.

2. Pérdida del control de la retracción y protracción escapular

La pérdida de control de ambos movimientos altera la posición anatómica normal de la escápula en relación con el tórax, lo que afecta la función de desaceleración del hombro.

3. Pérdida del control de elevación del brazo

Es la causa secundaria a un pinzamiento subacromial acompañado de disfunción de los músculos serrato anterior y las fibras inferiores del trapecio que genera una disfunción muscular progresiva, el acromion pierde la capacidad de elevarse.

Factores causales de la diskinesia escapular

1. Obesidad

La obesidad a nivel corporal modificará la alineación de la columna y ésta compensará en los diferentes segmentos, como es la cabeza, la columna torácica aumentará en su cifosis y esta conllevará a una abducción mantenida de la escápula, conjuntamente con los hombros antepulsados (Sahrmann, 2002).

2. Sedentarismo

La falta de movimiento, de ejercicio es un factor que va a conllevar a una desactivación de músculos estabilizadores de todo el cuerpo, la falta de ejercicios de la cintura escapular conllevará a una flacidez y por lo tanto a una falta de alineación postural (Sahrmann, 2002).

3. Problemas de flexibilidad

La falta de flexibilidad de los músculos que hacen parte de la protección de la escápula, como son los músculos que se encuentran proximales pueden provocar un desplazamiento de la escápula en cualquier dirección, lo que produce un movimiento incorrecto de la escápula, afectando a la articulación escapulotorácica debido al movimiento desproporcionado en sentido anterior e inferior sobre la parrilla costal (Kibler *et al.*, 2013).

4. Malos hábitos posturales

La posición de estar mucho tiempo sentado implica adoptar una postura con la cabeza flexionada, los hombros antepulsados y por lo tanto con la escápula en abducción y con tendencia a la escápula alada, el uso inadecuado de las mochilas también obliga a que las personas lleven los hombros hacia delante debilitando algunos grupos musculares (Sahrmann, 2002).

5. Injurias óseas

Daño parcial o total de una estructura ósea o de sustancia compacta que lo recubre, comprometiendo la estructura ósea (Kibler *et al.*, 2013).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación fue un estudio de casos clínicos de tipo observacional, exploratorio y cuantitativo donde el objetivo fue aumentar y ampliar el caudal de conocimientos científicos existentes.

El diseño de la investigación fue no experimental, transversal y correlacional. El diseño de la muestra se llevó a cabo mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde los individuos fueron seleccionados de manera intencional y a voluntad de cada uno de los participantes, considerando factores de facilidad de acceso y disponibilidad.

Población y muestra

El objeto de estudio fueron los estudiantes que asisten diariamente a la universidad y que cumplieron con las características necesarias para la investigación.

El tamaño de la muestra estuvo constituida por 33 estudiantes encuestados y evaluados.

Criterios de inclusión

- Se incluyó en el estudio estudiantes de la Universidad Nacional de Río Negro entre 18 y 25 años de edad.
- Estudiantes que presentaron un rango completo de movimiento (0° a 180°) en movimientos de abducción y flexión de ambos hombros.

Criterios de exclusión

- Estudiantes con reportes de cirugías de hombro, fracturas en los huesos que componen la región del hombro, diagnóstico de escoliosis y enfermedades sistémicas.
- Estudiantes que no asistían a la UNRN.
- Estudiantes menores de 18 años y mayores de 25 años.

Aquellos casos que no cumplieron con algunos criterios de inclusión fueron automáticamente excluidos de la investigación. En consecuencia, cualquier encuesta y datos recolectados de estos casos excluidos se considerarán inválidos y no se tomaron en cuenta para el análisis de datos y resultados de la investigación.

Operacionalización de las variables

Tabla N°3. Fuente: Elaboración propia.

Variable	Tipo de variable	Dimensiones	Indicador	Índice	Instrumento
Sociodemográfica	Variable interviniente (de razón)	Edad	Entre 18 y 25 años	Fecha de nacimiento	Encuesta
	Variable interviniente (cualitativa nominal)	Género	Masculino Femenino	Sexo	
Diskinesia escapular (DE)	Variable independiente (cualitativa nominal)	Tipo 1	Despegue del borde inferior	Clasificación de Sahrman y Mata, (2005)	Test dinámico
		Tipo 2	Despegue del borde medial		
		Tipo 3	Despegue del borde superomedial		
Índice de masa corporal (IMC)	Variable cuantitativa nominal	Peso bajo	Menor a 18,5 kg/m ²	Altura en cm y peso en kg	Evaluación del IMC con balanza y cinta métrica
		Peso normal	18,5 kg/m ² - 24,9 kg/m ²		
		Sobrepeso	25 kg/m ² - 29,9 kg/m ²		
		Obesidad 1	30 kg/m ² - 34,9 kg/m ²		
		Obesidad 2	35 kg/m ² - 39,9 kg/m ²		
		Obesidad 3	Mayor a 40 kg/m ²		
Postura de la escápula	Variable interviniente (cuantitativa y nominal)	Grado de asimetría	Distancia del ángulo inferior de la escápula a la apófisis espinosa de la vértebra torácica del mismo nivel	Distancia en centímetros	Slider escapular test

Variables

- Variable 1: diskinesia escapular (DE)
- Variable 2: índice de masa corporal (IMC)
- Variable 3: postura de la escápula

Procedimiento de recolección de datos

Métodos, técnicas e instrumentos

Para dar respuesta a los objetivos planteados, la técnica de recolección de datos se realizó a través de una encuesta estructurada autoadministrada con respuestas predeterminadas y no predeterminadas que se desarrolló en la plataforma Google Formularios completada por el autor en el momento que se realizó la convocatoria con sus respectivas evaluaciones. (consultar Anexo 1).

La misma plataforma por la cual se creó la encuesta, permitió cuantificar los datos por intermedio de planillas de cálculos y confección de gráficos.

Las preguntas y evaluaciones dentro de la encuesta fueron realizadas con el fin de recolectar datos que den respuesta al objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, la cual se dividió en siete partes:

1. *Edad y sexo.*
2. *Peso y altura.*
3. *Valor y rango del IMC.*
4. *Identificación de DE mediante el test dinámico.*
5. *Identificar el lado y el tipo de DE.*
6. *Slider scapular test en las tres posiciones para identificar asimetrías escapulares.*

Evaluación de la diskinesia escapular

La DE es una disfunción o alteración que se puede evaluar mediante la observación postural estática para buscar asimetrías en reposo. También puede hacerse una evaluación dinámica y observar los movimientos propios de la escápula al acompañar el movimiento del miembro superior en flexión y abducción de hombro (Voight & Thomson, 2000; López *et al.*, 2013).

Se llevará a cabo una evaluación que consistirá en observar al paciente en su totalidad antes de enfocarse en la parte específica del problema. Este proceso se dividirá en dos etapas:

1. Observación estática: consiste en examinar la parte posterior de la escápula para detectar posibles asimetrías o prominencias en los bordes.

2. Test dinámico: implica evaluar los movimientos de ascenso y descenso de los brazos en varias ocasiones, con el propósito de identificar posibles asimetrías escapulares (Figura N°13).



Figura N°13. Test dinámico en posición de bipedestación.

Slider lateral scapular test

El test se utiliza para determinar la posición de la escápula con el brazo colocado en tres posiciones distintas.

Ejecución del test: se utilizará una cinta métrica, ya que permitirá medir la distancia entre el ángulo inferior de la escápula y la apófisis espinosa torácica. Así se conocerá en centímetros la distancia escapular a la línea media (Curtis y Roush, 2012) (Figura N°14).

- 1. Posición A:** paciente con los brazos en reposo.
- 2. Posición B:** paciente con los brazos en la cintura y rotación interna de hombros con los brazos en jarra se da una mínima activación de serrato anterior y trapecio medio.
- 3. Posición C:** paciente en abducción de 90° y rotación interna de hombros con trapecio superior e inferior, serrato anterior y romboides trabajo en un 40% del máximo.

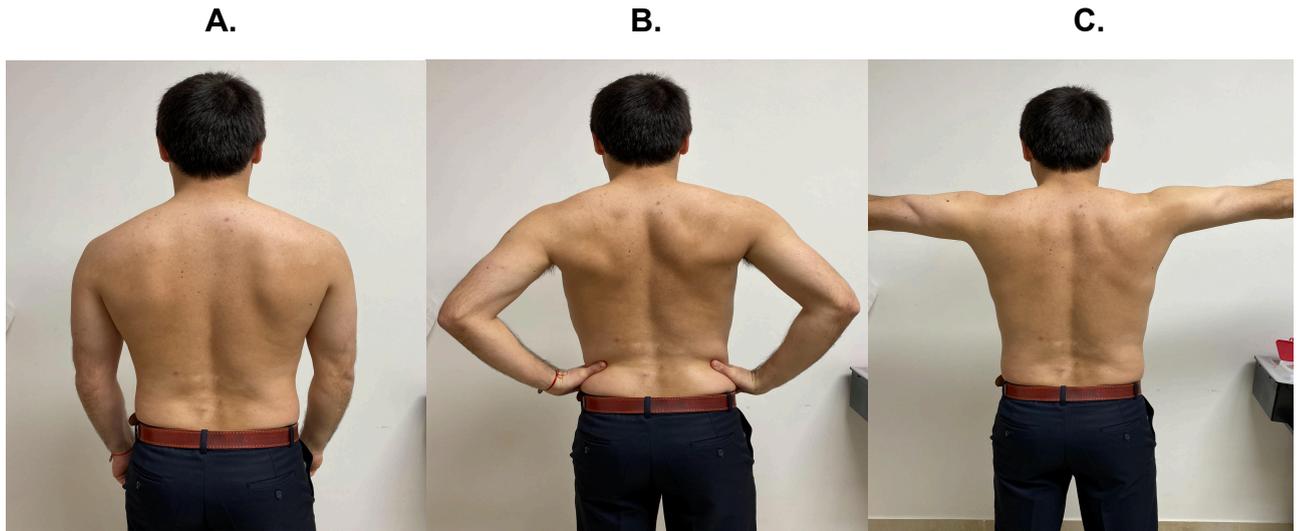


Figura N°14. Slider scapular test. **A.** posición con los brazos en reposo; **B.** posición con los brazos en la cintura y rotación interna de hombros con una mínima activación de serrato anterior y trapecio medio; **C.** posición en abducción de 90° y rotación interna de hombros.

Resultado del test: se considera asimetría una diferencia mayor de 1,5 cm, la cual muestra que verticalmente la escápula debe situarse entre T2 y T7 y la posición correcta forma un ángulo de 30° respecto al plano frontal. La confiabilidad del test está entre 70 y 93% siendo utilizado en estudios de patologías de hombro (Sahrmann, 2006; Curtis y Roush, 2012).

Aspectos éticos

Los criterios éticos fueron cumplidos de la siguiente manera: una vez que el estudio fue aprobado por el comité evaluador de TFG de la Universidad Nacional de Río Negro, se realizó la recolección de datos, se les explicó el objetivo de la investigación a cada uno de los estudiantes y se les habló de la forma de recolección de los datos y se les informó a cada uno de los participantes que los datos eran de manera anónima y confidencial para su uso sólo en dicha investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

La presente investigación contó con la participación de 33 estudiantes con un rango etario entre los 18 y 25 años, de los cuales 19 eran de sexo masculino (57,6%) y 14 de sexo femenino (42,4%) (Figura N°15 y 16).

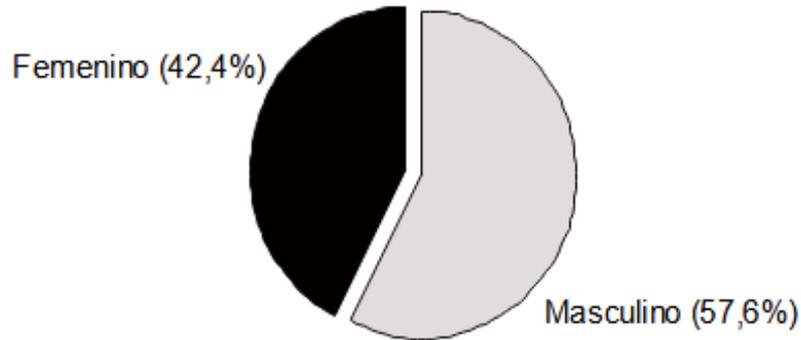


Figura N°15. Porcentaje de participantes Femeninos/Masculinos del estudio realizado.

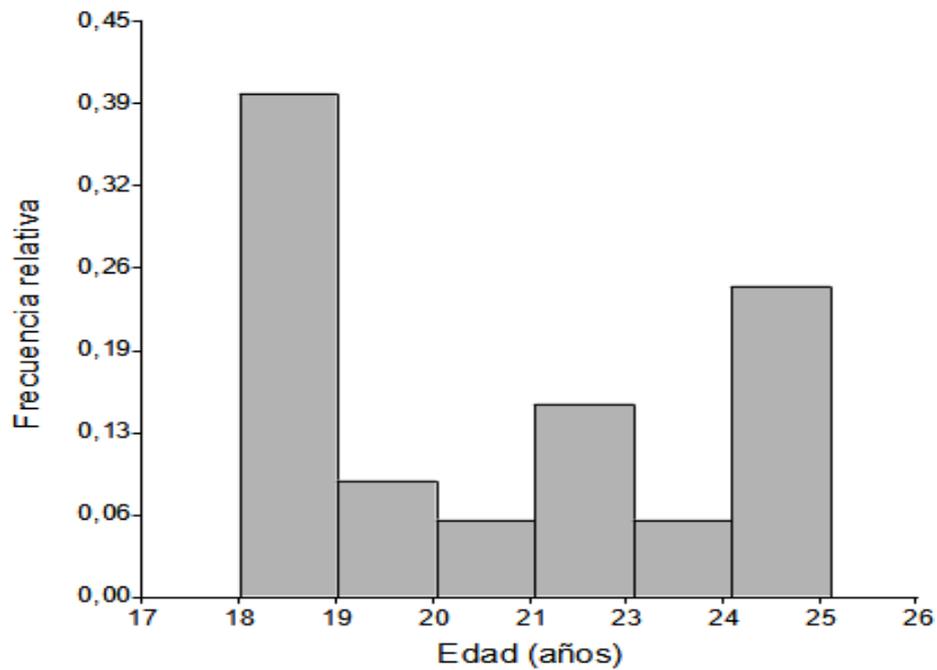


Figura N°16. Edad de los participantes del estudio realizado.

Género	Variable	n°	Media	D.E.	Mín	Máx
Femenino	IMC	14	24,2	4,2	17,9	30,5
Masculino		19	26,8	4,4	18,1	35,8

Tabla N°4. IMC en los participantes del trabajo de investigación clasificados según el género masculino y femenino.

Clasificación del IMC según el género masculino y femenino

El IMC se representa a partir de un gráfico de cajas y bigotes que marca el valor promedio de acuerdo al género masculino y femenino. El valor medio en el género femenino fue de 24,2 (rango de peso normal) y en el género masculino fue de 26,8 (rango de sobrepeso) (Figura N°17).

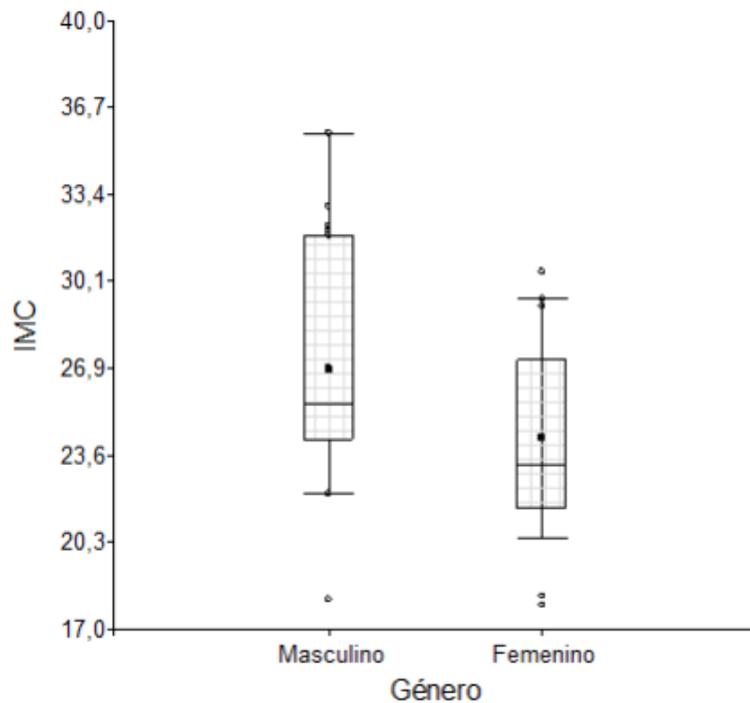


Figura N°17. IMC medio, mínimo y máximo de los participantes de la investigación.

Considerando el valor mínimo y máximo para clasificar de acuerdo al IMC se dividió a los estudiantes dependiendo de su género y se encontró una mayor prevalencia de sobrepeso en estudiantes del género masculino con un 42,1% con respecto a las estudiantes de género femenino con un 21,4%. A su vez hubo un mayor porcentaje de estudiantes de género femenino con peso normal con un 42,9% y un menor porcentaje en el género masculino con un 26,3% (Figura N° 18).

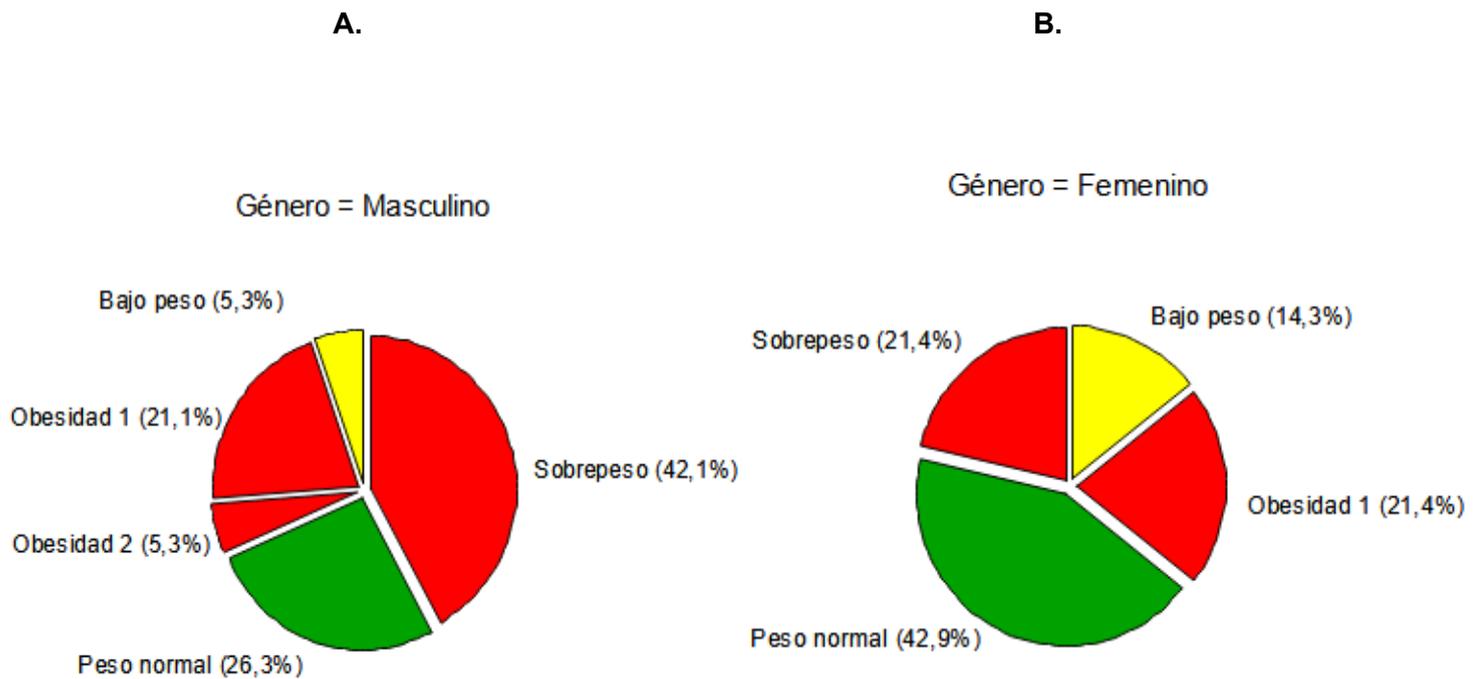


Figura N°18. A. IMC en el género masculino; **B.** IMC en el género femenino.

Clasificación del tipo de DE

Con respecto a la DE, al utilizar el test dinámico y la clasificación de Sahrman y Mata, 15 (45,5%) de los estudiantes evaluados no presentó DE. 10 (30,3%) presentaron DE tipo 1 con debilidad de los músculos trapecio inferior, serrato anterior y dorsal ancho, con una pérdida de la capacidad de estabilización escapular con despegue del borde inferomedial. 7 (21,2%) presentaron DE tipo 2 con debilidad de los músculos romboides mayor, romboides menor y trapecio medio, con despegue del borde medial. Un estudiante (3%) presentó DE tipo 3 con debilidad en el trapecio superior, elevador de la escápula y serrato anterior, con despegue el borde superomedial (Figura N°19).

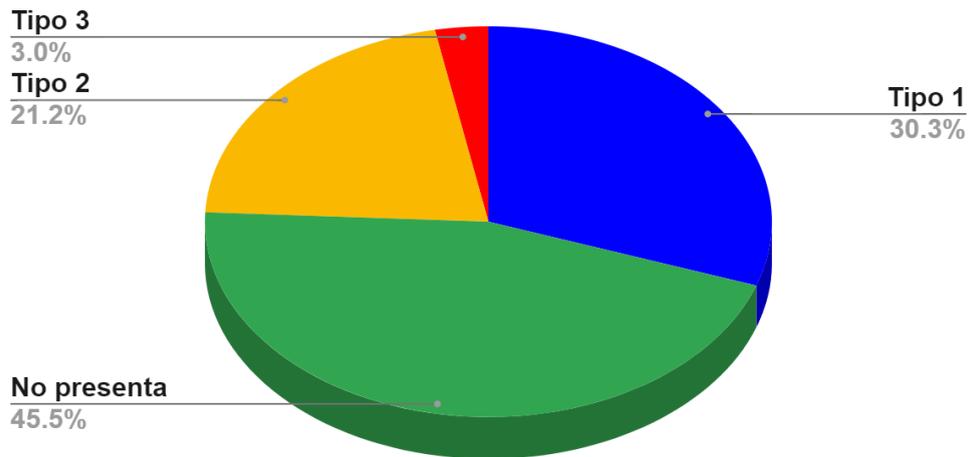


Figura N°19. Tipos de DE de los participantes de la investigación.

Porcentaje de los estudiantes con y sin asimetría escapular

Según el "Slider scapular test", se evaluaron a los estudiantes en las tres posiciones. Se observó asimetría escapular en 5 (14,7%) del 100% de los estudiantes de la muestra con una desviación estándar mayor a 1,5 cm del lado homolateral con respecto al contralateral. 28 (85,3%) de los estudiantes presentaron una desviación estándar menor a 1,5 cm por lo cual no se los consideró como estudiantes con asimetría escapular (Figura N°20).

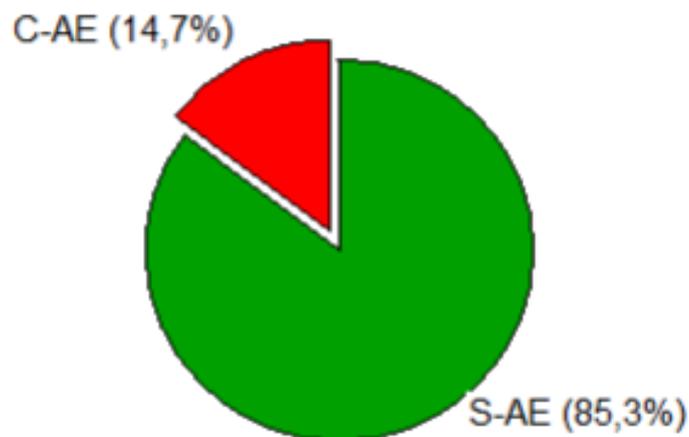


Figura N°20. Asimetría escapular que presentaron los participantes de la investigación.

Tabla N°5. Porcentaje de los participantes de la investigación que presentan DE con bajo y alto IMC.

IMC	Con DE	Sin DE	n° Total
<i>IMC peso bajo recuento</i>	2	1	3
%	6,06%	3,03%	9,09%
<i>IMC obesidad 1 y 2 recuento</i>	6	2	8
%	18,18%	6,06%	24,24%

Con respecto al IMC de peso bajo hubieron 2 estudiantes con DE y 1 sin DE. En cuanto a los estudiantes con IMC de obesidad 1, 6 de los estudiantes presentaron DE y 2 no la presentaron (Tabla N°7).

Tabla N°6. DE y el IMC en los participantes de la investigación.

DE	IMC					n° Total
	Bajo peso	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad 1	Obesidad 2	
<i>Si</i>	2	2	8	5	1	18
<i>No</i>	1	9	3	2	0	15
<i>Total</i>	3	11	11	7	1	33

Un total de 18 (54,5%) de los participantes presentó DE y 15 (45,5%) no la presentaron. Hubo una tendencia a que los participantes con IMC de sobrepeso y obesidad tienen un mayor tendencia a presentar DE (Tabla N°6).

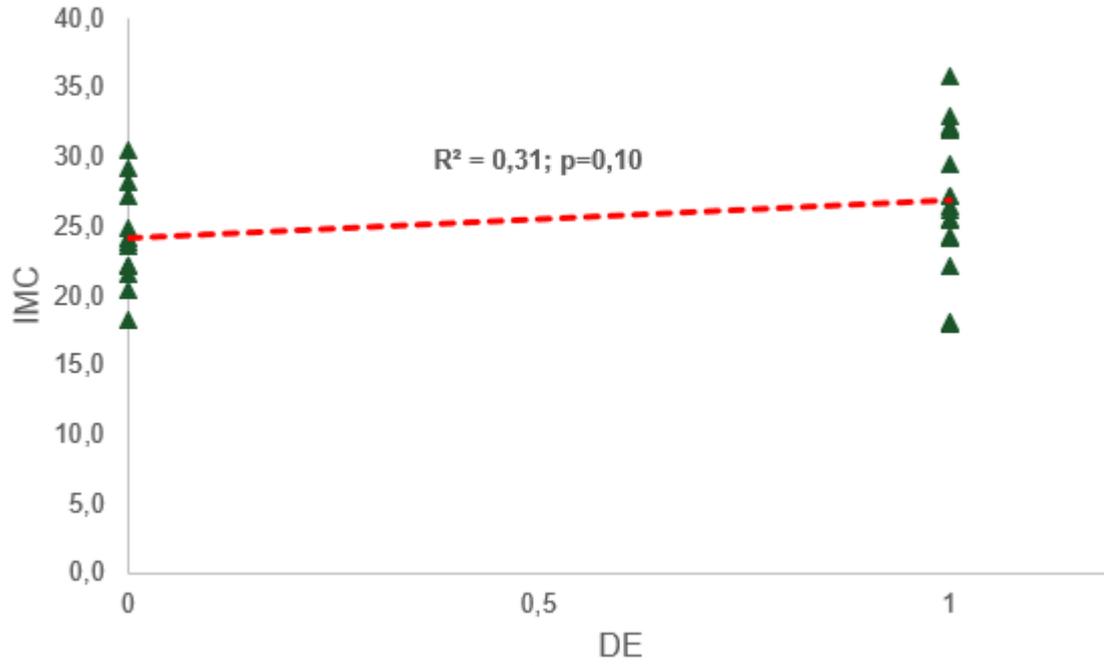


Figura N°21. Relación entre la DE y el IMC. **0:** indica ausencia de DE y **1:** presencia de DE

A partir del coeficiente de correlación de pearson se encontró una leve correlación directa entre la DE y IMC ($r=0,31$., $p=0,10$) (Figura N°21).

Discusión

El objetivo del presente estudio fue verificar la existencia de una correlación entre la DE y el IMC en un grupo de estudiantes universitarios.

En cuanto a el objetivo general que era determinar si existe relación entre la DE y el valor del IMC en estudiantes de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro, según los resultados mostrados se obtuvo una baja correlación (coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0.31$), con una mayor prevalencia en estudiantes con sobrepeso y obesidad en relación a estudiantes con peso normal. La prevalencia de diskinesia escapular fue bastante alta con un total de 54,5% de los participantes. Un resultado bastante similar ocurrió en la investigación de Araujo *et al.*, (2023), donde se evaluó la influencia del IMC sobre la DE en estudiantes universitarios con una muestra de 32 estudiantes con un IMC medio de 23,48 y utilizando la escala de puntuación Sick Scapula para analizar la proporción de normalidad. Se evidenció una baja correlación (coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0.178$).

Otro resultado similar se encontró en el estudio realizado por Gonçalves *et al.*, (2019), comprobaron la prevalencia de DE y su asociación con el IMC, el tiempo de entrenamiento y la edad en 15 hombres de entre 18 y 40 años que habían estado practicando entrenamiento de fuerza durante al menos 6 meses. Todos los participantes se sometieron a la verificación de la edad, el tiempo de entrenamiento, la medición del IMC y la prueba de evaluación de la DE propuesta por Kibler *et al.*, (2013). Los resultados mostraron una prevalencia de DE en el 73% de los evaluados. De ellos, cinco participantes que presentaban DE fueron clasificados como peso normal y seis como con sobrepeso; sin embargo, no se encontró significación estadística entre la asociación del IMC y la DE.

Hay cierta tendencia a que un IMC alto puede ser un factor de una mayor prevalencia de DE. Lo que indica la evidencia es que la presencia de sobrepeso y obesidad conduce al desarrollo de cambios en la movilidad articular debido a una distribución heterogénea de la masa corporal que da lugar a diferentes variaciones para cada articulación, generando cambios específicos en aspectos como el posicionamiento, la amplitud, el ritmo, el patrón y el control del movimiento, así como alteraciones en la dinámica y propiedades musculares. Ante esta información Barbosa *et al.*, (2019) evaluaron la influencia del exceso de peso corporal en la fuerza y la flexibilidad de los músculos estabilizadores del tronco en mujeres jóvenes de 19 a 30 años, el estudio estuvo conformado por 54 participantes, 29 con un IMC de peso normal (18,9 a 24,9 kg/m²) y 25 con un IMC de obesidad tipo 3 (superior a 35 kg/m²) y presentaron como resultado una peor funcionalidad y rendimiento de los músculos del tronco en las participantes clasificadas en el grupo de obesidad tipo 3.

Resultados distintos arrojaron el estudio de Cavuoto y Nussbaum (2013), con 36 participantes (de 18 a 29 años) tuvo como objetivo ampliar la evidencia disponible en

relación a la fuerza y el rendimiento funcional. La muestra estuvo compuesta por dos grupos de peso normal y de obesidad 1, 2 y 3. La fuerza muscular se evaluó mediante un dinamómetro, en el que los participantes permanecieron en posición vertical y se les indicó que realizarán la fuerza máxima, la mantuvieron y luego descansaron durante 5 s. Los resultados muestran que el tiempo de resistencia y el porcentaje de la fuerza fueron similares en ambos grupos. Concluyeron que la obesidad puede no influir sustancialmente en la capacidad de los músculos del tronco.

En el estudio de Tomlinson *et al.*, (2014), con una población de 100 mujeres (17-48 años), se reportó un aumento de la fuerza isométrica en individuos con sobrepeso, lo que puede explicarse por el aumento del IMC y de la adiposidad, asociado con el aumento del volumen del músculo esquelético, el tejido adiposo actúa como estímulo para la sobrecarga crónica en los músculos antigravedad. Se generó una mayor fuerza muscular en los individuos con exceso de peso.

Comparando estas investigaciones se determinó que el aumento del IMC puede llegar a influir en la funcionalidad de los músculos del tronco. Hay una tendencia a que un IMC alto está asociado a una mayor fuerza muscular con respecto a participantes con un IMC normal, lo que indica una posible influencia del IMC en la fuerza de los músculos del tronco y así en la prevalencia de la DE.

CONCLUSIÓN

En cuanto a los objetivos específicos el estudio realizado permitió encontrar que al menos el 54,5 % de los participantes presentó DE. El tipo de DE más común fue el tipo 1 con un total de 30,0 % de los participantes que presentaron este hallazgo biomecánico. Se halló una correlación directa entre el IMC y la DE; encontrando que un 18,1 % de los participantes del estudio presentaron un IMC de obesidad 1 y 2, y un 6,0 % de los participantes presentaron IMC de peso bajo, ambas con la presencia de DE. Hubo una mayor cantidad de participantes evaluados con un IMC de obesidad 1 y 2. A partir del Slider scapular test en las 3 posiciones se encontró que el porcentaje de estudiantes con presencia de asimetría escapular fue bajo (14,7 %) del total de los casos evaluados.

En cuanto a el objetivo general que era determinar si existe relación entre la DE y el valor del IMC en estudiantes de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro, según los resultados encontrados se obtuvo una baja correlación (coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0.31$), con una mayor prevalencia en estudiantes con sobrepeso y obesidad en relación a estudiantes con peso normal.

De acuerdo a los resultados hallados y a la hipótesis propuesta: se puede afirmar parcialmente que las y los estudiantes universitarios con un elevado IMC son más propensos a presentar DE.

Limitaciones de la investigación

Una de las limitaciones de esta investigación se destaca el tamaño de la muestra. La misma podría no ser representativa de todos los estudiantes de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro ya que sólo fue realizada a aquellos que decidieron participar, los que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión y los estudiantes que mostraron su disposición. El número de la muestra fue pequeña de estudiantes por lo cual es poco representativa de los estudiantes con y sin DE. Tampoco se tuvo en cuenta la presencia de otras afecciones osteomioarticulares que pudieran estar influyendo sobre el tipo de diskinesia escapular.

Otras de las limitaciones que se presentaron es que al ser una muestra no probabilística y no se eligieron específicamente los estudiantes partícipes de la investigación y los rangos del IMC fueron muy variables.

Por otro lado, en la práctica, se decidió contar con la presencia física del encuestador durante la realización de las encuestas, lo que facilitó la aclaración de dudas y contribuyó a una mayor comprensión. Esto se debe a que la interpretación y participación en los resultados recaía exclusivamente en los encuestados. Esta situación es particularmente

compleja y poco intuitiva para los estudiantes que no están familiarizados con esta tecnología.

La mayoría de los trabajos de investigación sobre la diskinesia escapular son en relación a patologías glenohumerales o a el dolor cervical y se encontró muy pocas investigaciones que relacionen el IMC y la DE.

En muchas ocasiones resultó difícil examinar la movilidad de la escápula, como por ejemplo en casos de estudiantes obesos o con mucha masa muscular. La posición topográfica del hueso, que entre muchas estructuras como tejido subcutáneo, el tejido adiposo y muscular oculta las protuberancias óseas en la superficie de la piel.

Recomendaciones

Para profundizar el estudio vinculado a la DE y el IMC y sus posibles factores causales se podrían realizar estudios similares a la presente investigación en una población diferente; a fin de comparar, analizar las diferencias y evaluar sus alcances, y agregar más participantes con bajo peso.

Se requieren más estudios en este campo para profundizar en la investigación sobre cómo la obesidad afecta la funcionalidad humana, dado que evaluar grupos con distintos patrones de IMC podría evidenciar distintos grados de alteración.

Se sugiere considerar dentro de la evaluación diferencial para la DE no solo el test dinámico y el slider scapular test, sino también tener en cuenta las múltiples maniobras con diferentes niveles de especificidad y sensibilidad, las medidas de referencia, estudios de imagen (radiológicos, ecografías, resonancia magnéticas). Esto nos permitirá tener un mejor diagnóstico específico y realizar los procedimientos terapéuticos con mayor eficacia para corregir la DE. Combinar un ejercicio aeróbico y ejercicios de estabilización escapular dependiendo el tipo de DE y el rango de IMC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ANEXOS

1. Abrutsky M. (2013). *¿Qué son el ritmo escapulohumeral, la diskinesia escapular y el GIRD?* Obtenido de prevención y rehabilitación de lesiones.
2. Anders C., et al. (2004). *Activation of shoulder muscles in healthy men and women under isometric conditions.*
3. Arakaki J. (2017). *Diskinesia Escapular: Enfoque en Terapia Manual Ortopédica. Trabajo de investigación.* Lima: Universidad Inca Garcilaso De La Vega, Tecnología Médica.
4. Araujo C, Falcao Barros C & Barbosa De Oliveira F. (2023). *Influência do índice de massa corporal na discinesia escapular em estudantes universitários.* Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.
5. Ayoub Mital A. (1989). *Manual Materials Handling London.*
6. Beltrán Carrillo V, Sierra A, Jiménez Loaisa A. González-Cutre D, Martínez Galindo C. & Cervelló E. (2016). *Diferencias según género en el tiempo empleado por adolescentes en actividad sedentaria y actividad física en diferentes segmentos horarios del día.* Gender differences in time spent by adolescents in sedentary and physical activity in different day segmen.
7. Bernardo GL, Jomori MM, Fernandez AC & Proença RP da C. (2017). *Food intake of university students.* Revista de Nutrição.
8. Cardoso GMP, Veras RM, Coelho MT & Figueredo WN. (2017). *Vida universitária e atividade física: um estudo sobre a produção acadêmica.* *Revista Atenção à Saúde*.
9. Celis C, Rodriguez D & Gajardo C. (2015). *Abordaje kinésico en pacientes con diskinesia escapular. Una revisión bibliográfica durante los últimos 15 años.* D Space Biblioteca Universidad de Talca 2015.
10. Clelan J Netter. (2006). *Exploración Clínica en Ortopedia, Un enfoque basado en la evidencia.* Ed. Barcelona: Editorial MASSON S.A.
11. Codman EA & Akerson IB. (1931). *The Pathology Associated with Rupture of the Supraspinatus Tendon.* Ann Surg.
12. Cools AMJ, Struyf F, Mey KD, Maenhout A, Castelein B & Cagnie B. (2014). *Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete.* Br J Sports Med.
13. Curtis T & Roush J. (2012). *The lateral scapular slide test: A reliability study of males with and without shoulder pathology.* North American Journal of Sports Physical Therapy.
14. Drake, Richard L, Wayne Vogl A, & Adam WM Mitchell. (2015). *Gray Anatomía Para Estudiantes.* 3a. ed. --. Barcelona: Elsevier.

15. Galindo, C., & Cervelló, E. (2016). *Diferencias según género en el tiempo empleado por adolescentes en actividad sedentaria y actividad física en diferentes segmentos horarios del día*. Gender differences in time spent by adolescents in sedentary and physical activity in different day segmen.
16. Gómez Santos, F. (2015). *Desnutrición - Malnutrición*. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*.
17. Gonçalves PS, Matos RS, Oliveira JLS, Nunes Filho JCC, Nunes MPO, Pinto DV, Silva KMA & Abreu ES. (2019). *Prevalência de discinese escapular em praticantes de treinamento de força em uma academia de Quixeré, Ceará*. Corpoconsciência.
18. Gutiérrez-Salmeán G, Meaney A, Ocharán ME, Araujo JM, Ramírez-Sánchez I, Olivares-Corichi IM, García-Sánchez R, Castillo G, Méndez-Bolaina E, Meaney E, & Ceballos G. (2013). *Anthropometric traits, blood pressure, and dietary and physical exercise habits in health sciences students: The Obesity Observatory Project*. Nutrición Hospitalaria.
19. Hilger J, Loerbroks A, & Diehl K. (2017). *Eating behavior of university students in Germany: Dietary intake, barriers to healthy eating and changes in eating behavior since the time of matriculation*.
20. Kapandji IA. (1998). *Cuadernos de Fisiología Articular*. 5ª edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
21. Kapandji IA. (2007). *The physiology of the joints*. 6th edición. Edinburgh ; New York: Churchill Livingstone.
22. Kapandji I. (2008). *Fisiología articular*. Bogotá; Editorial Médica Panamericana.
23. Kibler, B. W. (1998). *The Role of the Scapula in Athletic Shoulder Function*. The American Journal of Sports Medicine.
24. Kibler W, Ludewig P, McClure P, Michener L, Bak K & Sciascia D. (2013). *Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury*. The consensus statement from the “Scapular Summit”.
25. Kibler WB & McMullen J. (2003). *Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain*. J Am Acad Orthop Surg.
26. Latarjet, M., & Liard, A. R. (2007). *Anatomía Humana*. Médica Panamericana.
27. Lee S, Savin DD, Shah NR, Bronsnick D & Goldberg B. (2015). *Scapular Winging: Evaluation and Treatment*: AAOS Exhibit Selection. J Bone Joint Surg Am.
28. Lopez R, Gallardo E, Fernandez L, Arriaza R & Lopez E. (2013). *Papel de la disfunción escapulotorácica en la afección de la articulación acromioclavicular*. Revista española de artroscopia y cirugía articular.
29. Lugo R, Kung P & Ma B. (2008). *Shoulder Biomechanics*. Eur J Radiol
30. Lurquin, C. (1924). *Quetelet's scientific work*. *Science*, 60(1555).
31. Manios Y, Moschonis G, Androutsos O, Filippou C, Van Lippevelde W, Vik FN, et al. (2015). *Family sociodemographic characteristics as correlates of children's breakfast*

- habits and weight status in eight European countries.* The ENERGY (European Energy balance Research to prevent excessive weight Gain among Youth) project. Public Health Nutr).
32. Meininger AK, Figueres BF & Goldberg BA. (2011). *Scapular winging: an update.* J Am Acad Orthop Surg.
 33. Moore K. (2007). Anatomía con Orientación Clínica. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana.
 34. Moura K. (2016). *Rehabilitación de síndrome de dolor subacromial destacando disquinesia escapular en los atletas amateur.* Base de datos PMC. Revista International Journal of Sports Physical Therapy.
 35. Muñoz M & Ortega M. (2007). *Comparación de la incidencia de la diskinesia escapular en lado dominante entre voleybolistas y futbolistas de la ciudad de Punta Arenas y su relación con el dolor de hombro.* Chile: Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Magallanes.
 36. Neuman Donald. (2007). *Fundamentos de Rehabilitación Física. Cinesiología del Sistema Músculo Esquelético.* Primera ed. Barcelona: Paidotribo.
 37. Organización Mundial de la Salud. (2012). **Obesidad y sobrepeso*.*
 38. Phillips Catherine M. (2016). Metabolically healthy obesity across the life course: epidemiology, determinants, and implications. Annals of the new york academy of sciences, New York.
 39. Ramón S. (2010). *Rehabilitación de las inestabilidades del hombro.* La academia.
 40. Roche SJ, Funk L, Sciascia A & Kibler WB. (2015). *Scapular dyskinesis: the surgeon's perspective.* Shoulder Elbow.
 41. Rockwood CA. (2009). *The shoulder:* Saunders/Elsevier.
 42. Rockwood C, Matsen, F, Wirth, M & Lippitt, S. (2014). *Hombro.* 4ª edición ed. edición, editor. Madrid: Marbán.
 43. Rouvière & Delmas A. (2005). *Anatomía Humana: Descriptiva, topográfica y funcional* (11a. ed. --.). Barcelona: Elsevier Masson.
 44. Rubio MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et al. (2007). *Consenso SEEDO para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica (versión íntegra).* Rev Esp Obes.
 45. Sant'anna Júnior, Maurício DE, et al. (2015). *Disfunção Autonômica Cardiovascular em Pacientes com Obesidade Mórbida.* Arquivos Brasileiros de cardiologia, Rio de Janeiro.
 46. Sahrman, S. (2002). **Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento*.* Badalona: Paidotribo.

47. Sahrman, S. (2005). **Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de movimiento**. Badalona (España): Paidotribo.
48. Sahrman, S & Mata, M. (2006). **Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de movimiento** (1a ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
49. Thompson C & Floyd, R. (2010). *Manual de Kinesiología Estructural*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
50. Tomilson, Dave J. et al. (2014). *The impact of obesity on skeletal muscle architecture in untrained young vs. old women*. Journal of Anatomy
51. Trinidad M. Obesidad. (2009). *Problemas y soluciones*. Alicante: Editorial Club Universitario.
52. Voight M & Thomson B. (2000). *The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries*. **Journal of Athletic Training**.
53. Yu J, McGarry MH, Lee YS, Duong LV & Lee TQ. (2005). *Biomechanical effects of supraspinatus repair on the glenohumeral joint*. J Shoulder Elbow Surg.

ANEXOS

ANEXO 1: Planilla de recolección de datos utilizada en la convocatoria.

Universidad Nacional de Río Negro Lic. Kinesiología y Fisiatria Trabajo final de grado						
1. Edad						
2. Sexo						
Evaluación del IMC						
1. Peso						
2. Altura						
Valor de IMC						
Bajo peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad 1	Obesidad 2	Obesidad 3	
Evaluación de DE						
SI/NO						
TIPO 1: DERECHA / IZQUIERDA						
TIPO 2: DERECHA / IZQUIERDA						
TIPO 3: DERECHA / IZQUIERDA						
Evaluación de posible asimetría escapular - Slider Scapular Test -						
+1,5 cm se considera con asimetría escapular						

	Derecha	Izquierda
Posición 1		
Posición 2		
Posición 3		
Asimetría escapular: SI / NO		

