



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**TEMA:**

“FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO ADAPTADO DE LOS CLUBS “CIUDAD DE QUITO Y ÁGUILAS DEL SUR 2024”.

**Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciatura en Fisioterapia.**

**Autor:** Jessica Lizbeth Encarnación Medina

**Director:** Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

**Asesor:** Lcdo. Ronnie Andrés Paredes Gómez MSc.

**Ibarra, 2024**

## Constancia de Aprobación de Directora de Tesis

Yo, Lic. Verónica Johanna Potosí Moya MSc, en calidad de director de tesis de grado titulada **“FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO ADAPTADO DE LOS CLUBS “CIUDAD DE QUITO Y ÁGUILAS DEL SUR 2024”** de autoría de **Encarnación Medina Jessica Lizbeth**. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para la defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, 15 de octubre de 2024.

Lo certifico,

  
MSc. Verónica Potosí  
**FISIOTERAPEUTA**

.....  
Lic. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL  
NORTE BIBLIOTECA  
UNIVERSITARIA**

**Autorización de Uso y Publicación a Favor de la Universidad Técnica del Norte**

**1. Identificación De La Obra**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo en disposición la siguiente información.

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>		215012581-9	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>		Encarnación Medina Jessica Lizbeth	
<b>DIRECCIÓN:</b>		Rio Vinces y Rio Curaray	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:jencarnacionm@utn.edu.ec">jencarnacionm@utn.edu.ec</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062-630-076	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0987583425
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>		"FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO ADAPTADO DE LOS CLUBS "CIUDAD DE QUITO Y ÁGUILAS DEL SUR 2024".	
<b>AUTOR :</b>		Jessica Lizbeth Encarnación Medina	
<b>FECHA</b>		29 de octubre 2024	
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>		Lic. Verónica Johanna Potosí MSc	
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>	
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>		Licenciatura en Fisioterapia	

## 2. Constancia

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 29 días del mes de octubre de 2024.

**EL AUTOR:**



---

Jessica Lizbeth Encarnación Medina

CC: 2150125819

## Registro Bibliográfico

Guía: FCCS-UTN

Fecha: Ibarra, 15 de octubre del 2024

**Jessica Lizbeth Encarnación Medina** "FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO ADAPTADO DE LOS CLUBS "CIUDAD DE QUITO Y ÁGUILAS DEL SUR 2024" Licenciada en Fisioterapia, Universidad Técnica del Norte, Ibarra 15 de octubre del 2024.

**DIRECTORA:** Lic. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

El principal objetivo de la presente investigación fue: Determinar la fuerza de agarre y dolor de hombro en jugadores de baloncesto adaptado de los clubs "Ciudad de Quito y Águilas del Sur 2024". Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar a los sujetos de estudio según edad y tipo de patología. Valorar la fuerza de agarre y el nivel de dolor de la población de estudio. Relacionar el nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante.

Fecha: 15 de octubre de 2024



Lic. Verónica Potosí  
FISIOTERAPEUTA

Lic. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

DIRECTOR DE TESIS



Jessica Lizbeth Encarnación Medina

AUTOR

### **Dedicatoria**

Dedico mi trabajo de investigación a Dios quien me ha bendecido con salud, sabiduría y sobre todo a guiado mis pasos para culminar mi carrera universitaria. A mis padres, especialmente a mi madre por ser mi apoyo incondicional en cada nuevo paso que daba y hacer hasta lo imposible para que su pequeña logre una meta más, igualmente a Santiago por creer en mí, apoyarme y guiarme en momentos difíciles; a mis hermanos, quienes en su corto tiempo de vida me han enseñado valiosas lecciones. Además, dedico este trabajo a las personas que me apoyaron durante mi trayectoria universitaria: a mis familiares, amigos y docentes que contribuyeron tanto a mi crecimiento personal como profesional; y a todas aquellas personas que, aunque su presencia fue efímera, dejaron una huella significativa en mi vida.

*Jessica Lizbeth Encarnación Medina*

## **Agradecimiento**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios el cual me ha permitido con su bendición mantener buenas condiciones de salud, por iluminarme y guiarme en momentos difíciles en distintas circunstancias que se presentaron en el transcurso de mi vida universitaria.

A mi madre Nancy quien ha sido mi mayor apoyo, mi amor incondicional, la persona que me enseñó el valor del esfuerzo y la perseverancia; a Santiago, quien me ha demostrado que no se necesita tener lazos sanguíneos para querer, apoyar y compartir un sueño; a mis hermanos, especialmente a mi patito quien me acompañó en mis días de estudio, brindándome su amor.

A mis abuelitos Enma y Yoder, por brindarme un lugar cálido con sus consejos e impulsarme a ser mejor cada día; a mi tía Marisol, quien es como mi hermana compartiendo alegrías y tristezas; y a mis tíos.

A mis amigos que conocí en mi segunda casa, los cuales compartimos momentos inolvidables, altos y bajos, adquiriendo conocimientos, pero todos juntos apoyándonos por un mismo objetivo en común; a Alisson por sus enseñanzas y sobre todo por ser mi apoyo en titulación.

A los clubs de baloncesto adaptado que permitieron desarrollar mi trabajo de investigación, así también a cada uno de los participantes que me apoyaron y se demostraron abiertos a diversos temas.

A mi directora de tesis la MSc. Verónica Potosí y mi asesor de tesis el MSc. Ronnie Paredes por ser mi guía en el proceso de titulación y sobre todo por ser excelentes docentes, fisioterapeutas y seres humanos admirables; a los docentes de la carrera de Fisioterapia por su compromiso en la formación académica de cada uno de los estudiantes, especialmente con mi persona que ayudaron a forjar una gran fisioterapeuta.

A la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica Del Norte, por permitirme estudiar y crecer profesionalmente dentro de la institución. Finalmente, a la Jessica de 19 años que inicio este camino con mucho temor, gracias por no rendirte en los momentos difíciles y creer en ti, hoy puedo decirle que si se pudo.

*Jessica Lizbeth Encarnación Medina*

## Índice De Contenidos

Constancia de Aprobación de Directora de Tesis .....	2
Autorización de Uso y Publicación a Favor de la Universidad Técnica del Norte .....	3
Registro Bibliográfico .....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento .....	7
Índice De Contenidos .....	8
Índice De Tablas.....	11
Resumen .....	12
Abstract .....	13
Tema:.....	14
Capítulo I.....	15
Problema De Investigación.....	15
Planteamiento Del Problema.....	15
Formulación Del Problema .....	18
Justificación .....	19
Objetivos.....	21
Preguntas De Investigación.....	22
Capitulo II .....	23

Marco Teórico .....	23
Anatomía del Miembro Superior .....	23
Fuerza.....	28
Dolor .....	33
Discapacidad .....	38
Baloncesto.....	54
Instrumentos.....	57
Marco Legal.....	59
Constitución de la República del Ecuador .....	59
Ley Orgánica de Salud del Derecho a la Salud y su Protección.....	60
Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025.....	62
Marco Ético .....	63
Consentimiento informado.....	63
Declaración de Helsinki .....	64
Capítulo III .....	66
Metodología de la investigación.....	66
Diseño de investigación .....	66
Tipos de investigación .....	66
Localización y ubicación del estudio .....	67
Población de estudio .....	67
Criterios de selección de la población .....	67
Operacionalización de variables .....	69

	10
Método y Técnicas de Recolección de Información.....	71
Técnicas .....	72
Instrumentos.....	72
Análisis de datos .....	73
Capítulo IV .....	74
Análisis y discusión de los resultados .....	74
Respuestas a las Preguntas de Investigación .....	80
Capítulo V .....	82
Conclusiones y Recomendaciones.....	82
Conclusiones .....	82
Recomendaciones .....	83
Referencias Bibliográficas.....	84
Anexos.....	99
Anexo 1. Aprobación de anteproyecto .....	99
Anexo 2. Consentimiento Informado .....	100
Anexo 3. Ficha De Datos Generales.....	101
Anexo 4. Índice De Dolor En Hombro En Usuarios En Silla De Ruedas .....	102
Anexo 5. Registro Dinamometría.....	103
Anexo 6. Abstract .....	104
Anexo 7. Revisión De Plagio .....	105
Anexo 9. Evidencia Fotográfica .....	107

## Índice De Tablas

<b>Tabla 1</b> Variables de Caracterización.....	69
<b>Tabla 2</b> Variables de interés .....	70
<b>Tabla 3</b> Caracterización de la población de estudio según media de edad.....	74
<b>Tabla 4</b> Caracterización de la población de estudio por el tipo de lesión .....	75
<b>Tabla 5</b> Valoración de la fuerza de agarre de la población de estudio .....	76
<b>Tabla 6</b> Valoración del nivel de dolor de hombro en la población de estudio .....	77
<b>Tabla 7</b> Relación del nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante. ....	78

“FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO ADAPTADO DE LOS CLUBS “CIUDAD DE QUITO Y ÁGUILAS DEL SUR 2024”.

Autor: Encarnación Medina Jessica Lizbeth

Correo: jlencarnacionm@utn.edu.ec

### **Resumen**

Mantener niveles altos de fuerza en las manos durante los partidos es importante por la transmisión de fuerza en los movimientos específicos asociados a la propulsión de la silla de ruedas y las características propias del deporte, ya que genera una alta tensión a nivel de miembros superiores, lo que ocasiona sintomatología dolorosa en hombro. Por tal motivo el objetivo de la investigación fue determinar la fuerza de agarre y dolor de hombro en jugadores de baloncesto adaptado de los clubs “Ciudad de Quito y, Águilas del Sur”. La metodología de investigación fue no experimental, transversal de tipo descriptivo y cuantitativo, con una población de estudio de 29 deportistas de los clubs. Los instrumentos utilizados fueron el dinamómetro de Jamar y el cuestionario de índice de dolor en hombro en usuarios en silla de ruedas (WUSPI). Los resultados de investigación, de acuerdo a las variables de caracterización, indicaron una edad media de 44,3 años, con un notable predominio en deportistas con lesión medular con 69,0%, en comparación con las personas amputadas, secuela de poliomielitis, espina bífida o parálisis cerebral. Los resultados de la fuerza de agarre y dolor en hombro se encontraron que la media de fuerza de la mano dominante fue 40,8 kg y de la mano no dominante 38,2 kg; el dolor moderado tuvo mayor prevalencia con 93,1%. En conclusión, por los datos obtenidos se determinó que a pesar de que las personas experimentan dolor moderado y severo, no existe una diferencia significativa entre los niveles de fuerza.

***Palabras claves:*** Fuerza de agarre, dolor de hombro, baloncesto adaptado, discapacidad

GRIP STRENGTH AND SHOULDER PAIN IN ADAPTED BASKETBALL PLAYERS OF  
"CIUDAD DE QUITO" AND "ÁGUILAS DEL SUR" CLUBS - 2024

Author: Encarnación Medina Jessica Lizbeth

Email: jlencarnacionm@utn.edu.ec

**Abstract**

Maintaining high levels of hand strength during gameplay is crucial for force transmission in specific movements related to wheelchair propulsion and the sport's demands. This results in significant tension in the upper limbs, potentially causing shoulder pain due to repetitive motions. This study aims to determine the grip strength and shoulder pain levels among adapted basketball players from the "Ciudad de Quito" and "Águilas del Sur" clubs. The research employed a nonexperimental, cross-sectional, descriptive, and quantitative methodology, involving 29 athletes from the adapted basketball clubs. Data collection tools included the Jamar dynamometer for measuring grip strength and the Wheelchair User's Shoulder Pain Index (WUSPI) questionnaire for assessing shoulder pain. Key findings included a mean age of 44.3 years among participants, with 69% having spinal cord injuries, compared to those with amputations, poliomyelitis sequelae, spina bifida, or cerebral palsy. The mean grip strength was 40.8 kg for the dominant hand and 38.2 kg for the non-dominant hand. Moderate shoulder pain was prevalent in 93.1% of participants. The data indicated that although moderate to severe pain was common, there was no significant difference in grip strength levels between individuals.

**Keywords:** Grip strength, shoulder pain, adapted basketball, disability.

**Tema:**

“FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO  
ADAPTADO DE LOS CLUBS “CIUDAD DE QUITO Y ÁGUILAS DEL SUR 2024”.

## Capítulo I

### Problema De Investigación

#### *Planteamiento Del Problema*

El baloncesto adaptado se encuentra entre los deportes más reconocidos dentro de los juegos paralímpicos, con dos equipos de cinco jugadores cada uno que compiten entre sí, se asigna una puntuación a cada jugador depende de su nivel funcional, para el desarrollo de los partidos no debe exceder los 14 puntos dentro de cancha (Comité Paralímpico Español, 2018). Mantener niveles altos de fuerza en las manos durante el partido es importante para la transmisión de fuerza en movimientos específicos relacionados a la propulsión de la silla de ruedas como lo es arrancar, correr, frenar, girar y realizar lanzamientos así también para evitar lesiones (Spangenberg et al., 2021).

Debido a las características propias del deporte, se genera una alta tensión en miembros superiores, junto con la ejecución de las trasferencias y actividades de la vida diaria, en consecuencia, uno de los principales factores etiológicos que contribuyen al dolor de hombro se atribuye a los movimientos repetitivos que intervienen en la propulsión de la silla de ruedas (Mason et al., 2020).

En Japón se realizó una investigación sobre las “Correlaciones del dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas en la selección japonesa”, en el cual se evaluó los índices de dolor en la zona del hombro, siendo así que las características como tener una menor capacidad en la silla de ruedas y otros factores asociados se relaciona estrechamente con la población masculina en comparación con la femenina que presentaron niveles más bajos de dolor de hombro (Tsunoda et al., 2016).

Un estudio metodológico realizado en Dinamarca, denominado “Evaluación de la fuerza de rotación del hombro, la coactivación muscular y el dolor de hombro en atletas tetraplégicos en silla de ruedas”, determino que existe una mayor coactivación en los movimientos de

rotación, pero la asociación de la fuerza con el dolor del hombro no tuvo una relación clara (Juul et al., 2022).

Igualmente, un estudio realizado en Turquía sobre el “Perfil de la fuerza muscular de las extremidades superiores en jugadoras de baloncesto en silla de ruedas”, la población se dividió en dos grupos, en el cual, el primer grupo se conformó por jugadoras en silla de ruedas y el segundo grupo por personas que no tenían ninguna discapacidad, donde se evaluó fuerza de agarre, fuerza isocinética en hombro y la resistencia muscular en hombro. Se determinó que las jugadoras en silla de ruedas tuvieron mayor nivel de fuerza en comparación a las personas sin discapacidad (Külünkoğlu et al., 2018).

En Hamburgo se efectuó una investigación en el cual, se evaluó las lesiones más frecuentes en relación a la sintomatología dolorosa en jugadores elite de la liga alemana de baloncesto en silla de ruedas, durante una temporada completa, en donde se recolectó la información por medio del Cuestionario del Centro de Investigación de Trauma Deportivos de Oslo y la historia clínica de cada uno de ellos. Se determinó que el 32% de lesiones se dieron a nivel de hombro asociado a la sintomatología dolorosa por la alta demanda del uso repetitivo de silla de ruedas que se genera en el deporte (Weith et al., 2023).

En Estados Unidos, se realizó una investigación denominada “Dolor de hombro y hallazgos ecográficos: un estudio comparativo de atletas en silla de ruedas, usuarios de sillas de ruedas no deportivos y usuarios sin sillas de ruedas”, tuvo como objetivo evaluar aspectos clínicos relacionados al dolor en cuatro disciplinas deportivas (baloncesto, ciclismo de mano, hockey sobre nieve y squat rugby). Se determinó que la prevalencia de puntos de dolor a nivel de hombro fue mayor en el baloncesto de los usuarios en silla de ruedas (Soo Hoo et al., 2022).

Dentro de la problemática de investigación, en una revisión de alcance realizada en el año 2023, en el cual los factores mecánicos como el sobreuso en la articulación de hombro en

los movimientos repetitivos de la silla de ruedas, genera una prevalencia del 38% y el 75% de dolor de hombro en jugadores de baloncesto adaptado, relacionado también a la disminución del control de tronco y postura en la propulsión de la silla (Karasuyama et al., 2023).

Así también se ha identificado que los jugadores de baloncesto en silla de ruedas sufren un gran número de lesiones ligadas a la propulsión de la silla y por características propias del deporte, siendo así con el 47,2 % la región de miembros superiores con mayor afectación en comparación con otros segmentos corporales (Sá et al., 2022).

Del mismo modo, se ha evidenciado que en lesiones medulares los niveles más altos de lesión conllevan a valores más bajos de fuerza y mayor índice de dolor en hombro, seguido de diferentes causas como poliomielitis, amputaciones y secuelas de diferentes patologías que generen discapacidad física (Soo Hoo, 2019; Yildirim et al., 2010).

Finalmente, la falta de estudios que relacionen las variables de fuerza de agarre y dolor de hombro dentro del baloncesto adaptado en el Ecuador, es notable. Esta falta de información es un enfoque claro de vulnerabilidad que afecta a esta población, con ello se manifiesta como un limitante para tomar estrategias adecuadas de intervención, propagación de información e importancia sobre esta disciplina destacable como lo es el deporte paralímpico. Por los motivos anteriormente mencionados se llevó a cabo la presente investigación.

***Formulación Del Problema***

¿Cuál es el valor de fuerza de agarre y nivel de dolor de hombro, en jugadores de baloncesto adaptado de los clubs “Ciudad de Quito y Águilas del Sur 2024?”

### ***Justificación***

El motivo por el cual se realizó esta presente investigación es para conocer si los niveles de fuerza se relacionan con el dolor de hombro en los deportistas del baloncesto adaptado, radica su importancia ya que, estudios previos mencionan que el dolor puede limitar de manera negativa a los usuarios en silla de ruedas. Además, de la falta de estudios realizados en nuestro país, especialmente en el deporte paralímpico.

El presente estudio fue viable por que se contó con la autorización de los entrenadores, la participación de los basquetbolistas que forman parte de los clubs de baloncesto adaptado “Ciudad de Quito” y “Águilas del Sur”, mediante la firma del consentimiento informado y finalmente la capacitación del investigador con el tema abordar.

La investigación fue factible debido a que se cuenta con los recursos bibliográficos, tales como: libros, artículos científicos, recursos tecnológicos, test validados como lo es el Wheelchair Users Shoulder Pain Index (WUSPI), por el cual se realizó la recolección de los datos, de igual manera, instrumentos validados para la ejecución e implementación del estudio, como lo es el dinamómetro isocinético de Jamar para realizar la evaluación de la fuerza de agarre.

La investigación tuvo un impacto social y en salud relacionado con el deporte adaptado, debido a que se ofrece un diagnóstico del estado de salud actual de los deportistas en relación a la fuerza de agarre y nivel de dolor en hombro. De la misma manera, con los resultados obtenidos se puede socializar a la población, haciendo énfasis sobre la importancia de este deporte paralímpico y ser una guía para implementar estrategias preventivas en cada deportista sobre estas variables. Así también ser un referente para la comunidad académica, ya que puede ser el inicio de partida para futuras investigaciones que ayude al aporte de nuevos conocimientos.

Los beneficiarios directos de la investigación fueron los basquetbolistas pertenecientes a los clubs “Ciudad de Quito” y, “Águilas del Sur”, el entrenador y el estudiante que realizo el estudio, porque aporta dentro de su formación académica. Los beneficiarios indirectos es la Universidad Técnica del Norte y la carrera de Fisioterapia en el ámbito académico con el aporte investigativo.

## ***Objetivos***

### **Objetivo General**

Determinar la fuerza de agarre y dolor de hombro en jugadores de baloncesto adaptado de los clubs “Ciudad de Quito y Águilas del Sur” 2024.

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar a los sujetos de estudio según edad y tipo de patología.
- Valorar la fuerza de agarre y el nivel de dolor de la población de estudio.
- Relacionar el nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante.

### ***Preguntas De Investigación***

1. ¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según edad y tipo de patología?
2. ¿Cuál es el valor de la fuerza de agarre y el nivel de dolor en la población de estudio?
3. ¿Cuál es la relación del nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante?

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### *Anatomía del Miembro Superior*

La anatomía del miembro superior o también denominada extremidad superior en el cuerpo humano se encuentra formado por regiones (Dalley & Agur, 2007).

**Hombro.** El hombro es el medio por el cual el miembro superior se une con el tronco. La articulación por el cual se fija a su extremidad es la articulación glenohumeral, la cual es formada por el húmero, escápula y clavícula. La misma se encuentra estable por dos grupos musculares superficiales y profundos (Drake et al., 2023).

#### **Anatomía del hombro**

**Huesos.** El hombro está conformado por tres estructuras óseas humero, escapula y clavícula (Drake et al., 2023).

- El **húmero**, es un hueso largo situado en el segmento más proximal de la extremidad superior, que se articula con la escapula y forma la articulación glenohumeral que permite amplios movimientos del hombro como la flexo-extensión, aducción, abducción, rotación interna y externa (Guzmán, 2023).
- La **escápula** constituye una estructura ósea plana, ancha, delgada y triangular, situada en la cara dorsal y superior del tórax, alineada con la altura de las primeras siete costillas, y la espina de la escapula continua como acromion (Drake et al., 2023).
- La **clavícula**, constituye una estructura ósea alargada en forma de S itálica, la cual cuenta con dos curvaturas, una medial ubicada posteriormente siendo cóncava y otra curvatura lateral la cual es cóncava anteriormente, esta estructura ósea se articula con el acromion y el esternón respectivamente (Drake et al., 2023).

**Articulaciones del hombro.** Las estructuras óseas dan formación a 5 articulaciones, en las cuales se encuentran: la **articulación esternoclavicular**, está constituida por el manubrio del esternón y la extremidad proximal de la clavícula; la **articulación acromioclavicular**, se encuentra constituida por el acromion y la extremidad distal de la clavícula; la **articulación glenohumeral**, está constituida por la cabeza humeral y la cavidad glenoidea de la escápula; la **articulación escapulotorácica** se encuentra constituida por la cara anterior de la escápula y parte posterior de la caja torácica, esta no es una articulación verdadera sino una fisiológica; la **articulación subdeltoidea**, constituida por el acromion y el húmero, aunque anatómicamente no se encuentra unida, fisiológicamente cumple la función de deslizarse entre si (Paulsen & Waschke, 2019).

**Músculos del hombro.** Los principales músculos que se encuentran en la zona del hombro son los músculos del manguito de los rotadores las cuales se encuentran constituidos por el supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular (Drake et al., 2023).

- **Supraespinoso.** Este músculo tiene su origen en la fosa supraespinosa de la escapula y tiene su inserción en el tubérculo mayor del humero, su principal función es realizar la abducción del brazo y estabilizar la cabeza humeral en la articulación (Dalley & Agur, 2007).
- **Infraespinoso.** Este músculo tiene su origen en la fosa infraespinosa de la escapula y tiene su inserción en el troquíter humeral, la principal función es la rotación externa y estabiliza la cabeza del humero en la cavidad glenoidea (Dalley & Agur, 2007).
- **Redondo menor.** Tiene su origen en el borde axilar de la escapula y se inserta en el troquíter del humero, la principal función es la ejecución de la rotación externa y la aducción del brazo, estabilizando la cabeza humeral en la cavidad glenoidea (Dalley & Agur, 2007).

- **Subescapular.** Tiene su origen en la fosa subescapular de la escapula y se inserta en el troquin humeral, la principal función es la ejecución de los movimientos de rotación interna y estabilización de la cabeza humeral en la cavidad glenoidea (Dalley & Agur, 2007).

## **Mano**

La mano comprende el segmento distal del miembro superior, su anatomía ósea está conformada por 27 huesos los cuales están compuestos por el carpo, metacarpo y falanges, los cuales permiten los movimientos finos como los movimientos gruesos para desarrollar destrezas (Stanford Medicine Children's Health, 2024).

### **Anatomía de la Mano.**

**Huesos de la mano.** El sistema óseo de la mano está conformado por 27 huesos, los cuales se encuentran divididos dependiendo la zona (Stanford Medicine Children's Health, 2024).

- Los **huesos del carpo**, está compuesto por 8 huesos pequeños que se articulan entre sí, la distribución se da en dos filas una proximal en el cual están los huesos escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme. De manera similar, en su fila distal se encuentra las estructuras óseas del trapecio, trapezoide, grande y ganchoso (Vasković, 2023).
- Los **huesos del metacarpo**, son 5 huesos las cuales se encuentran dispuestos en la parte media de la mano, su estructura ósea está compuesta por una base, cuerpo y una cabeza (Vasković, 2023).
- Las **falanges de la mano**, son 14 huesos que se encuentran distribuidos en la parte distal de la mano, los cuales siguen un orden de proximal, medial y distal de acuerdo a su disposición a excepción del dedo pulgar el cual está organizado por una falange proximal y una falange distal (Vasković, 2023).

**Articulaciones de la mano.** Dentro de la articulación de la estructura anatómica de mano se puede encontrar diferentes articulaciones las cuales tenemos: a la **articulación mediocarpiana**, la articulación se dispone por los huesos de la primera y la segunda fila del carpo; **articulación intercarpiana**, relación de la articulación de la primera y segunda fila del carpo en relación al hueso grande; **articulación carpometacarpiana**, representa la relación entre la serie distal de los huesos del carpo y la base de los huesos metacarpianos; **articulación metacarpofalángica**, se articula entre las cabezas distales metacarpianas de cada dedo y las falanges proximales de la misma; **articulación interfalángica**, articulación entre las estructuras óseas basales y las cabezas proximales de las falanges de cada dedo (Medina et al., 2016).

### **Músculos de la mano**

**Músculos Extrínsecos.** Músculos superficiales de la mano dentro de ellos se encuentra:

- **Músculos del Compartimiento Anterior.** Los músculos en cuestión se clasifican como músculos flexores y, dentro de la capa anatómica superficial, comprenden el flexor radial del carpo, el palmar largo, el flexor cubital del carpo y el flexor superficial de los dedos; por el contrario, dentro de una capa anatómica más profunda, se encuentran el flexor largo del pulgar y el flexor profundo de los dedos (Hansen, 2015).
- **Músculos del Compartimiento Posterior.** Los músculos en cuestión se clasifican como músculos extensores y, dentro de la capa anatómica superficial, comprende el extensor radial largo del carpo, extensor radial corto del carpo, extensor de los dedos, extensor del meñique y extensor cubital del carpo; por el contrario, dentro de la capa anatómica más profunda, se encuentra el extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar y extensor del dedo índice (Hansen, 2015).

**Músculos Intrínsecos.** Son pequeños músculos encargados del movimiento de los dedos, ayudando a complementar a los músculos flexores y músculos extensores del antebrazo (Hansen, 2015). Se encuentra dos grupos de músculos más superficiales:

La **eminencia tenar**, en cuestión se compone por tres músculos hipotenares, dando lugar al oponente del pulgar, al abductor corto del pulgar y flexor corto del pulgar; y la **eminencia hipotenar**, da lugar a otros tres músculos los cuales están conformados por el abductor del dedo meñique, flexor corto del dedo meñique y oponente del dedo meñique (Hansen, 2015).

Músculos intrínsecos más profundos donde se encuentra:

El **aductor del pulgar**, está situado en la región más profunda de la palma; **lumbricales**, esta formados por cuatro músculos pequeños que se unen a los tendones del flexor profundo de dedos; los **interóseos palmares**, están compuesto por tres músculos entre los metacarpianos que aducen los dedos; mientras que los **interóseos dorsales** incluyen cuatro músculos situados entre los metacarpianos que facilitan la abducción de los dedos de la mano (Hansen, 2015).

### **Funciones de la Mano**

La mano del cuerpo humano posiblemente sea la parte más flexible o adaptable ya que combina la agilidad en el desarrollo de las actividades con la estabilidad (Madarshahian & Latash, 2022). Por la importancia que desempeña la destreza de la mano en las actividades laborales, es importante que las personas conozcan sobre su estructura anatómica y funciones fisiológicas para facilitar la preservación y la rehabilitación de las tareas que realiza, incluidas la locomoción sin obstáculos, prensión con fuerza, la manipulación meticulosa con movimientos finos (Moore et al., 2017).

**Biomecánica de la mano.** Los componentes biomecánicos asociados con el complejo articular de la muñeca abarcan las interacciones entre las estructuras anatómicas óseas,

articulares y musculares que colaboran para garantizar la funcionalidad de esta estructura anatómica, lo que facilita la ejecución de movimientos complejos en varios planos anatómicos. Los movimientos facilitados por las capacidades funcionales de las estructuras mencionadas anteriormente incluyen la flexión, la extensión, la desviación cubital, la desviación radial y la prono-supinación; la estabilidad que proporcionan las articulaciones, junto con la modulación de la fuerza y la precisión, permite alcanzar objetos específicos (Medina et al., 2016).

### ***Fuerza***

El concepto de fuerza, según la RAE, abarca atributos como la fuerza, la robustez, el poder y la capacidad de desplazar a las entidades con peso o que se opongan a la resistencia, sin embargo, para el ámbito de la física, la fuerza se define como cualquier esfuerzo o influencia que posea la capacidad de modificar el estado de movimientos de un cuerpo físico; esto denota que tiene el potencial de acelerar un objeto, alterar su velocidad, trayectoria y la orientación de su movimiento.

### **Sistemas Energéticos**

Un sistema energético es la vía metabólica utilizada por el músculo esquelético para adquirir energía química para la producción de ATP. Los componentes clave para la formación es la fosfocreatina (PCr), carbohidratos (glucosa) y grasas las cuales desempeñan funciones cruciales, mientras que las proteínas, el lactato y los cuerpos cetónicos también pueden ser utilizadas en ocasiones específicas. Tras la descomposición del ATP, se libera energía para facilitar la contracción muscular y con ello el movimiento; tienden almacenarse en el cuerpo en estructura de fosfocreatina, glucógeno, triglicéridos o aminoácidos (Poma, 2023).

### **Clasificación de los sistemas energéticos**

Los sistemas energéticos trabajan de manera simultánea, pero en determinadas actividades un sistema predomina sobre los demás (Poma, 2023).

**Sistema anaeróbico aláctico.** También conocido como sistema de fosfágenos, el cual produce energía durante las actividades de alta intensidad y corta duración. Este sistema se caracteriza por el uso de la fosfocreatina (PCr) como combustible principal para la producción de ATP, y funciona de forma anaeróbica, teniendo mayor participación en los primeros 15 segundos durante los ejercicios de máxima intensidad. La fosfocreatina se almacena principalmente en las fibras musculares, con cantidades limitadas debido a las características musculares, lo que facilita la producción rápida de energía, pero conduce a un agotamiento rápido, ya que cada mol de PCr produce solo un mol de ATP (Poma, 2023).

**Sistema anaeróbico láctico.** La activación de este sistema se genera durante el esfuerzo físico de alta intensidad, con una duración prolongada por más de 30 segundos. Se basa en la glucosa almacenada como principal fuente de energía con el fin de generar ATP para la contracción muscular, utilizando inicialmente al glucógeno muscular, tras el agotamiento de esta reserva, el hígado comienza a liberar sus reservas de glucógeno hacia la sangre (glucogenólisis), en casos de reservas limitadas, se activa el proceso de gluconeogénesis. La fuente de glucosa utilizada por la fibra muscular influye en la producción de ATP, cuando es utilizado el glucógeno muscular cada molécula de glucosa produce 3 ATP y cuando la glucosa proveniente de la sangre produce 2 ATP; la descomposición anaeróbica de la glucosa produce como residuo el lactato (Poma, 2023).

**Sistema aeróbico.** Este sistema tiene una participación prolongada a partir de los 90 segundos durante la ejecución de todas las actividades que realice una persona. Las principales fuentes de energía es el glucógeno, ácidos grasos y proteínas, todos estos procesos metabólicos aeróbicos se llevan a cabo en la mitocondria de las fibras musculares rojas, el producto degradado mediante el ciclo de Krebs produce de 36 a 37 ATP por mol de glucosa (Poma, 2023).

## **Fuerza Muscular**

La fuerza muscular, cuando se analiza desde una perspectiva mecánica, se caracteriza por ser una acción muscular influenciada por las fuerzas gravitacionales o inercia de un cuerpo; sin embargo, se refiere fundamentalmente a la capacidad de los músculos para deformar su estructura o acelerar un cuerpo, lo que abarca el inicio o el cese del movimiento, la modulación de la velocidad o las alteraciones en la trayectoria (Chicharro & Fernández, 2006).

Desde el punto de vista fisiológico, la fuerza muscular se puede definir como el potencial de generar tensión tras la activación muscular, donde la fuerza interna puede o no relacionarse con la resistencia externa. En consecuencia, la interacción entre las fuerzas internas y externas da lugar a la fuerza aplicada, que representa el resultado del contacto muscular con las resistencias externas, independientemente de estas resistencias son atribuible a la propia masa del individuo o son externas al mismo (Chicharro & Fernández, 2006).

### **Tipos de Fuerza**

**Fuerza máxima.** Se relaciona a la ejecución de una resistencia máxima, acompañada de una importante producción de energía que desafía al sistema neuromuscular, produciendo contracciones musculares intencionadas (Fernández & Bayas, 2021).

**Fuerza Explosiva.** La fuerza explosiva es el tipo de fuerza la cual se caracteriza por la rapidez en la contracción del músculo en el menor tiempo posible, superando de esta manera una resistencia a altas velocidades de contracción y esto sin modificar su eficacia (Fernández & Bayas, 2021).

**Fuerza resistencia.** Este tipo de fuerza hace énfasis en la tolerancia de un esfuerzo muscular mantenido en un tiempo prolongado, venciendo de esta manera la fatiga en esfuerzos máximos, depende de factores como la coordinación intermuscular (Fernández & Bayas, 2021).

## **Fuerza de agarre**

Suele ser conocida como fuerza prensil manual o fuerza de la empuñadura, sirve como un indicador integral de la composición corporal; en estudios anteriores, se ha utilizado como un biomarcador para la salud y el rendimiento físico, estos factores pueden verse afectados por varias causas que intervienen en la calidad muscular, incluidos los determinantes ambientales y genéticos, por lo tanto es aplicada en la parte clínica y epidemiológica como parte del diagnóstico de sarcopenia (perdida de la masa muscular), riesgos cardiovasculares y neurológicas, lo cual sirve a detectar a tiempo estos cambios y permite una intervención oportuna (Lucio et al., 2020).

Es una fuerza que también es realizada por los músculos de brazos, hombros y la parte superior del cuerpo, por la tensión muscular ejercida y tiene el objetivo de apretar o realizar maniobras funcionales que requiere las personas, también es una de las medidas de desempeño físico evaluado y es un referente de fragilidad, aunque su evaluación puede ser utilizada como predictor de discapacidad (Zhou et al., 2023).

### **Tipos de Fuerza de Agarre**

- **Prensión con fuerza o agarre palmar.** Este tipo de agarre implica movimientos vigorosos de los dedos contra la palma de la mano, en los que los dedos presionan contra la palma de la mano y con ello el dedo pulgar, es importante la participación de los músculos intrínsecos de la mano, el flexor largo de dedos y los extensores del carpo (Moore et al., 2017).
- **Prensión en gancho o digito palmar.** Postura manual que se utiliza para llevar un objeto en la mano, se flexiona de acuerdo a las necesidades y consume menos energía, el músculo que interviene principalmente es el flexor largo de los dedos (Moore et al., 2017).

- **Prensión manipuladora de precisión.** Este agarre requiere un control meticuloso de los movimientos de los dedos, por lo que los músculos flexores largos, extensores y musculatura intrínseca conlleva a realizar la manipulación movilidad fina de dedos (Moore et al., 2017).
- **Pinza.** Prensión que se genera entre el pulgar y el dedo índice, o alternativamente, entre el pulgar y los dos dedos adyacentes (Moore et al., 2017).

### **Dinamometría**

La dinamometría es una técnica, por la cual se puede evaluar la fuerza muscular mediante la presión manual, suele ser medido mediante un dinamómetro hidráulico o digital, la técnica mencionada anteriormente es la forma más común dentro de las evaluaciones, el instrumento utilizado es un dinamómetro de Jamar, siendo este un procedimiento fácil, económico, reproducible y rápido de realizar (Romero et al., 2019).

La dinamometría facilita la evaluación de la fuerza muscular estática máxima, teniendo en cuenta la masa corporal magra y la composición mineral de los huesos y funciona como un factor determinante de la condición física, el perfil nutricional y la evaluación de la calidad muscular de una persona, por lo que se emplea como un indicador de salud general (Rodríguez & Velasco, 2019).

En varios estudios epidemiológicos realizados en diferentes grupos de edad, se relacionó la disminución de la fuerza de agarre y un aumento de las tasas de mortalidad, así como la disminución de las capacidades funcionales. La medición de la fuerza de la mano se logra mediante la aplicación de la dinamometría manual, que puede proporcionar información sobre maduración biológica de una persona y, a su vez, actúa como punto de referencia para observar procesos de rehabilitación (Sánchez et al., 2018).

### **Dinamometría de mano**

La dinamometría manual constituye una técnica que facilita la cuantificación de la fuerza generada por la contracción de la musculatura intrínseca y extrínseca de la mano, evaluando las capacidades de fuerza y movimientos de esta estructura anatómica, permite estimar la masa muscular, la densidad mineral ósea, la capacidad funcional, y el estado de salud general de un individuo, los resultados derivados de la dinamometría suelen verse afectados por trastornos musculoesqueléticos, neurológicos o cardiorrespiratorios, por lo que sirven como factor pronóstico de morbilidad, mortalidad, debilidad o discapacidad (García et al., 2017).

### ***Dolor***

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, aceptado como órgano referente del dolor en diferentes ámbitos científicos, sanitarios y por la organización mundial de la salud, se define al dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial, descrita en los términos de dicha lesión”, se ha tomado en consideración según estudios que las emociones también pueden producir cambios biológicos y neuro inflamatorios que inducen al dolor; por eso es importante identificar los diferentes componentes y tipos de dolor (Fuentes, 2020).

Históricamente, el dolor se ha asociado con el daño tisular, lo que con frecuencia se da una relación directa entre el daño tisular y la gravedad, pero en la ciencia actual sobre el dolor ha arrojado luz sobre la complejidad de la percepción humana del dolor, ya que abarca componentes psicológicos y sociales, la sensibilización del sistema nervioso, reacciones inmunitarias y los cambios neuroplásticos en el cerebro como factores contribuyentes, en relación a ello se ha demostrado tener importantes ventajas para los profesionales de la salud sobre el tratamiento del dolor (Louw et al., 2024).

### **Dolor de hombro**

El dolor de hombro representa una de las quejas más frecuentes y uno de los principales factores etológicos del dolor entre los atletas en silla de ruedas es por la estructura del hombro, junto con la biomecánica asociada al uso de sillas de ruedas, expone al hombro a un mayor riesgo para generar dolor y a las lesiones del sistema musculoesquelético (Soo Hoo, 2019).

Los deportistas que practican este tipo de deporte adaptado tienen una mayor prevalencia de desarrollar dolor en la zona del hombro según estudios, se relaciona a la sobrecarga mecánica que se genera durante los encuentros deportivos por los movimientos repetitivos al alcanzar el nivel competitivo dentro de la cancha, también se relaciona a los cambios de dirección que se genera, la disminución del control de tronco por la discapacidad física que presenta y la postura al conducir la silla (Karasuyama et al., 2023).

Las patologías prevalentes relacionadas con dolor en el hombro es el pinzamiento, los desgarros del manguito rotador, las tendinopatías, la bursitis, el edema articular y la inestabilidad glenohumeral, las repercusiones de estas afecciones pueden plantear desafíos importantes para los individuos que dependen de una silla de ruedas, ya que presentan restricciones físicas activas, lo cual afecta la independencia y su calidad de vida en general (Mason et al., 2020).

### **Dolor de codo**

El codo es una estructura anatómica que se caracteriza por distensiones musculares y síndromes de uso excesivo. El dolor de codo se manifiesta como una sensación dolorosa derivada de varios factores como las lesiones de origen traumático que provocan esguinces, distensiones o fracturas. Además, el sobreuso de la articulación es un factor que lleva a generar dolor en la práctica de los deportes paralímpicos, otro factor importante que contribuye a este malestar es la artritis, que no solo induce dolor sino que también restringe el movimiento del

codo, también se asocia algunas afecciones específicas como la epicondilitis lateral, epicondilitis medial o la bursitis del olecranon, son otros ejemplos de la etiología del dolor de codo (Coskun et al., 2021).

### **Dolor de muñeca**

El dolor en la muñeca generalmente se distingue entre el dolor agudo causado por una lesión específica y el dolor subagudo o crónico no se relaciona con un incidente traumático, las lesiones que provocan dolor agudo pueden manifestarse como hematomas, fracturas, esguinces o desgarros de ligamentos e inestabilidad. Sin embargo, el dolor subagudo o crónico puede deberse a un uso excesivo, de origen neurológico, sistémico o ser consecuencia de una lesión previa. Las personas con este tipo de lesiones suelen tener antecedentes de movimientos repetitivos de la muñeca relacionado con mayor frecuencia el síndrome del túnel carpiano, vinculados con el trabajo o de manera recreativa como lo es el baloncesto adaptado, y la presencia de alteraciones en la parte sensorial, como entumecimiento u hormigueo, sugiere una afectación de los nervios (Shehab & Mirabelli, 2013).

### **Clasificación del dolor**

#### **Según su duración**

El dolor según la duración puede clasificarse como agudo o crónico.

**Dolor agudo.** Se asocia a un estímulo doloroso de naturaleza nociceptiva, que surge de estímulos químicos, o térmicos que actúan sobre nociceptores específicos, se da como consecuencia inmediata después de una lesión tisular, somática o visceral, cuya intensidad disminuye posteriormente de manera paulatina con la lesión que lo provocó, se tiene en consideración que los nociceptores generan una función de alerta biológica, se activan cuando un tejido se encuentre lesionado para lograr la curación, mejoría y restauración de la función del tejido (Rofifah, 2020).

**Dolor crónico.** Es un dolor que perdura con el tiempo, después de la curación de una lesión tisular o puede surgir de una lesión que no se cura adecuadamente debido a la ausencia de una función protectora, en lugar de clasificarse simplemente como un síntoma, con frecuencia se considera una afección patológica diferenciada, los factores etiológicos se asocian a trastornos crónicos, lesiones y trastornos de dolor primario (Watson, 2022).

### **Según su patogenia**

En relación al mecanismo fisiopatológico que se activación con el dolor.

**Dolor nociceptivo.** Es inducido por la activación de los nociceptores como resultado de un daño tisular o de procesos inflamatorios, y depende de la magnitud y duración de la modulación de señales que emanan del lugar de la lesión. Se clasifica en dolor somático, que se asocia con receptores localizados en la epidermis, los tejidos blandos, el músculo esquelético y los huesos; y dolor visceral, que involucra receptores situados dentro de los órganos internos, como los riñones y el sistema gastrointestinal (Pabón et al., 2015).

**Dolor neuropático.** Es un dolor neurológico y surge del mal funcionamiento de mecanismos de procesamiento de informacional neuronal (específicamente, transmisión de estímulos nerviosos), puede ocurrir tanto en el sistema nervioso central como en el periférico y puede ser ocasionado por eventos isquémicos o por daños metabólicos en las estructuras nerviosas (Pabón et al., 2015).

### **Según su localización**

**Superficial o cutáneo.** Es el tipo de dolor que se da por el resultado de la estimulación de la piel, de corta duración, localizado por una laceración en la piel (Potter & Perry, 2019).

**Profundo o Visceral.** Dolor resultante de la estimulación de los órganos, dolor de manera difusa en varios sitios del órgano afectado y sensación de opresión (Potter & Perry, 2019).

**Referido.** Dolor relacionado a otros órganos afectados por la ausencia de receptores propios del dolor en el órgano lesionado y causa percepción en partes no afectadas (Potter & Perry, 2019).

**Irrradiado.** Dolor que se extiende desde la zona lesionada hacia otras partes del cuerpo, es intermitente o constante (Potter & Perry, 2019).

#### **Según el curso**

**Continuo.** Dolor constante, que permanece sin interrupción durante el día (Pastor et al., 2021).

**Irruptivo.** Cuadro doloroso de aparición repentina, en personas que presentan algún tipo de lesión o patología dolorosa (Pastor et al., 2021).

**Dolor continuo o basal.** Dolor constante, que persiste durante del día y no desaparece (Pastor et al., 2021).

**Dolor intermitente.** Dolor que aparece de manera espontánea y desaparece de la misma manera sin sufrir dolor entre estos episodios (Pastor et al., 2021).

**Dolor irruptor.** Dolor de aparición repentina sin causa identificada, se da un aumento del dolor suele ser intenso y de corta duración (Pastor et al., 2021).

**Dolor incidental.** Dolor de causa definida y se puede prevenir, suele desencadenarse por actividades como el permanecer de pie, caminar o toser (Pastor et al., 2021).

### **Según la intensidad**

Al emplear escalas de valoración validadas para la evaluación del dolor, adaptadas a la edad cronológica de las personas, facilita la categorización del dolor de acuerdo a la clasificación de la intensidad leve, moderado o severo (Pastor et al., 2021).

**Dolor leve.** Se encuentra caracterizada por un rango de puntuación del 1 al 3, lo que indica que las personas pueden realizar sus actividades diarias sin obstáculos significativos (Pastor et al., 2021; Potter & Perry, 2019).

**Dolor moderado.** Se encuentra dentro del rango de 4 a 6, dificulta el desempeño de las tareas diarias (Pastor et al., 2021; Potter & Perry, 2019).

Dolor severo. Tiene una puntuación que oscila entre 7 y 10, interrumpe significativamente en las actividades de la vida diaria (Pastor et al., 2021; Potter & Perry, 2019).

### ***Discapacidad***

La organización mundial de la salud (OMS) define la discapacidad como las personas que poseen deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales en relación al tiempo, se considera las diversas barreras que limita a la participación completa y efectiva con la sociedad; en consecuencia, experimentan desigualdades en comparación con las condiciones de los demás.

La discapacidad es una designación integral que abarca deficiencias, restricciones en la actividad y las limitaciones de la participación, que denotan aspectos negativos que surgen de la interacción entre una persona afectada por una afección de salud y los factores contextuales de ese individuo (tanto factores ambientales como personales) que actúan como barreras o facilitadores (Leonardi et al., 2022).

En el informe más reciente de la OMS en el año 2011, hace hincapié que cerca de un 15% de la población mundialmente, tiene algún tipo de discapacidad, y que los países de bajos ingresos muestran la mayor prevalencia; las personas están menos inclinadas a seguir una educación y también tienen menos probabilidades de conseguir un empleo, a pesar de las notables variaciones en los datos estadísticos entre los diferentes países, estos factores persisten. La discapacidad es un acontecimiento generalizado en las regiones geográficas de todo el mundo y ejerce una influencia directa e indirecta en una proporción considerable de la población (Ocampo, 2018).

### **Tipos de discapacidad**

Ecuador como en otros países los tipos de discapacidad que se registran en su población va desde la discapacidad física, visual auditiva, psicosocial hasta la intelectual, se manifiesta en diferentes grados, maneras o ambas (Ministerio de Salud Pública, 2024).

### **Discapacidad Visual**

La discapacidad visual incluye a personas con distintos grados de pérdida de la visión, como la ceguera total o baja visión, lo que repercute de manera significativa en el trayecto de sus vidas, las causas suelen ser enfermedades oculares o accidentes, quienes se enfrentan a estas discapacidades visuales se enfrentan a tres desafíos principales relacionados con la movilidad, la orientación y la comunicación (Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2017). Se distinguen entre personas con discapacidad visual total y personas con discapacidad visual parcial (Consejo Nacional de Fomento Educativo, 2010).

### **Discapacidad auditiva**

Los individuos con discapacidad auditiva suelen caracterizarse por tener dificultades para utilizar el sentido auditivo, debido a una reducción total o parcial de la audición en ambos oídos, como consecuencia, pueden encontrar obstáculos a la hora de percibir y articular la

información, lo que puede repercutir en su capacidad para interactuar eficazmente con el entorno; la sordera prelocutiva se adquiere antes de los tres años y la sordera poslocutiva se desarrolla después de los tres primeros años de vida (Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2017).

### **Discapacidad Psicosocial**

Son individuos con deficiencias cognitivas o psicológicas, que tienen una enfermedad mental caracterizada por trastornos con la adaptación al entorno que afectan a su salud mental en general, estas dificultades se manifiestan en varios aspectos, como la cognición, emociones, estado de ánimo y el comportamiento, también se dificulta su capacidad para afrontar eficazmente las circunstancias cotidianas dentro de los contextos familiares, ocupacionales y sociales (Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2017). Los grados de discapacidad son establecidos por la CIE-10 y el DSM-V (Gutiérrez et al., 2019).

### **Discapacidad Intelectual**

La discapacidad intelectual se caracteriza por una disminución significativa del funcionamiento cognitivo que está por debajo del rango promedio, por lo general evidente desde el nacimiento o la primera infancia, lo que lleva a restricciones en la capacidad de realizar las actividades diarias, muchos niños con diagnóstico de discapacidad intelectual no presentan síntomas evidentes hasta que llegan a la educación preescolar, el diagnóstico se establece con herramientas de evaluación estandarizadas, se estima que aproximadamente el 3% de la población general presenta discapacidades intelectuales con un coeficiente intelectual inferior a 70 (Sulkes Stephen, 2024).

### **Discapacidad física**

Se define como personas con deficiencias neuromusculoesqueléticas, que se caracterizan por tener restricciones en la postura, el movimiento o la coordinación, así como

una fuerza reducida y problemas con la motricidad gruesa o fina, estas dificultades se manifiestan en diversas actividades, como caminar, correr, mantener el equilibrio y realizar actividades en la vida cotidiana (Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, 2017).

La discapacidad física congénita surge en el desarrollo prenatal del feto y, a menudo, proviene de factores genéticos como la distrofia muscular de Duchenne, la osteogénesis imperfecta, la distonía muscular y la espina bífida, entre otros. Por otro lado, la discapacidad física adquirida es el resultado de afecciones como las amputaciones, la parálisis cerebral, los accidentes cerebrovasculares, secuelas de poliomielitis, traumatismos craneoencefálicos y las lesiones medulares (Bravo, 2019).

### **Causas de la discapacidad física**

La discapacidad física es una afectación del sistema musculoesquelético, un fenómeno muy complejo que se deriva de una variedad de factores potenciales, como postulan Castejón y Navas, según estos autores la discapacidad física puede surgir debido a varias razones (Bravo, 2019).

1. **Causas de origen congénito.** Debido alteraciones en la gestación que conllevan a malformaciones, pueden ser de origen prenatales, perinatales se puede se puede ejemplificar con la espina bífida, alteraciones es del sistema nervioso central, entre otras (Bravo, 2019).
2. **Causas de origen hereditario.** Son alteraciones transmitidas por sus progenitores hacia los hijos, un ejemplo de ello es la distrofia muscular, osteogénesis imperfecta, hemofilia, entre otros (Bravo, 2019).
3. **Causas adquiridas.** Es el tipo de discapacidad que es adquirida después del nacimiento, durante el desarrollo de la persona o niño, puede ser por traumatismos, infecciones, asfixia, alteraciones vasculares, tumores cerebrales, entre otros (Bravo, 2019).

## **Lesión medular**

La lesión de la médula espinal es el resultado de la conmoción, la compresión, la laceración o la sección de la médula, lo que lleva a una pérdida posterior de la función neurológica por debajo de la lesión, el deterioro resultante se manifiesta en alteraciones de la fuerza, sensibilidad y la movilidad por debajo de la región afectada, y el grado de dicho deterioro depende del nivel de la lesión y de la cantidad de daño neural sufrido (Anjum et al., 2020).

La médula espinal funciona como el conducto principal para la transmisión de información motora y sensorial entre el cerebro y el cuerpo, la lesión de la médula espinal se refiere a un daño infligido a la médula espinal debido a eventos traumáticos como accidentes vehiculares, afecciones patológicas o procesos degenerativos, que en consecuencia afectan de manera negativa a vértebras, médula espinal o las raíces de los nervios espinales (Steinemann et al., 2019).

**Fisiopatología.** De acuerdo al nivel de la lesión tiene diferentes manifestaciones clínicas y complejas en relación a la discapacidad de un individuo, las características clínicas como los signos y síntomas son similares para entender lo que produce en el organismo, dada de esta manera se tiene un proceso de lesión primaria, lesión secundaria, shock medular y shock neurogénico (Strassburguer et al., 2018).

Cuando se relaciona con los procesos de lesión se clasifica en lesión primaria, cuando el trauma inicial es por la energía de fuerzas de tracción y compresión, afectando tanto al sistema nervioso central como al periférico, se da la interrupción axonal y lesión neuronal que da un daño a nivel vascular medular, provocando microhemorragias en la sustancia gris; cuando el edema medular está por encima de la presión capilar venosa, se da como consecuencia una

isquemia secundaria dando paso a la cascada bioquímica que desencadena a sustancias tóxicas que matan neuronas vecinas (Strassburguer et al., 2018).

La lesión secundaria durante el proceso se da partir de la hipoperfusión de la sustancia gris, dándose una extensión hacia la sustancia blanca, dando liberación a neurotransmisores tóxicos especialmente del glutamato, que da una mayor excitabilidad de células neuronales periféricas que dan paso a la entrada de grandes cantidades de iones de calcio, lo cual da una sobre excitación que lleva a la muerte en células sanas (Strassburguer et al., 2018).

Sin embargo, es importante distinguir el shock medular, ya que es un estado fisiológico transitorio, donde se tiene ausencia de los reflejos medulares por debajo de la lesión y se asocia a la pérdida de la función sensitivo-motor, esto incluye el tono del recto, la sintomatología presente puede durar horas o inclusive días, hasta que el arco reflejo vuelva al estadio normal (Strassburguer et al., 2018).

Finalmente, el shock neurogénico, en conjunto con la manifestación de la triada de hipotensión, bradicardia e hipotermia, se da mayormente en lesiones superiores a T6 por la afectación del sistema nervioso autónomo, interrupción del sistema simpático por T1-12 y ausencia de interacción del tono vagal, lo cual disminuye la resistencia vascular periférica (Strassburguer et al., 2018).

**Etiología.** Tomando en consideración las causas de la lesión en la medula espinal puede ser congénita o adquirida, en cuando a las lesiones medulares traumáticas, se tiene como principal causas los accidentes automovilísticos, caídas, violencia autoinfligida, traumatismo en deportes de alto impacto, intentos de suicidio, entre otras causas, de igual manera, en las lesiones medulares no traumáticas, se tiene a las enfermedades de trastornos vasculares, tumores, infecciones por bacterias y enfermedades inflamatorias autoinmunes (Francisco et al., 2023).

**Semiología.** Los signos presentes en las lesiones medulares suelen ser parálisis en diferentes puntos, pérdida de la sensibilidad y disfunción vesical, intestinal y sexual (OMS, 2024). La paraplejia es la afectación en los miembros inferiores por lesiones debajo de las vértebras cervicales C6-C7, en cuanto a la tetraplejia se da por una lesión medular cervical por encima de C7 la cual da una pérdida motora o sensitiva de miembros superiores e inferiores, además el compromiso respiratorio según el grado de lesión (Torres, 2018).

Una lesión de la medula espinal se clasifica como completa cuando hay una ausencia total de funciones motoras y sensoriales por debajo de los segmentos sacros, mientras que se considera incompleta cuando las funciones motoras o sensoriales se conservan por debajo del nivel neurológico que abarca los segmentos sacros (Torres, 2018).

Teniendo en cuenta las fases relativas a la progresión de la lesión, la lesión de la médula espinal se puede clasificar en tres fases distintas: la fase aguda, que comienza en el momento del trauma; la fase de choque espinal, que se produce antes de la manifestación de la lesión; y la fase crónica, que se extiende desde el período de rehabilitación hasta el eventual establecimiento crónico o la resolución del estado del paciente (Torres, 2018).

**Clasificación.** La escala de valoración neurológica de la American Spinal Injury Association, escala de ASIA, clasifica de acuerdo a la extensión de la lesión medular en cinco grados determinados por la función motora y la sensibilidad (Torres, 2018).

- **A Completa.** Ausencia de la función sensitiva y motora que se extiende hasta la zona sacra S4-S5 (Torres, 2018).
- **B Incompleta.** Existe preservación de función sensitiva, por debajo del nivel neurológico conservando cierta sensación en los segmentos S4 - S5, pero con ausencia de la función motora (Torres, 2018).

- **C Incompleta.** Existe preservación en la función motora por debajo de su nivel neurológico, sin embargo, la mayoría de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen una fuerza muscular menor de 3 (Torres, 2018).
- **D Incompleta.** Existe preservación de la función motora por debajo de su nivel neurológico y la mayoría de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen una fuerza muscular 3 o mayor (Torres, 2018).
- **E Normal.** Las funciones sensitivas y motoras son normales (Torres, 2018).

### **Poliomielitis**

La poliomiélitis se define como una enfermedad la cual es causada por el poliovirus, este es un virus que destruye parte del sistema nervioso causando parálisis total o parcial. El 1% de las personas infectadas pueden llegar a desarrollar parálisis, en el año de 1955 se desarrolló la vacuna contra el polio, las infecciones por el poliovirus han disminuido exponencialmente (Stanford Medicine Children's Health, 2024b).

Por medio de la intervención de una campaña de vacunación global por los últimos 25 años, la polio prácticamente se ha erradicado. Sin embargo, esta enfermedad todavía está presente en dos países Pakistán y Afganistán, donde ocurren brotes en personas que no han sido vacunadas debido a que son países vulnerables con servicios de salud pública débil (Global Polio Eradication Initiative, 2023).

**Fisiopatología.** Inicia cuando el virus ingresa por tres vías ya sea fecal, oral o por medio de partículas en la respiración, al ingresar el virus es reproducido en la mucosa orofaríngea y el aparato digestivo, posterior ingresa a ganglios linfáticos cervicales y mesentéricos, donde se da una invasión inicial mínima del virus con la propagación del patógeno a las células adyacentes de monocitos de la médula ósea, hasta este punto la infección se contiene, sin embargo, si

avanza el virus se multiplica y causa una invasión mayor que dura varios días, los cuales desarrollan los síntomas y la generan anticuerpos (Tesini, 2023).

En la infección parálitica el poliovirus pasa el sistema nervioso central, si esto se da durante la invasión mayor de virus o el mismo migra por los nervios periféricos, las lesiones que se generan son instauradas en la medula espinal y el encéfalo, particularmente en nervios que producen movimiento (Tesini, 2023).

**Etiología.** El polio es una patología causada por la infección del individuo con el poliovirus, el cual es altamente contagioso de propagación fácil mediante el contacto de persona a otra, el virus comúnmente se haya en la garganta de los individuos infectados entre una a doce semanas y es expulsada en las heces entre la tercera a sexta semana, incluso pacientes asintomáticos. El poliovirus ingresa al cuerpo a través de la boca y nariz se contagia a través del contacto con las heces y saliva de la persona infectada, por medio de alimentos o agua contaminada (Walter & Malani, 2022).

**Semiología.** Un aproximado del 70% de las personas contagiadas no presentan sintomatología, sin embargo, entre el 1% y el 5% de las personas afectadas con el poliovirus contraen meningitis y una de cada doscientas personas infectadas generan debilidad o parálisis muscular, de los músculos proximales de miembro superior e inferior, también hasta los músculos de la respiración, deglución o el habla, esta afectación se da hasta después de la tercera semana de contraer el virus (Walter & Malani, 2022).

Existen cuatro patrones básicos en la infección de la poliomiélitis:

1. **Polio asintomática.** La mayoría de las personas contagiadas presentan este tipo ya que generalmente no tienen síntomas, el diagnóstico es por medio de un estudio de sangre o heces en laboratorio (Bennett et al., 2019).

2. **Polio abortiva.** Desarrollan síntomas como fiebre, cefalea, faringitis, vomito, dolor estomacal, una o dos semanas después del contagio, aunque la sintomatología suele durar cinco días con recuperación completa (Bennett et al., 2019).
3. **Polio no paralítica.** Tienen síntomas de polio abortiva, pero más intensos, también se relacionan al dolor, rigidez de la zona posteriores del cuello, tronco, brazos y piernas, problemas a la defecación y micción, disminución de los reflejos (Bennett et al., 2019).
4. **Polio paralítica.** Es el porcentaje mínimo de las personas infectadas que generan parálisis o pérdida del musculo, respiración disminuida, dificultad a la deglución, problemas graves en la defecación y micción (Bennett et al., 2019).

### **Amputación de miembro inferior**

La amputación se define por el acto de separar o cortar una extremidad del cuerpo de un organismo vivo, normalmente mediante un procedimiento quirúrgico, el nivel específico de la amputación viene dada por los factores subyacentes, teniendo los niveles más altos de amputación un pronóstico menos positivo (Espinoza & García, 2014). La amputación de miembros inferiores se encuentra entre las discapacidades más adquiridas, con una prevalencia global de 3,6 y 68,4 por 100.000 habitantes (Okesina et al., 2024).

**Fisiopatología.** En una amputación no completa o parcial queda conectado por tejido blando, pero existe la sección completa de vasos sanguíneos principales y la separación de al menos el 75% de las estructuras blandas (Krueger et al., 2019). Se relaciona tanto a los cambios en el sistema nervioso central como en el sistema nervioso periférico y asociado a factores psicológicos, la fisiopatología es compleja, sin embargo, en el SNC incluye incongruencia tanto sensorial como motora, reorganización cortical, interrupción de conexiones nerviosas, y cambios a nivel de la corteza cerebral, también existen cambios a nivel del SNP en donde existe alteración en los nervios periféricos, ganglios de la raíz dorsal, médula espinal, regulación alta

y baja de neurotransmisores, los cambios a nivel de los factores psicológicos se correlacionan a la reorganización de las áreas que transmiten dolor, se da la invalidación de la corteza sensoriomotora por regiones colindantes por la pérdida sensorial aferente en la estructura, lo que puede desembocar al conocido dolor del miembro fantasma (Sancho et al., 2019).

**Etiología.** La amputación de miembros inferiores puede deberse por diversas causas, incluidas las complicaciones diabéticas pie neuropático y pie isquémico, enfermedad vascular periférica, traumatismos, neoplasias malignas, infecciones, defectos congénitos de las extremidades inferiores, quemaduras, rabdomiólisis, sepsis, celulitis y prácticas inadecuadas de terapia intravenosa (Okesina et al., 2024).

Según la Coalición de Amputados, más del 54% de las amputaciones de miembros inferiores se relacionan a enfermedades vasculares periféricas y diabetes, mientras que los eventos traumáticos representan el 45% de las amputaciones y el 2% están asociadas con el cáncer (Okesina et al., 2024).

**Semiología.** Después de una amputación del cuerpo se somete a cambios significativos, el cual es más frecuente las apariciones de trastornos psicológicos y el nivel físico de la persona, lo que puede ser inconveniente que afecta la calidad de vida y limitar la rehabilitación, el dolor posoperatorio está presente en las primeras 3 a 6 semanas, si el dolor no desaparece en este lapso se asocia a infecciones, insuficiencia arterial, hematoma, capa muscular insuficiente sobre los extremos seccionados del hueso y prótesis preparatoria inadecuada; el dolor neuropático es frecuente lo que se describe como un dolor punzante, ardiente que se desarrolla en los primeros 7 días, tiende a desaparecer en el desarrollo del tiempo, aunque se puede instaurar y ser un dolor crónico (Stokosa, 2021).

**Clasificación.** De acuerdo al nivel de la extirpación del tejido afectado, se lo clasifica en niveles anatómicos (Okesina et al., 2024).

1. **Amputación menor.** Es la cual donde se conserva la estructura anatómica del talón, Dedoectomía, extirpación de un dedo o varios dedos del pie a nivel de las articulaciones metatarsofalángicas; Transmetatarsiana, amputación a nivel de los metatarsianos; Parciales del pie, amputación en las estructuras medias de los metatarsos y de los huesos del tarso, dentro de ellas tenemos a la amputación metatarsiana, Lisfranc y Chopart; Desarticulación del tobillo, también conocida como de Symes, es una amputación del pie donde se extirpan los maléolos, pero se conserva el talón plantar (Okesina et al., 2024).
2. **Amputación mayor.** Es una amputación a nivel de la pierna o se desarrolla sobre el muslo, Amputación transfemoral, situada por encima de la rodilla, con una corte transversal a nivel del fémur; Amputación transtibial, es la cual se encuentra por debajo de la rodilla, con una corte transversal a nivel de tibia; Amputación de Pirogoff, intervención en la parte anterior del pie y el astrágalo, donde es capaz de soportar todo el peso corporal; Desarticulación de la cadera, extirpación de la parte próxima del fémur incluida la cabeza al igual que la fosa de la misma (Okesina et al., 2024).

### **Parálisis cerebral**

La parálisis cerebral es un grupo de trastornos que afectan al desarrollo psicomotor, de naturaleza no progresiva que ocurre en un cerebro inmaduro o en un cerebro infantil en desarrollo, por el cual afecta al tono, el movimiento y la postura, el lugar anatómico donde se causó el daño definirá las limitaciones que presenten en las actividades, con tendencia a ser casos leves y transitorios mejorando o de carácter permanente (Abimbola et al., 2019). Tiene origen el sistema nervioso central, en la neurona motora superior, es la discapacidad física más común en la infancia, la parálisis puede tener un déficit sensitivo, aunque principalmente se caracteriza por déficits motores, con comorbilidades en aspectos conductuales, perceptivos, lenguaje, cognitivos y epilépticos, lo cual la presencia de estos aspectos condicionara el

pronóstico individualizado de cada niño (Mendoza et al., 2023). La prevalencia difiere de algunos estudios epidemiológicos, sin embargo, tiene una relación de 2 a 2,5 por cada 1000 nacidos vivos, teniendo mayor riesgo en los neonatos con baja edad gestacional y peso bajo (Gómez et al., 2013).

**Fisiopatología.** La fisiopatología de la parálisis cerebral comprende varios puntos, en donde demuestra que las lesiones cerebrales perinatales dan paso para el desarrollo de esta afección, también el resultado de la isquemia cerebral, causa hipoxia e isquemia que conducen a hemorragias cerebrales, el mecanismo de lesión de la asfixia intrauterina es similar al del período neonatal, encefalopatía isquémica prenatal, dado por lesiones isquémicas entre el quinto y séptimo mes de vida fetal, en las causas posnatales, se encuentra la meningoencefalitis, traumatismo craneocerebral, estado epiléptico, deshidratación aguda severa. Sin embargo, algunos autores difieren sobre con respecto a la naturaleza de la fisiopatología, caracterizándola como anatomoneurofisiológica en esencia, y afirman que se manifiesta como disfunciones motoras derivadas del efecto anatómico y electrofisiológicos en las neuronas somáticas y autónomas situadas en la corteza motora, los ganglios basales cerebelo (Abimbola et al., 2019).

**Etiología.** Su etiología es multifactorial, ya que se consideran varios componentes para que contribuyan a una parálisis donde tenemos factores prenatales (infecciones intrauterinas, exposición a componentes tóxicos, traumatismo o alteraciones en la placenta), perinatales (asfixia perinatales, parto distócico, bradicardia fetal, hipoxia o isquemia) y postnatales (anoxia, accidente cerebrovascular e infecciones del sistema nervioso) además los nacimientos prematuros, los trastornos intrauterinos, la encefalopatía neonatal y la encefalopatía ictérica durante la primera infancia también pueden causar parálisis cerebral (Victorio, 2023). Sin embargo, se puede diferenciar 2 grupos:

- **Parálisis cerebral congénita.** La cual son que ya nacieron con la lesión, es posible que no sea detectada en los primeros meses de vida (NINDS, 2024).
- **Parálisis cerebral adquirida.** Siendo un trastorno adquirido después del nacimiento, el cual se da por un daño cerebral al inicio de los primeros años de vida (NINDS, 2024).

**Semiología.** Los signos de alarma son advertidos en los primeros meses o años de vida, esto incluye trastornos motores, debilidad muscular, hipotonía y movimientos selectivos alterados de acuerdo al predominio de los tipos motores de espasticidad, discinesia o ataxia. Sin embargo, aunque la parálisis cerebral es permanente, las funciones que desarrolla el niño cambian a lo largo de la vida. La diferenciación está determinada por la magnitud, el tipo y la ubicación de las anomalías del niño, generalmente se clasifica en cuatro tipos principales de parálisis cerebral (Bekteshi et al., 2023).

1. **Parálisis cerebral espástica.** La parálisis cerebral espástica es la más frecuente y está presente aproximadamente en el 80% de los casos, se debe al compromiso de la motoneurona superior y afecta de manera leve o grave sobre la función motora. La espasticidad es un estado de resistencia en la amplitud del movimiento pasivo con hiperreflexia, hipertonia, y con movimientos débiles con mala coordinación, debido a la espasticidad puede provocar hemiplejía, diplejía o cuadriplejía (Victorio, 2023).
- **Hemiplejía o hemiparesia espástica.** Afecta a un hemicuerpo, los niños con hemiplejía espástica empiezan la caminata tardía, el lado afectado suelen ser más cortos y delgados, pudiendo así desarrollar escoliosis de la columna vertebral (NINDS, 2024).
  - **Diplejía o diparesia espástica.** La característica principal es la rigidez muscular en miembros inferiores, siendo los miembros superiores los menos afectados, cuenta con la presencia de hiperreflexia en piernas con signo característicos de tijera, las habilidades del habla no suelen verse afectadas (NINDS, 2024).

- **Cuadriplejía o cuadriparesia espástica.** Presentan una rigidez severa en las extremidades, pero su cuello será flácido, por lo cual tienen una gran dificultad para caminar y hablar, los individuos con este tipo de parálisis en consecuencia tienen discapacidad intelectual moderada a grave, el cual es causa un daño a nivel cerebral o malformaciones, es el tipo de parálisis más grave (NINDS, 2024).
- 2. **Parálisis cerebral discinética.** Es el segundo tipo de parálisis más común con un aproximado del 15% de los casos, se da por un compromiso en los ganglios de la base y se caracteriza por ser un tipo de parálisis cerebral atetoide, coreoatetoide o distónica, con movimientos lentos e involuntarios en las extremidades proximales y el tronco (atesosis), también se puede observar movimientos bruscos como sacudidas (coreicos), los niños que tienen este tipo de parálisis tienen problemas auditivos y dificultad para hablar, sin embargo, la parte cognitiva no se ve comprometida (Victorio, 2023).
- 3. **Parálisis cerebral atáxica.** No es muy común este tipo de parálisis, pero afecta al cerebelo o sus vías, es característico por la debilidad en músculos, falta de equilibrio y temblor que causa inestabilidad, tienen una mala coordinación y caminan de manera inestable con una base de sustentación más amplia, teniendo dificultad para movimientos rápidos y precisos (NINDS, 2024).
- 4. **Parálisis cerebral mixta.** Es un poco frecuente con síntomas que no se caracteriza en un único tipo de parálisis cerebral, sino que son una mezcla de varios tipos, la mayoría de veces es la combinación de espástica y discinética (NINDS, 2024).

### **Espina bífida**

Es una enfermedad congénita permanente e incapacitante poco común que afecta la columna y el desarrollo cerebral, es un defecto del tubo neural con una columna y una médula espinal, este defecto congénito puede sucederle en cualquier parte de la columna vertebral

siendo más común a nivel lumbar y sacro de acuerdo a esto va tener variabilidad en el cuadro clínico (Beierwaltes, 2019).

**Fisiopatología.** Se da en el proceso de la neurulación prenatal, mediante el cual se forma el tubo neural entre la tercera y cuarta semana de gestación, cualquier interrupción en este proceso conduce a un defecto del tubo neural, siendo la espina bífida el defecto más común del tubo neural (Elhagar & Hashem, 2024). Se clasifican en dos:

- **Espina bífida abierta o quística.** Se da por la malformación en el cierre del tubo neural, en donde se observa quistes protuberantes que puede o contener meninges con medula espinal, tenemos al meningocele (presencia de un quiste pequeño con líquido cefalorraquídeo que se observa por defecto de la columna vertebral) y el mielomeningocele (compromiso de la medula espinal como de las meninges las cuales sobresalen en la columna vertebral) (Mühl, 2018).
- **Espina bífida oculta.** También conocida como disrafismos espinales, se da por la malformación de la porción caudal del tubo neural en los procesos de gastrulación, neurulación primario y secundario, el cual tiene un defecto óseo en el arco vertebral (Mühl, 2018).

**Etiología.** Es una enfermedad multifactorial dada por la falta de ácido fólico, siendo este el principal factor de riesgo respaldado por estudios, al igual que las madres con hijos anteriores con espina bífida corren el riesgo de sufrir una recurrencia, la toma del ácido fólico en el primer trimestre gestacional disminuye el riesgo de presentar espina bífida. Las intervenciones quirúrgicas es la primera opción de tratamiento dentro de las 48 h posteriores al parto (Elhagar & Hashem, 2024).

**Semiología.** Los pacientes con espina bífida presentan varios síntomas según el compromiso, muchos casos se presentan con una anomalía en la piel de la espalda, como un saco lleno de células meníngeas o líquido cefalorraquídeo (Elhagar & Hashem, 2024).

- **Síntomas neurológicos.** Presenta el compromiso tanto en la medula espinal como en las raíces nerviosas de la zona lumbar o sacra, se observa niveles de parálisis o pérdida sensitiva por debajo de la lesión, teniendo disminución en el tono del recto, la hidrocefalia se asocia con la mayoría de los casos, lo cual puede causar signos de hipertensión intracraneal (Falchek, 2023).
- **Síntomas ortopédicos.** Debido a la pérdida de la inervación en la musculatura lleva a la atrofia de miembros inferiores, desencadenando patologías como pie zambo, luxación de cadera o artrogriposis de miembros inferiores (Falchek, 2023).
- **Síntomas urológicos.** Puede causar disfunción vesical ocasionando una vejiga neurógena y reflujo urinario lo que ocasiona infecciones urinarias recurrentes, lesión renal e hidronefrosis (Falchek, 2023).

### ***Baloncesto***

El baloncesto constituye un esfuerzo atlético competitivo en el que dos equipos, cada uno compuesto por cinco jugadores, participan en una competencia destinada a impulsar la pelota hacia el aro o la canasta del equipo rival, que se coloca a una altura de 3,05 metros, en relación al tiempo el partido se divide en cuatro cuartos, cada uno de los cuales dura 10 minutos según el reglamento de la FIBA, o 12 minutos según los estándares de la NBA. Tras la finalización del segundo cuarto se produce un intervalo de medio tiempo, que suele durar entre 10 y 20 minutos, según lo estipulado en las reglas de la competición en particular en la que se juega el partido (COD, 2021).

La Federación Internacional de Baloncesto (FIBA) es la organización comprometida a supervisar las regulaciones del baloncesto a escala mundial, además de organizar con frecuencia torneos y eventos dentro de sus dos categorías distintas (COD, 2021).

El baloncesto es uno de los deportes internacionales más populares, el cual consiste en ser un juego de ritmo rápido caracterizado por movimientos repetitivos de diversa intensidad, duración y cambios rápidos de dirección en los planos de movimiento horizontal y vertical, tales movimientos incluyen, caminar, girar, saltar bilateralmente, aterrizar unilateralmente y correr con el cambio en la orientación del cuerpo en relación con la dirección del movimiento (Mihajlovic et al., 2023).

### **Baloncesto adaptado**

La Federación Internacional de Baloncesto en Silla de Ruedas (IWBF) caracteriza el baloncesto adaptado como un deporte dinámico y de alta velocidad que se disputa entre dos equipos, cada uno compuesto por cinco atletas, con el objetivo principal de impulsar la pelota hacia la canasta del oponente. Cada equipo está formado por cinco atletas y siete suplentes, y la competición se estructura en cuatro segmentos, cada uno de los cuales dura diez minutos, en el caso que los puntajes permanezcan empatados después del cuarto segmento, la competencia continuará con un segmento adicional de cinco minutos o un número indefinido de segmentos de cinco minutos hasta que se determine el ganador (IWBF, 2021).

### **Federación Internacional de Baloncesto en Silla de Ruedas (IWBF)**

La IWBF es el órgano rector internacional del deporte del baloncesto en silla de ruedas, acreditado por el Comité Paralímpico Internacional como la única autoridad del baloncesto adaptado en todo el mundo. Regresando en la historia es así como el baloncesto en silla de ruedas se jugó por primera vez en dos hospitales administrativos de veteranos de la Segunda

Guerra Mundial de EE. UU, en California y Massachusetts alrededor del año 1945, con el objetivo de rehabilitar a los soldados (IWBF, 2021).

El primer campeonato nacional de baloncesto en silla de ruedas tuvo lugar en Illinois, Estados Unidos, y fue organizado por el Departamento de Estado en 1949. Ese mismo año, se creó la Asociación Nacional de Baloncesto en Silla de Ruedas (NWBA). En 1989, la organización pasó por una transición nomenclatural de la subsección de baloncesto en silla de ruedas a la Federación Internacional de Baloncesto en Silla de Ruedas. En consecuencia, en 1993, la IWBF surgió como la entidad rectora mundial del baloncesto en silla de ruedas, asumiendo una supervisión integral del progreso de este deporte (IWBF, 2021).

### **Clasificación de los jugadores**

La clasificación de los jugadores se lo realiza por medio del manual de clasificación del jugador de baloncesto en silla de ruedas, descrito por la IWBF el órgano rector del baloncesto adaptado. Para ser clasificado el jugador debe de tener una discapacidad física permanente y las características que se toman en consideración es empujar la silla, frenar y girar, driblar, realizar el tiro al aro, pasar, atrapar, rebotar, inclinar la silla sobre una rueda y reaccionar al contacto (IWBF, 2014).

Depende de cada nivel funcional individual del jugador se le categoriza en base al volumen de acción, son clasificados en clase de 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 4.5, aunque existen circunstancias en las que un atleta no se alinea perfectamente con una clasificación singular y presenta rasgos de múltiples categorías, el algoritmo de clasificación puede asignar al atleta una calificación de 0.5, 1.5, 2.5 o 3.5 (IWBF, 2014).

La clasificación de acuerdo al volumen de acción, lo realiza un calificador certificado por la IWBF, y en el Ecuador se cuenta con un calificador en la ciudad de Ambato. Finalmente,

después de ser calificados la primera vez, ya no es necesario que los participantes vuelvan a pasar por este proceso (IWBF, 2014).

### ***Instrumentos***

#### **Dinamómetro de Jamar**

El dinamómetro hidráulico Jamar diseñado en 1954 por Bechtol, es un equipo ampliamente reconocido y preferido que se utiliza para medir la fuerza de agarre manual. Esta herramienta particularmente mide la resistencia isométrica en kilogramos que van de 0 a 90 kg o en libras, de 0 a 200 lb, con una precisión de 0,1 kg. Además, se puede ajustar a cinco posiciones de agarre, lo que permite evaluar la fuerza aplicada en diferentes posiciones de cierre manual, actualmente el dinamómetro de Jamar es el más utilizado dentro de la práctica clínica (F. Rodríguez et al., 2021).

El dinamómetro de mano hidráulico Jamar es el dispositivo estándar de oro recomendado por la Sociedad Estadounidense de Terapeutas de Mano (ASHT) para medir la fuerza de agarre, es un instrumento fácil de transportar dado su tamaño y apenas pesa 680 g, tiene una robustez cuestionable, los valores se registran con el dial la cual permite realizar la toma de las lecturas (Mutalib et al., 2022).

#### **Evaluación de la dinamometría**

Las pautas se siguieron de acuerdo a la estandarización de la Sociedad estadounidense de terapeutas de Mano, el dinamómetro de Jamar se colocó en la posición II para medir la fuerza de agarre, los participantes se mantuvieron sentados en su silla de ruedas con el brazo en aducción, el codo flexionado a 90° y el antebrazo en posición neutral y la muñeca en una extensión cómoda. El protocolo experimental incluyó tres contracciones isométricas máximas que duraban 5 segundos cada una, intercaladas con un intervalo de recuperación de 60 segundos

entre cada contracción, y se documentó la media de los tres ensayos para determinar la fuerza máxima de agarre de las manos dominantes y no dominantes (Yanci et al., 2015).

### **Cuestionario Wheelchair Users Shoulder Pain Index (WUSPI)**

El cuestionario Índice de dolor de hombro del usuario de silla de ruedas (WUSPI) es una medida de autoinforme del dolor de hombro experimentado durante diferentes actividades de la vida diaria en los últimos siete días, el cual se compone de 15 preguntas, la puntuación es realiza por una escala analógica visual ordinal de 0 a 10 puntos, en donde 0 indica no dolor y 10 indica el peor dolor imaginable. La puntuación total del cuestionario es de 150 puntos y en el cual valores más bajos determinan dolor moderado y puntuaciones más altas dolor severo. Para calcular los resultados del cuestionario se realiza una suma total de los valores registrados y se divide por el número de ítems con respuestas válidas (APTA, 2018).

La prueba está diseñada para los individuos que utilizan sillas de ruedas manuales, en el caso en donde más de dos ítems no sean aplicables existe la opción de elegir el Índice de dolor de hombro del usuario de silla de ruedas corregido por rendimiento (PC-WUSPI) en donde se realiza el mismo procediendo Sin embargo, para calcular el resultado se realiza una sumatoria de los ítems contestados, se divide por el número de preguntas contestas y se multiplica por el valor de 15 para obtener una puntuación total del WUSPI corregido por rendimiento (Arroyo & González, 2009).

## **Marco Legal**

### ***Constitución de la República del Ecuador***

#### **Capítulo Segundo. - Derechos del Buen vivir**

##### *Salud*

**Art. 14.-** *“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

**Art.32.-** *“La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

*“El estado garantizara este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 358.-** *“El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por tanto los*

*de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 359.-** *“El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcarán todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizarán la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

### ***Ley Orgánica de Salud del Derecho a la Salud y su Protección***

#### **Capítulo I**

##### *Del Derecho a la Salud y su Protección*

**Art. 1.-** *“La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.”* (Congreso Nacional, 2006).

**Art. 3.-** *“La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.”* (Congreso Nacional, 2006).

**Art. 7.-** *“Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:*

- a) *Acceso universal, equitativo, permanente, oportuno y de calidad a todas las acciones y servicios de salud;*
- b) *Acceso gratuito a los programas y acciones de salud pública, dando atención preferente en los servicios de salud públicos y privados, a los grupos vulnerables determinados en la Constitución Política de la República;*
- c) *Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;*
- d) *Respeto a su dignidad, autonomía, privacidad e intimidad; a su cultura, sus prácticas y usos culturales; así como a sus derechos sexuales y reproductivos;*
- e) *Ser oportunamente informada sobre las alternativas de tratamiento, productos y servicios en los procesos relacionados con su salud, así como en usos, efectos, costos y calidad; a recibir consejería y asesoría de personal capacitado antes y después de los procedimientos establecidos en los protocolos médicos. Los integrantes de los pueblos indígenas, de ser el caso, serán informados en su lengua materna;*
- f) *Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos; así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis;*
- g) *Recibir, por parte del profesional de la salud responsable de su atención y facultado para prescribir, una receta que contenga obligatoriamente, en primer lugar, el nombre genérico del medicamento prescrito;*
- h) *Ejercer la autonomía de su voluntad a través del consentimiento por escrito y tomar decisiones respecto a su estado de salud y procedimientos de diagnóstico y tratamiento, salvo en los casos de urgencia, emergencia o riesgo para la vida de las personas y para la salud pública;*
- i) *Utilizar con oportunidad y eficacia, en las instancias competentes, las acciones para tramitar quejas y reclamos administrativos o judiciales que garanticen el cumplimiento*

*de sus derechos; así como la reparación e indemnización oportuna por los daños y perjuicios causados, en aquellos casos que lo ameriten;*

- j) Ser atendida inmediatamente con servicios profesionales de emergencia, suministro de medicamentos e insumos necesarios en los casos de riesgo inminente para la vida, en cualquier establecimiento de salud público o privado, sin requerir compromiso económico ni trámite administrativo previos;*
- k) Participar de manera individual o colectiva en las actividades de salud y vigilar el cumplimiento de las acciones en salud y la calidad de los servicios, mediante la conformación de veedurías ciudadanas u otros mecanismos de participación social; y, ser informado sobre las medidas de prevención y mitigación de las amenazas y situaciones de vulnerabilidad que pongan en riesgo su vida; y,*
- l) No ser objeto de pruebas, ensayos clínicos, de laboratorio o investigaciones, sin su conocimiento y consentimiento previo por escrito; ni ser sometida a pruebas o exámenes diagnósticos, excepto cuando la ley expresamente lo determine o en caso de emergencia o urgencia en que peligre su vida.” (Congreso Nacional, 2006).*

### ***Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025***

#### **Eje Social.**

**Objetivo 1.** *“Mejorar las condiciones de vida de la población de forma integral, promoviendo el acceso equitativo a salud, vivienda y bienestar social” (Consejo Nacional de Planificación, 2024).*

**Política 1.3** *“Mejorar la prestación de los servicios de salud de manera integral, mediante la promoción, prevención, atención primaria, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos, con talento humano suficiente y fortalecido, enfatizando la atención a grupos*

*prioritarios y todos aquellos en situación de vulnerabilidad” (Consejo Nacional de Planificación, 2024).*

### ***Estrategias***

- a Fortalecer prácticas de vida saludable que promuevan la salud en un ambiente y entorno sostenible, seguro e inclusivo; con enfoques de derechos, intercultural, intergeneracional, de participación social y de género.*
- b Promover la formación académica continua de los profesionales de la salud.*
- c Incrementar el acceso oportuno a los servicios de salud, con énfasis en la atención a grupos prioritarios, a través de la provisión de medicamentos e insumos y el mejoramiento del equipamiento e infraestructura del Sistema Nacional de Salud (Consejo Nacional de Planificación, 2024).*

### **Marco Ético**

#### ***Consentimiento informado***

*La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente (The World Medical Association, 2013).*

*El Acuerdo Ministerial 5316 dispone que el Modelo de Gestión de Aplicación del Consentimiento Informado en la Práctica Asistencial sea de obligatoria observancia en el país para todos los establecimientos del Sistema Nacional de Salud. El consentimiento informado se aplicará en procedimientos diagnósticos, terapéuticos o preventivos, luego de que el profesional de la salud explique al paciente en qué consiste el procedimiento, los riesgos,*

*beneficios, alternativas a la intervención, de existir estas, y las posibles consecuencias derivadas si no se interviene* (Ministerio de Salud Pública, 2016).

### ***Declaración de Helsinki***

*“La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables.”* (The World Medical Association, 2013).

### ***Principios Generales.***

*“El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.”* (The World Medical Association, 2013).

*“En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.”* (The World Medical Association, 2013).

*“Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes.”* (The World Medical Association, 2013).

*“La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la*

*bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes.*” (The World Medical Association, 2013).

*“Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal.”* (The World Medical Association, 2013).

*“La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente.”* (The World Medical Association, 2013).

*“Si un participante potencial que toma parte en la investigación considerado incapaz de dar su consentimiento informado es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el médico debe pedirlo, además del consentimiento del representante legal. El desacuerdo del participante potencial debe ser respetado.”* (The World Medical Association, 2013).

## Capítulo III

### Metodología de la investigación

#### *Diseño de investigación*

**No experimental.** Es un estudio en el cual implica que las variables no son manipuladas ni colocadas bajo modalidades experimentales, los participantes del estudio se evalúan dentro de su entorno contextual inherente (Arias & Covinos, 2021). En la presente investigación no se manipulo las variables fuerza de agarre y dolor en hombro.

**De corte transversal.** Es aquel que recolecta datos en un sólo momento determinado en el tiempo, el cual tiene como propósito describir variables y analizar su comportamiento (Müggenburg & Pérez, 2007). Las variables anteriormente mencionadas se evaluarán una sola vez sin seguimiento en el tiempo.

#### *Tipos de investigación*

**Descriptivo.** Es aquel tipo de investigación que se encarga de describir y especificar las variables relacionadas con el estudio, como las características de la población para brindar información precisa de los hechos observados (Alban et al., 2020). Esta investigación es de tipo descriptivo porque se especifica características de los participantes con el instrumento para detallar adecuadamente.

**Cuantitativo.** La investigación es de tipo cuantitativo ya que las variables son medidas y obtenidas de manera numérica y análisis estadístico, para generar e interpretar conclusiones en base a los resultados (Anatolio et al., 2022). El estudio tiene características cuantitativas, porque la recolección de los datos se realizó mediante cuestionarios e instrumentos para evaluar las variables y obtener resultados.

**De Campo.** Esta investigación se lleva a cabo dentro de un contexto realista en el que investigador manipula sistemáticamente una o varias variables independientes (sexo, edad, etc.)

mientras se adhiere a las condiciones reguladas según lo permita las circunstancias (Hernández et al., 2014). El trabajo de investigación se llevó a cabo en el ambiente natural donde se desenvuelve la población.

### ***Localización y ubicación del estudio***

El club de baloncesto adaptado “Ciudad de Quito” se encuentra ubicado en el parque metropolitano La Carolina, en las calles Japón y Av. Amazonas – Sector Iñaquito.

El club “Águilas del Sur” se encuentra ubicado en el parque Ecológico María Augusta Urrutia, en las calles Lorenzo Flores y Salvador Bravo – Sector de Solanda.

### ***Población de estudio***

La población de estudio de la presente investigación cuenta con 30 basquetbolistas pertenecientes a los Clubs de baloncesto adaptado “Ciudad de Quito” y “Águilas del Sur”, de la ciudad de Quito.

### ***Criterios de selección de la población***

#### **Criterios de inclusión**

- Deportistas mayores de 18 años.
- Personas que firmen el consentimiento informado.
- Deportistas con discapacidad física que se encuentren en silla de ruedas.
- Deportistas que asistan el día de la evaluación.

#### **Criterios de exclusión**

- Deportistas que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Deportista que presente lesión traumática o intervención quirúrgica en mano que impida realizar la dinamometría.
- Deportista que sea incapaz de realizar la evaluación de fuerza de agarre bilateralmente.

- Deportistas que no se presenten el día de la evaluación.

### **Criterios de Salida**

- Persona que no realiza la dinamometría de manera bilateral durante las pruebas.

*Operacionalización de variables*

**Tabla 1**

*Variables de Caracterización*

<b>Variables</b>	<b>Tipos de variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Definición</b>
Edad	Cuantitativa Discreta	Años	Media de edad	23 a 70 años		Tiempo de vida lineal que implica ciertos cambios fisiológicos en las personas. Cada una de estas épocas divide la existencia humana (Real Academia Española, 2023).
Tipo de Patología	Cualitativa Nominal Politómica	Patología que causa discapacidad	Motivo de la discapacidad física	Lesión medular Poliomielitis Amputación Espina Bífida Parálisis Cerebral	Ficha de datos generales	Conjunto de enfermedades, dolencias o afectaciones en el organismo que causa alteraciones en el cuerpo humano (Navarro, 2021).

**Tabla 2***Variables de interés*

<b>Variables</b>	<b>Tipos de variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Definición</b>
Fuerza de agarre	Cuantitativa Discreta	Capacidad de fuerza de agarre en mano	Kilogramos	0 a 90 kg	Dinamómetro Jamar	La fuerza de agarre es aquella fuerza ejercida en la mano, con el objetivo de apretar o realizar movimientos funcionales (Zhou et al., 2023b).
Dolor de hombro	Cualitativa Ordinal dicotómica	Índice de dolor en hombro	Dolor moderado	0 a 74 puntos	Wheelchair Users Shoulder Pain Index (WUSPI)	Malestar experimentado en la zona del hombro. También tiene relación a la articulación o derivado de un sitio anatómico diferente (Villanueva, 2023).
			Dolor severo	75 a 150 puntos		

### ***Método y Técnicas de Recolección de Información***

**Método Inductivo.** Es un método para adquirir conocimientos y una forma de razonamiento más general, para llegar a conclusiones en base a las características comunes de un grupo definido (A. Rodríguez & Pérez, 2017). Se busca llegar a tener características similares de una población de estudio para que en base a ello se pueda relacionar la información con poblaciones similares.

**Método observacional.** Los estudios observacionales presentan un método de investigación, cuyo objetivo principal es observar y registrar los eventos sin interferir en sus procesos naturales (Manterola & Otzen, 2014). La observación y la recolección de los datos es una base estratégica por la cual se recopiló los datos de evaluación de fuerza de agarre y dolor de hombro en los deportistas del baloncesto adaptado.

**Método Bibliográfico.** La fuente bibliográfica es un elemento estratégico para las investigaciones por medio de técnicas y estrategias para la búsqueda de información apropiada para el desarrollo de una investigación y pertinencia de su investigador (Dipas et al., 2022). El método bibliográfico se desarrolla dentro de la investigación como una base fundamental para obtener información que respalde las variables, el motivo de una investigación y validar los instrumentos que son utilizados dentro de la misma.

**Método Estadístico.** El método estadístico es un conjunto de técnicas el cual recolecta, analiza y representa los datos en bases numéricas para generar un aporte y poder realizar juicios científicos (Corona, 2014). El método estadístico aporta en la presente investigación al saber cómo fue el desarrollo de cada una de las variables y la relación de la fuerza de agarre con el dolor de hombro en los deportistas del baloncesto adaptado.

### *Técnicas*

**Cuestionarios o encuestas.** La técnica de los cuestionarios o encuestas es el cual está destinada a recoger, proporcionar y analizar la información que se da en la recolección de los datos de una población determinada (Moreno, 2005). Se utilizó dentro de la investigación esta técnica porque ayuda a recolectar la información de los sujetos de estudio de una manera eficaz y ordenada.

**Observación.** Es un procedimiento que permite estudiar el comportamiento natural de la población para generar registros y ser medido posteriormente (L. Hernández & Duana, 2020). Por medio de la técnica observacional se realizó el registro de la información de los sujetos de estudio que conforman parte de la investigación.

### *Instrumentos*

**Ficha de datos generales del paciente.** El instrumento está compuesto por diferentes preguntas que permitió caracterizar a los sujetos de estudio según edad, sexo y tipo de patología (Anexo 3).

**Cuestionario Wheelchair Users Shoulder Pain Index (WUSPI).** Es un cuestionario que determina el índice de dolor de hombro en usuarios de silla de ruedas en actividades de la vida diaria (Anexo 4). Se realizó la traducción y adaptación del cuestionario al español, la cual fue administrada a 42 pacientes entre 2005 y 2006. Tiene una fiabilidad y validez en alfa de Cronbach del 0,88 la cual se considera adecuado para el estudio (Arroyo & González, 2009).

**Dinamómetro de Jamar.** Es una herramienta que permite evaluar la fuerza de agarre (Anexo 8), la cual es recomendada por la Sociedad Estadounidense de Terapeutas de la Mano (ASHT), se considera como el estándar de oro por lo que ha sido llevado con fiabilidad al uso en la práctica clínica y para la investigación (Mutalib et al., 2022).

### *Análisis de datos*

Los datos obtenidos mediante los instrumentos aplicados anteriormente mencionados en la presente investigación, fueron ingresados a una base de datos de Microsoft Excel, para posteriormente ser analizarlos en un programa estadístico y obtener tablas para el análisis de los datos.

Las variables cuantitativas como la edad y la fuerza de agarre de la mano dominante y no dominante se expresaron en valores de medias, mínimo, máximo y desviación estándar. Sin embargo, las variables cualitativas como el tipo de lesión y el nivel de dolor de hombro se representaron en frecuencias y porcentajes para una mejor interpretación de los datos obtenidos. Para la estadística inferencial se trabajó con la prueba Shapiro Wilks indicando la normalidad de los datos en este caso la fuerza de agarre dominante ( $p > 0,95$ ) y no dominante ( $p > 0,07$ ) y para determinar la diferencia se utilizó la prueba de T de Student para muestras independientes entre el Nivel de dolor: moderado y severo con la fuerza de agarre en kilogramos.

## Capítulo IV

### Análisis y discusión de los resultados

**Tabla 3**

*Caracterización de la población de estudio según media de edad*

Datos	Edad
Media	44,3
Desv. Estándar	12,9
Mínimo	23
Máximo	73

*Fuente:* Autoría Propia

La caracterización de la población de estudio indica que, la edad media de los participantes es de 44,3 años con una desviación estándar de 12,9 años, indicando que la edad mínima en la presente investigación es de 23 años y la edad máxima es de 73 años de edad.

Estos datos se relacionan con el registro proporcionado por el Consejo Nacional para la Igualdad de las Discapacidades (CONADIS) en su última actualización del año 2022, indica que el grupo de edad predominante de las personas con discapacidad física en la ciudad de Quito oscila entre los 36 y los 64 años, comprendiendo el 52,40% del total de las personas con discapacidad física en esta ciudad (CONADIS, 2022).

**Tabla 4***Caracterización de la población de estudio por el tipo de lesión*

Lesión	Frecuencia	Porcentaje
Lesión Medular	20	69,0%
Amputación	5	17,2%
Poliomielitis	2	6,9%
Parálisis Cerebral	1	3,4%
Espina Bífida	1	3,4%
Total	29	100%

*Fuente: Autoría Propia*

Con respecto a la caracterización de la población de estudio según el tipo de lesión, en el cual se contó con un total de 29 participantes, dentro del análisis estadístico se identificó que el 69,0% de la población presenta discapacidad física como consecuencia de una lesión en la médula espinal, seguido del 17,2% por amputación, consecutivamente el 6,9% por secuela de poliomyelitis y, por último, el 3,4% del total con diagnóstico de espina bífida y parálisis cerebral respectivamente.

Los datos coinciden con una investigación realizada el año 2020, en donde destaca que la lesión medular predomina en los atletas paralímpicos de este estudio con un 45,6%, siendo así la discapacidad física con mayor prevalencia (Fagher et al., 2020). La lesión en la médula espinal presenta una de las causas más frecuentes por la cual una persona puede adquirir una discapacidad física a lo largo de su vida (WHO, 2024).

**Tabla 5***Valoración de la fuerza de agarre de la población de estudio*

	Fuerza de agarre mano dominante	Fuerza de agarre mano no dominante
Media	40,8	38,2
Desv. Estándar	9,7	10,5
Mínimo	11,3	10,0
Máximo	59,3	56,0

*Fuente: Autoría Propia*

Según el análisis de los datos proporcionados sobre la fuerza de agarre de la mano dominante y no dominante dentro de la población, se evidencia que la media de fuerza de agarre de la mano dominante es de 40,8 kg, acompañada de una desviación estándar de 9,7 kg, resaltando que la fuerza mínima registrada para esta mano es de 11,3 kg, mientras que la fuerza máxima es de 59,3 kg. Sin embargo, la fuerza de agarre de la mano no dominante demuestra una fuerza media de 38,2 kg, con una desviación estándar de 10,5 kg, de esta manera se muestra una fuerza mínima registrada de 10,0 kg y una fuerza máxima de 56,0 kg.

Los resultados se asemejan a un estudio realizado en España en el año 2023, en el cual se evaluó la fuerza de agarre en jugadores masculinos paralímpicos, obteniendo como resultado que la fuerza de agarre de la mano dominante es de 49,1 kg, mientras que el valor registrado de la mano no dominante es de 44,6 kg. Los datos anteriormente mencionados guardan similitud con nuestra investigación, debido a que mantener niveles altos de fuerza manual es indispensable para la transmisión de fuerza en el aro de la silla de ruedas y de la propulsión de la misma, ya que en el deporte paralímpico requiere de movimientos específicos (A. Sánchez et al., 2023).

**Tabla 6***Valoración del nivel de dolor de hombro en la población de estudio*

Nivel de dolor	Frecuencia	Porcentaje
Dolor Moderado	27	93,1%
Dolor Severo	2	6,9%
Total	29	100,0%

*Fuente: Autoría Propia*

En cuanto al análisis del nivel de dolor de hombro en la población de estudio, se encontró que aquellos que representan el mayor porcentaje es el dolor moderado con el 93,1%, representando a 27 deportistas dentro de la investigación, el 6,9 % restante pertenece al dolor severo con la participación de 2 deportistas, de esta manera se observa que la minoría de la población presenta dolor severo.

Los datos mencionados guardan similitud con el estudio realizado en Suiza en el año 2023 en donde valoran el dolor de hombro asociado a la aplicación de fuerza durante la propulsión manual de silla de ruedas, el cual evidencia que los niveles moderados de dolor representan un 75% del total de los participantes y el dolor severo un 25% dentro de la investigación. Cabe destacar que la prevalencia de niveles más bajos de dolor siguió siendo predominante en ambas investigaciones siendo el dolor severo menos frecuente, se atribuye a la probabilidad de que las personas con niveles más altos de dolor sean aquellas con niveles más altos de lesión en lesionados medulares (Arnet et al., 2023).

**Tabla 7**

*Relación del nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante.*

Nivel de Dolor		Fuerza de agarre			P
		N	Media	Desv. Estándar	
Dominante	Moderado	27	40,6	10,0	0,71
	Severo	2	43,3	2,8	
No Dominante	Moderado	27	38,2	10,9	0,92
	Severo	2	39,0	3,3	

*Fuente:* Autoría Propia

En el análisis estadístico que relaciona los nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante, se observó una mayor participación de las personas que experimentan dolor moderado, con un total de 27 participantes, se registró una fuerza de agarre promedio de  $43,3 \pm 2,8$  kg en la mano dominante, por el contrario el dolor severo se asocia exclusivamente a 2 personas, indicando que la fuerza de agarre promedio es de  $40,6 \pm 10,0$  kg en la misma mano, se realizó pruebas paramétricas de T de student para muestras independientes y determinar si existe relación entre los niveles de dolor de hombro y fuerza de agarre, lo que arrojó un valor  $p=0,71$ , el cual indica que no hay diferencias significativas ( $p>0,05$ ). En la mano no dominante, los participantes con dolor moderado mostraron una fuerza media de agarre de  $38,2 \pm 10,9$  kg, mientras que los que presentan dolor severo obtuvieron una fuerza de agarre promedio de  $10,9 \pm 3,3$  kg, el valor  $p=0,92$  lo cual sugiere que no existe diferencia significativa ( $p>0,05$ ). A pesar de que las personas experimentan dolor moderado y severo no existe una diferencia significativa de la fuerza, la cual se mantiene uniforme.

Estos datos son similares a los detallados por Soylu et al., donde los atletas de baloncesto adaptado presentan un promedio de fuerza de agarre de 42,54 kg en la mano dominante y 38,7 kg en la no dominante y en los deportistas menos funcionales, un promedio de 39,40 kg en la mano dominante y 35,3 kg en la no dominante, resultados muy próximos a los encontrados en el presente estudio (Soylu et al., 2021); cabe recalcar que aquellos que tienen lesiones medulares altas, experimentan niveles de dolores más severos, por el compromiso en la función motora que conlleva, es por eso que, se encontraron dos casos en la investigación realizada (Mateus & Pillay, 2019).

No se han encontrados estudios similares en los que se relacionen el nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante.

## **Respuestas a las Preguntas de Investigación**

### **1. ¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio según edad y tipo de patología?**

Las características de la población de estudio según edad y tipo de patología, indica que la media de edad de los participantes fue de 44,3 años, se indica que la edad mínima de dentro de nuestra población de estudio fue de 23 años y la edad máxima de los participantes es de 73 años, los cuales conforman parte de los respectivos clubs del baloncesto adaptado.

Con relación a la caracterización según la patología, se obtuvo la participación de un total de 29 basquetbolistas evaluados, la cual se observó que la lesión medular tuvo mayor participación dentro de la investigación con el 69,0%, la cual corresponde a 20 personas, seguido del 17,2% con 5 personas, el cual el motivo de la discapacidad física fue por amputación, consecutivamente del 6,9% con 2 personas como secuela de poliomielitis, con el 3,4% del total 1 persona con diagnóstico de espina bífida y finalmente con el 3,4%, siendo 1 participante restante con parálisis cerebral respectivamente.

### **2. ¿Cuál es el valor de la fuerza de agarre y el nivel de dolor en la población de estudio?**

Con respecto a la evaluación de la fuerza de agarre mediante la dinamometría, se encontró que la media de fuerza de agarre de la mano dominante es de 40,8 kg, con una desviación estándar de 9,7 kg, teniendo como la fuerza mínima registrada para esta mano es 11,3 kg, mientras que la fuerza máxima de dicha mano es de 59,3 kg. Sin embargo, la fuerza de agarre de la mano no dominante tuvo una media de 38,2 kg, con una desviación estándar de 10,5 kg, teniendo una fuerza mínima de 10,0 kg y una fuerza máxima de 56,0 kg.

En cuanto a la evaluación de los niveles de dolor de hombro, mediante el cuestionario WUSPI, se evidencio en base a los resultados que el dolor moderado tuvo mayor prevalencia

con el 93,1% de los participantes, específicamente 27 atletas participes en la investigación. La minoría, que constituye el 6,9%, representa al dolor severo, la cual está compuesta por solo 2 personas, lo que se hace hincapié en la limitada incidencia de dolor severo en los participantes.

### **3. ¿Cuál es la relación del nivel de dolor en hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante?**

La relación de los nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante, se tiene una mayor participación de las personas que experimentan dolor moderado, con un total de 27 participantes, se registró una fuerza de agarre promedio de  $43,3 \pm 2,8$  kg en la mano dominante, por el contrario el dolor severo se asocia exclusivamente a 2 personas, indicando que la fuerza de agarre promedio es de  $40,6 \pm 10,0$  kg en la misma mano, se realizó pruebas paramétricas de T de student para muestras independientes y determinar si existe relación entre los niveles de dolor de hombro y fuerza de agarre, lo que arrojó un valor p de 0,71, el cual indica que no hay diferencias significativas. En la mano no dominante, los participantes con dolor moderado mostraron una fuerza media de agarre de  $38,2 \pm 10,9$  kg, mientras que los que presentan dolor severo obtuvieron una fuerza de agarre promedio de  $10,9 \pm 3,3$  kg, el valor p es 0,92 lo cual sugiere que no existe diferencia significativa. A pesar de que las personas experimentan dolor moderado y severo no existe una diferencia significativa de la fuerza.

## Capítulo V

### Conclusiones y Recomendaciones

#### *Conclusiones*

- La población de estudio estuvo conformada por un total de 29 participantes, con una media de edad de 44,3 años, teniendo mayor prevalencia los participantes con lesión medular, en comparación con los amputados, secuela de poliomielitis, espina bífida o parálisis cerebral.
- La fuerza de agarre promedio de la mano dominante de los participantes fue de 40,8 kg y de la mano no dominante de 38,2 kg. Sin embargo, se encontró en su mayoría la prevalencia del dolor moderado, de esta manera el dolor severo presenta una minoría en los resultados obtenidos en la investigación.
- La relación del nivel de dolor de hombro con la fuerza de agarre, según el lado dominante y no dominante, indica que el dolor severo se presentó únicamente en dos participantes y en relación a las dos variables estudiadas no existe diferencia significativa, lo cual determina que el dolor en este caso no influye en la fuerza.

### ***Recomendaciones***

- Socializar los resultados obtenidos en la investigación con los jugadores y entrenadores del baloncesto adaptado, con el fin de dar un enfoque personalizado de acuerdo a las necesidades de cada uno de los participantes.
- Tomar como referencia los resultados de este estudio para futuras investigaciones sobre el baloncesto adaptado para la implementación de protocolos de rehabilitación, en el cual abarquen estrategias de cuidados óptimos o de prevención de los deportistas ya que el uso constante de la extremidad superior para la propulsión de la silla de ruedas, genera mayor riesgo de sufrir dolor y lesiones por uso excesivo de esta extremidad.
- Educar a los participantes de los clubs sobre la semiología de su patología y proporcionar información clara del porque las personas con lesiones medulares más altas generan mayores niveles de dolor.

## Referencias Bibliográficas

- Abimbola, M., Genevieve, T., Heather, C., Latashia, L., & Russell, K. (2019). Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. *Advances in Pediatrics*, 66, 189–208. <https://doi.org/10.1016/j.yapd.2019.04.002>
- Alban, G., Arguello, A., & Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación acción). *Recimundo*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/4.\(3\).JULIO.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/4.(3).JULIO.2020.163-173)
- Anatolio, J., Rojas, H., Lesnny, L., Noa, T., Augusto, W., & Flores, M. (2022). Epistemología de las investigaciones cuantitativas y cualitativas. *Horizonte de la Ciencia*, 12(23), 21. <https://doi.org/10.26490/UNCP.HORIZONTECIENCIA.2022.23.1462>
- Anjum, A., Yazid, M., Fauzi, M., Idris, J., Min, A., Selvi, A., Ismail, O., Athi, R., & Lokanathan, Y. (2020). Spinal Cord Injury: Pathophysiology, Multimolecular Interactions, and Underlying Recovery Mechanisms. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20), 7533. <https://doi.org/10.3390/ijms21207533>
- APTA. (2018). Índice de dolor de hombro del usuario de silla de ruedas (WUSPI). American Physical Therapy Association. <https://www.apta.org/patient-care/evidence-based-practice-resources/test-measures/wheelchair-users-shoulder-pain-index-wuspi->
- Arias, J. L., & Covinos, M. (2021). Preguntas, Objetivos e Hipótesis. En *Diseño y metodología de la investigación* (1 ed, pp. 25–28). Enfoques Consulting Eirl. <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- Arnet, U., Bossuyt, F., Beirens, B., & De Vries, W. (2023). Shoulder Pain in Persons With Tetraplegia and the Association With Force Application During Manual Wheelchair

- Propulsion. Archives of rehabilitation research and clinical translation, 6(100310).  
<https://doi.org/10.1016/J.ARRCT.2023.100310>
- Arroyo, A., & González, V. (2009). Validación al castellano del Wheelchair Users Shoulder Pain Index (WUSPI). *Rehabilitación*, 43(1), 2–9. [https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(09\)70389-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(09)70389-5)
- Beierwaltes, P. (2019). Guidelines for Care of People with Spina Bifida. *Journal of Pediatric Nursing*, 45, 81–82. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.01.007>
- Bekteshi, S., Monbaliu, E., McIntyre, S., Saloojee, G., Hilberink, S. R., Tatishvili, N., & Dan, B. (2023). Towards functional improvement of motor disorders associated with cerebral palsy. *The Lancet Neurology*, 22(3), 229–243. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(23\)00004-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00004-2)
- Bennett, J., Raphael, D., & Martin, B. (2019). Principles and Practice of Infectious Diseases. En *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* (9a, Vol. 2, Número 3). Elsevier.
- Bravo, S. (2019). Adolescentes ecuatorianos con discapacidad motriz: Adaptación al sistema educativo, factores psicosociales, de personalidad y psicopatológicos. Universidad del País Vasco.
- Chicharro, J., & Fernández, A. (2006). Fuerza Muscular: Conceptos y tipos de acciones musculares. En J. González & M. Izquierdo (Eds.), *Fisiología del Ejercicio* (3ra Ed, pp. 98–130). Editorial Médica Panamericana.
- COD. (2021). Baloncesto. Comité Olímpico Dominicano.  
<https://colimdo.org/pagina/baloncesto-2/>

Comité Paralímpico Español. (2018). Página Oficial del Comité Paralímpico Español.

<https://www.paralimpicos.es/deportes-paralimpicos/baloncesto-en-silla-de-ruedas>.

<https://www.paralimpicos.es/>

CONADIS. (2022). Estadísticas de Discapacidad.

<https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>

Concejo Nacional de Fomento Educativo. (2010). Discapacidad visual: Guía didáctica para la

inclusión en educación inicial y básica. 121.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106810/discapacidad-visual.pdf>

Congreso Nacional. (2006). Ley organica de salud. Registro Oficial Suplemento 423, 46.

[www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)

Consejo Nacional de Planificación. (2024, febrero 16). Plan de Desarrollo para el Nuevo

Ecuador 2024 - 2025. Resolución 003-2024. [https://www.planificacion.gob.ec/wp-](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/PND2024-2025.pdf)

[content/uploads/2024/02/PND2024-2025.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/PND2024-2025.pdf)

Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (2017). Guía para atención de personas

con discapacidad en la salud rural. Ministerio de Salud Pública.

[https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-](https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/guia_atencion_personas_discapacidad-1.pdf)

[content/uploads/downloads/2014/09/guia\\_atencion\\_personas\\_discapacidad-1.pdf](https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/guia_atencion_personas_discapacidad-1.pdf)

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador.

Registro Oficial, 449(20), 25–2021. [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)

Corona, R. (2014). Los Métodos Estadísticos. Revista Universitaria de Administración, 10.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8043232.pdf>

- Coskun, H., Dabak, N., Say, F., & Gocer, H. (2021). Pain around elbow: Not always tennis elbow. *Journal of Experimental and Clinical Medicine (Turkey)*, 38(2), 121–124. <https://doi.org/10.52142/OMUJECM.38.2.12>
- Dalley, A., & Agur, A. (2007). *Grant's Atlas de Anatomia (11a ed.)*. Editorial Médica Panamericana .
- Dipas, C., Rodríguez, J., Rodríguez, C., & Rodríguez, J. (2022). Investigación formativa para desarrollar competencias investigativas de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 9687–9708. [https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V6I6.4094](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V6I6.4094)
- Drake, R., Wayne, A., & Mitchell, A. (2023). *Gray's Basic Anatomy (3rd Edition)*.
- Elhagar, A., & Hashem, Z. (2024). Spina Bifida. *Congenital Spine Malformations*, 63–77. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-59031-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-59031-3_7)
- Espinoza, M. J., & García, D. (2014). Niveles de amputación en extremidades inferiores: repercusión en el futuro del paciente. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 276–280. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70038-0](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70038-0)
- Fagher, K., Dahlström, Ö., Jacobsson, J., Timpka, T., & Lexell, J. (2020). Injuries and illnesses in Swedish Paralympic athletes-A 52-week prospective study of incidence and risk factors. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(8), 1457–1470. <https://doi.org/10.1111/SMS.13687>
- Falchek, S. (2023, julio). Espina bífida. *Manual MSD versión para profesionales*. <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/pediatr%C3%ADa/anomal%C3%ADas-cong%C3%A9nitas-del-sistema-nervioso/espina-b%C3%ADfida>

- Fernández, A., & Bayas, J. (2021). Métodos de Educación Física y su efectividad en el desarrollo de la fuerza en escolares. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(2), 206–233. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i2.1236>
- Francisco, J., Cañar, A., Ramírez, A., Azucena, L., Sacoto, R., Alberto, E., & Maxi, M. (2023). Factores de riesgo y prevalencia de la lesión medular en adultos: una revisión sistemática. *Revista Multidisciplinaria Investigación Contemporánea*, 1(2), 79–100. <https://doi.org/10.58995/REDLIC.IC.V1.N2.A30>
- Fuentes, J. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 27(4), 232–233. <https://doi.org/10.20986/RESED.2020.3839/2020>
- García, M., González, M., Romero, J., Prado, C., López, N., Villarino, A., & Marrodán, M. (2017). Referencias para dinamometría manual en función de la estatura en edad pediátrica y adolescente. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 37(4), 135–139. <https://doi.org/10.12873/374GLOPEZ>
- Global Polio Eradication Initiative. (2023). Global Polio Eradication Initiative. Organización Mundial de la Salud. <https://polioeradication.org/>
- Gómez, S., Jaimes, V., Palencia, C., Hernández, M., & Guerrero, A. (2013). Parálisis cerebral infantil. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 76(1), 30–39. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492013000100008](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492013000100008)
- Gutiérrez, M., Peña, M., Santiuste de Pablos, M., García, R., Ochotorena, R., San Eustaquio, T., & Cánovas, M. (2019). Comparación de los sistemas de clasificación de los trastornos mentales: CIE-10 y DSM-IV. *Sección Documentación Clínica Hospital Universitario Morales Meseguer de Murcia*, 220–222.

- Guzmán, M. (2023, noviembre 23). Húmero: Anatomía y correlaciones clínicas. Kenhub.  
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/humero>
- Hansen, J. (2015). Netter cuaderno de anatomía para colorear (J. Hansen, Ed.; Segunda). Elsevier Inc.
- Hernández, L., & Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, 9(17), 51–53.  
<https://doi.org/10.29057/ICEA.V9I17.6019>
- Hernández, R., Fernández, C., & Pilar, B. (2014). Metodología de la investigación. En McGraw Hill España (Ed.), Dialnet (6a). Dialnet.  
[https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
- IWBF. (2014). Manual de clasificación del jugador de baloncesto en silla de ruedas. International Wheelchair Basketball Federation. <https://gkef-fgda.org/images/PDF/documentacion/clasificacion/BSR-PLAYER-CLASSIFICATION-MANUAL-2014-SPANISH.pdf>
- IWBF. (2021). Nuestro Juego. International Wheelchair Basketball Federation.  
<https://iwbf.org/the-game/>
- Juul, B., Bech, C., Liaghat, B., Cools, A. M., Olsen, H. B., Sjøgaard, K., & Larsen, C. M. (2022). Assessment of shoulder rotation strength, muscle co-activation and shoulder pain in tetraplegic wheelchair athletes - A methodological study. The journal of spinal cord medicine, 45(3), 410–419. <https://doi.org/10.1080/10790268.2020.1803659>

- Karasuyama, M., Oike, T., Okamatsu, S., & Kawakami, J. (2023). Shoulder pain in wheelchair basketball athletes: A scoping review. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 46(5), 753–759. <https://doi.org/10.1080/10790268.2022.2038050>
- Krueger, C., Rivera, J., Tennent, D., Sheean, A., Stinner, D., & Wenke, J. (2019). Late amputation may not reduce complications or improve mental health in combat-related, lower extremity limb salvage patients. *Injury*, 46(8), 1527–1532. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.05.015>
- Külünkoğlu, B., Akkubak, Y., & Ergun, N. (2018). The profile of upper extremity muscular strength in female wheelchair basketball players: a pilot study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(5). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06862-1>
- Leonardi, M., Lee, H., Kostanjsek, N., Fornari, A., Raggi, A., Martinuzzi, A., Yáñez, M., Almborg, A. H., Fresk, M., Besstrashnova, Y., Shoshmin, A., Castro, S., Cordeiro, E., Cuenot, M., Haas, C., Maart, S., Maribo, T., Miller, J., Mukaino, M., ... Kraus de Camargo, O. (2022). 20 Years of ICF—International Classification of Functioning, Disability and Health: Uses and Applications around the World. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11321. <https://doi.org/10.3390/IJERPH191811321/S1>
- Louw, A., Schuemann, T., Zimney, K., & Puentedura, E. J. (2024). Pain Neuroscience Education for Acute Pain. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 19(6), 10. <https://doi.org/10.26603/001C.118179>
- Lucio, A., Rios, M. J., Campos, C., González, O., Acebo, M., Hernández, D., García, A., & Restrepo, G. (2020). Fuerza de agarre como predictor de composición corporal en estudiantes universitarias. *Revista chilena de nutrición*, 47(4), 604–611. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000400604>

- Madarshahian, S., & Latash, M. (2022). Effects of hand muscle function and dominance on intra-muscle synergies. *Human Movement Science*, 82, 102936. <https://doi.org/10.1016/J.HUMOV.2022.102936>
- Manterola, C., & Otzen, T. (2014). Estudios Observacionales. Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. *Int. J. Morphol*, 32(2), 634–645.
- Mason, B., Warner, M., Briley, S., Goosey-Tolfrey, V., & Vegter, R. (2020). Managing shoulder pain in manual wheelchair users: a scoping review of conservative treatment interventions. *Clinical Rehabilitation*, 34(6), 741–753. <https://doi.org/10.1177/0269215520917437>
- Mateus, I., & Pillay, J. (2019). Musculoskeletal pain in wheelchair basketball players of different point classifications, in South Africa. *South African Journal of Sports Medicine*, 31(1), 1–5. <https://doi.org/10.17159/2078-516X/2019/V31I1A6067>
- Medina, C., Benet, M., & Marco, F. (2016). El complejo articular de la muñeca: aspectos anatófisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. *MediSur*, 14(4), 430–446. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Mendoza, P., Lee, C., & Vargus, J. (2023). Early Cerebral Palsy Detection and Intervention. *Pediatric Clinics of North America*, 70(3), 385–398. <https://doi.org/10.1016/J.PCL.2023.01.014>
- Mihajlovic, M., Cabarkapa, D., Cabarkapa, D., Philipp, N., & Fry, A. (2023). Recovery Methods in Basketball: A Systematic Review. *Sports*, 11(11), 230. <https://doi.org/10.3390/SPORTS11110230/S1>

- Ministerio de Salud Pública. (2016, febrero 22). Modelo de gestión de aplicación del consentimiento informado. Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud, Registro Oficial 510. [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/09/A.M.5316-Consentimiento-Informado\\_-AM-5316.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/09/A.M.5316-Consentimiento-Informado_-AM-5316.pdf)
- Ministerio de Salud Pública. (2024). Calificación, recalificación de la discapacidad y certificación de condición discapacitante. <https://www.salud.gob.ec/calificacion-o-recalificacion-de-personas-con-discapacidad-2/>
- Moore, K., Dalley, A., & Agur, A. (2017). Anatomía con orientación clínica (8a). Wolters Kluwer.
- Moreno, P. (2005). Metodología de la investigación. En El profesorado de E.F. y las competencias básicas en TIC (Vol. 38, p. 49). <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/3830>
- Müggenburg, M., & Pérez, I. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4(1), 35–38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=358741821004>
- Mühl, B. (2018). Spina bifida. *Der Radiologe*, 58(7), 659–663. <https://doi.org/10.1007/S00117-018-0401-9>
- Mutalib, S., Mace, M., Seager, C., Burdet, E., Mathiowetz, V., & Goldsmith, N. (2022). Modernising grip dynamometry: Inter-instrument reliability between GripAble and Jamar. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S12891-022-05026-0/FIGURES/4>
- Navarro, F. (2021). Patologías. *Revista Española de Cardiología*, 74(1), 1. <https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2020.01.005>

- NINDS. (2024, agosto 2). Parálisis cerebral. Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares. <https://espanol.ninds.nih.gov/es/trastornos/paralisis-cerebral>
- Ocampo, J. C. (2018). Disability, Inclusiveness and Higher Education in Ecuador: The Case of Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 12(2), 97–114. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000200097>
- Okesina, A., Nsubuga, I., Omoola, O., & Okesina, H. (2024). Understanding Lower Limb Amputation: A Review of the Strategies for Healthcare Improvement, Prevention, and Management. *Rwanda Medical Journal*, 81(1), 118–133. <https://doi.org/10.4314/RMJ.V81I1.13>
- Pabón, T., Pineda, L., & Cañas, Ó. (2015). Fisiopatología, evaluación y manejo del dolor agudo en pediatría. *Salutem Scientia Spiritus*, 1, 25–37. <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/1367/pdf>
- Pastor, D., Labarga, B., Gutiérrez, M., & Álvarez, R. (2021, diciembre). Generalidades, Clasificación Y Causas Del Dolor En CCP. Valoración y Tratamiento Multimodal. *Sociedad Española de Cuidados Paliativos Pediátricos*, 18. <https://www.pedpal.es/site/wp-content/uploads/2021/12/DOLOR-1.-GENERALIDADES-CLASIFICACION-Y-CAUSAS-DEL-DOLOR-EN-CPP.VALORACION.-TRATAMIENTO-MULTIMODAL.pdf>
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2019). *Sobotta clinical atlas of human anatomy* (F. Paulsen, S. Hombach, J. Waschke, T. Klonisch, & J. Peeler, Eds.). Elsevier.

- Poma, D. (2023, mayo). Fisiología De Los Sistemas Energéticos Durante El Ejercicio. Fisiología del Ejercicio. [https://www.researchgate.net/publication/370760603\\_FISIOLOGIA\\_DE\\_LOS\\_SISTEMAS\\_ENERGETICOS\\_DURANTE\\_EL\\_EJERCICIO](https://www.researchgate.net/publication/370760603_FISIOLOGIA_DE_LOS_SISTEMAS_ENERGETICOS_DURANTE_EL_EJERCICIO)
- Potter, P., & Perry, A. (2019). Dolor: escalas, fisiología y clasificación según su localización. En *Fundamentos de enfermería* (9a, p. 1384). Elsevier. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/edu-dolor-escalas-fisiologia-y-clasificacion>
- Real Academia Española. (2023). Fuerza. Diccionario de la lengua española . <https://dle.rae.es/fuerza>
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175–195. <https://doi.org/10.21158/01208160.N82.2017.1647>
- Rodríguez, F., Molina, S., & Moraes, G. (2021). Recreo organizado como estrategia para mejorar los niveles actividad física y condición física en adolescentes escolares. *Retos*, 39(39), 403–401. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V0I39.78534>
- Rodríguez, R., & Velasco, S. (2019). Dinamometría manual y nivel de actividad física en estudiantes universitarios de Uruapan Michoacán, México. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 39(3), 109–114. <https://doi.org/10.12873/393rodriguez>
- Rofifah, D. (2020). Mecanismos de la transmisión dolorosa: anatomía y neurobiología del dolor. *Pap Knowl Towar a Media Hist Doc*. <https://www.scartd.org/arxius/anatodolor.pdf>
- Romero, C., Mahn, J., Cavada, G., Daza, R., Ulloa, V., & Antúnez, M. (2019). Estandarización de la fuerza de prensión manual en adultos chilenos sanos mayores de 20 años. *Revista médica de Chile*, 147(6), 741–750. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872019000600741>

- Sá, K., Costa, A., Gorla, J., Silva, A., & Magno, M. (2022). Injuries in Wheelchair Basketball Players: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(10). <https://doi.org/10.3390/IJERPH19105869>
- Sánchez, A., Pino, J., & Sanz, D. (2023). Influence of Successive Wheelchair Tennis Matches on Handgrip Strength in High-Level Male Players. *International journal of environmental research and public health*, 20(6). <https://doi.org/10.3390/IJERPH20064842>
- Sánchez, F., Porras, N., Abuín, J., García, F., Tapia, M. J., Lima, F., Soriguer, F., Gonzalo, M., Rojo, G., & Oliveira, G. (2018). Normative reference values for hand grip dynamometry in Spain. Association with lean mass. *Nutrición Hospitalaria*, 6. <https://doi.org/10.20960/nh.1052>
- Sancho, J., Martín, J., & Teruel, V. (2019). Revisión bibliográfica sobre el uso de terapia de espejo para tratar el dolor fantasma de personas amputadas. *Revista de Enfermería Vasculuar*, 2(4), 10–16. <https://doi.org/10.35999/rdev.v2i4.45>
- Shehab, R., & Mirabelli, M. (2013). Evaluation and Diagnosis of Wrist Pain: A Case-Based Approach. *American Family Physician*, 87(8), 568–573. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2013/0415/p568.html>
- Soo Hoo, J. A. (2019). Shoulder Pain and the Weight-bearing Shoulder in the Wheelchair Athlete. *Sports medicine and arthroscopy review*, 27(2), 42–47. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000241>
- Soo Hoo, J. A., Kim, H., Fram, J., Lin, Y. S., Page, C., Easthausen, I., & Jayabalan, P. (2022). Shoulder pain and ultrasound findings: A comparison study of wheelchair athletes, nonathletic wheelchair users, and nonwheelchair users. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 14(5), 551–560. <https://doi.org/10.1002/PMRJ.12648>

- Soylu, Ç., Yıldırım, N., Akalan, C., Akinoğlu, B., & Kocahan, T. (2021). The Relationship Between Athletic Performance and Physiological Characteristics in Wheelchair Basketball Athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 92(4), 639–650. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1762834>
- Spangenberg, J., Nussbaum, R., Chen, L., & Jayabalan, P. (2021). Risk Factors for the Development of Shoulder Pain in Elite Sled Hockey Players. *PM&R*, 13(12), 1392–1398. <https://doi.org/10.1002/PMRJ.12553>
- Stanford Medicine Children's Health. (2024a). Anatomy of the Hand. *Stanford Medicine Children's Health*. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomyofthehand-85-P04195>
- Stanford Medicine Children's Health. (2024b). Poliomyelitis. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=polio-poliomyelitis-85-P03736>
- Steinemann, S., Galanis, D., Cheng, J., Velasco, B., & Biffel, W. (2019). Unique Epidemiology of Spinal Cord Injury in Hawai'i: Wave-related Incidents. *Hawai'i Journal of Health & Social Welfare*, 78(12), 365. [/pmc/articles/PMC6911777/](https://pmc/articles/PMC6911777/)
- Stokosa, J. (2021, enero). Dolor en el muñón. *Manual MSD versión para profesionales*. [https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/temas-especiales/miembro-prot%C3%A9sico/dolor-en-el-mu%C3%B1%C3%B3n#Causas\\_v44327410\\_es](https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/temas-especiales/miembro-prot%C3%A9sico/dolor-en-el-mu%C3%B1%C3%B3n#Causas_v44327410_es)
- Strassburguer, K., Hernández, Y., & Barquín, E. (2018). Lesión Medular: Guía para el manejo integral del paciente con LM crónica. *ASPAYM Madrid*, 4, 82. [www.aspaymmadrid.org](http://www.aspaymmadrid.org)
- Tesini, B. (2023, junio). Poliomyelitis. *Manual MSD versión para profesionales*. <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/enfermedades-infecciosas/enterovirus/poliomyelitis>

- The World Medical Association. (2013, octubre). Declaración de Helsinki Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64a Asamblea General, Fortaleza, Brasil. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Torres, M. (2018). Epidemiological aspects of spinal cord injury in the paraplégicos national hospital. *Revista de enfermería*, 2, 18. <https://doi.org/10.1016/j.neucir.2016.08.002>
- Tsunoda, K., Mutsuzaki, H., Hotta, K., Tachibana, K., Shimizu, Y., Fukaya, T., Ikeda, E., & Wadano, Y. (2016). Correlates of shoulder pain in wheelchair basketball players from the Japanese national team: A cross-sectional study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 29(4), 795–800. <https://doi.org/10.3233/BMR-160691>
- Vasković, J. (2023, noviembre 3). Mano y muñeca (anatomía). Kenhub . <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/mano-y-muneca>
- Victorio, C. (2023, marzo). Parálisis cerebral. Manual MSD versión para profesionales. <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/pediatr%C3%ADa/trastornos-neurol%C3%B3gicos-infantiles/par%C3%A1lisis-cerebral-pc>
- Villanueva, J. (2023). Dolor de hombro. Clínica Universidad de Navarra. <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/dolor-hombro>
- Walter, K., & Malani, P. (2022). What Is Polio? *JAMA*, 328(16), 1652. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2022.17159>
- Watson, J. (2022, marzo). Dolor crónico trastornos neurológicos. Mayo Clinic College of Medicine and Science. <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/dolor/dolor-cr%C3%B3nico>

- Weith, M., Junge, A., Rolvien, T., Kluge, S., & Hollander, K. (2023). Epidemiology of injuries and illnesses in elite wheelchair basketball players over a whole season – a prospective cohort study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00692-6>
- WHO. (2024, abril 16). Lesión de la médula espinal. World Health Organization. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>
- Yanci, J., Granados, C., Otero, M., Badiola, A., Olasagasti, J., Bidaurrezaga, L., Iturricastillo, A., & Gil, S. (2015). Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. *Biology of sport*, 32(1), 71–78. <https://doi.org/10.5604/20831862.1127285>
- Yildirim, N., Comert, E., & Ozengin, N. (2010). Shoulder pain: A comparison of wheelchair basketball players with trunk control and without trunk control. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 23(2), 55–61. <https://doi.org/10.3233/BMR-2010-0250>
- Zhou, G., Lu, M., & Yu, D. (2023). Investigating gripping force during lifting tasks using a pressure sensing glove system. *Applied Ergonomics*, 107, 103917. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103917>

Anexos

Anexo 1. Aprobación de anteproyecto


**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
 Ibarra-Ecuador

**Resolución Nro. 0014-HCD-FCCSS-2024**

El Honorable Consejo Directivo la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, en sesión ordinaria realizada el 23 de febrero de 2024, considerando:

Que el Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece: "Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución".

Que el Art. 350 de la Constitución indica: "El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo".

Que el Art. 355 de la Carta Magna señala: "El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución (...)".

Que, el Art. 17 de la LOES, señala: "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde a los principios establecidos en la Constitución de la República (...)".

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 12, determina: Aprobación de la unidad de Integración curricular. Se considera aprobada la UIC, una vez que el estudiante haya aprobado las asignaturas que forman parte de la misma. Al concluir octavo nivel gestonara en la secretaría de carrera el acta de inicio y fin de su carrera; y una que presente este documento estará apto para sustentar su trabajo de integración curricular, o, de rendir el examen complejo, según sea el caso

Que el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado de la Universidad Técnica del Norte, en su artículo 30, determina: Director y Asesor del trabajo de integración curricular. - Para el desarrollo del TIC, las unidades académicas realizarán el listado de directores y asesores para el trabajo de titulación; además establecerá un banco de temas sugeridos para el desarrollo de dichos trabajos, que serán aprobados por el Honorable Consejo Directivo de cada Facultad.

Que, mediante memorando nro. UTN-FCS-SD-2024-0080-M, de 14 de febrero de 2024, suscrito por la MSc. Rocío Castillo, Subdecana de la Facultad, dirigido al Mg. Widmark Báez Morales MD., Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud, señala: "ASUNTO: Fisioterapia Aprobación de Anteproyectos de tesis. Para que sea tratado en el Consejo Directivo me permito adjuntar Memorando nro. UTN-FCS-CFT-2024-0004-M, suscrito por la Magister Marcela Baquero, Coordinadora de la Carrera de Fisioterapia. La Comisión Asesora de la Carrera de Fisioterapia, sesión ordinaria realizada el 31 de enero del 2024, realizó la revisión de los anteproyectos de tesis de los señores estudiantes de la Carrera de Fisioterapia. Luego que se han incorporado las correcciones se sugiere se aprueben:

1


**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
 Ibarra-Ecuador

Nº	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	TEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (ANTEPROYECTO)	DIRECTOR/A	ASESOR/A
1	MARTINEZ ALVAREZ ERICK DAULET	INFLUENCIA DE LA FLEXIBILIDAD DE ISQUIOTIBIALES SOBRE LA POTENCIA Y POSICIÓN CICLISTICA, EN EL EQUIPO DE CICLISMO CLUB FORMATIVO TEAM SAQUISILILJGA SAQUISIL 2024	MSc. Romie Paredes	MSc. Verónica Potosí
2	RODRIGUEZ GAON MARIA JOSE	ANÁLISIS DE LA TÉCNICA DE SALIDA LATERAL Y RIESGO DE LESIÓN EN PATINADORES DEL CLUB CORRECAMINOS, IBARRA 2024	MSc. Cristian Torres	MSc. Verónica Potosí
3	VELA BOLAÑOS ALISSON GABRIELA	ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO SEGUN GUÍA APTA 3.0 EN PACIENTE CON ATAXIA DE FRIEDREICH, TULCÁN, PROVINCIA DEL CARCHI, 2024	MSc. Katherine Esparza	MSc. Jorge Zambrano
4	VIZCAINO BRACERO HENRY	FUNCIÓN PULMONAR Y CAPACIDAD AERÓBICA EN FUMADORES DE CIGARRILLO, EN LAS COOPERATIVAS DE TRANSPORTE MIXTO ISHIGTO Y CENTRAL, CAYAMBE 2024	Exp. Verónica Celi	MSc. Cristian Torres
5	ENCARNACIÓN MEDINA JESSICA LISBETH	FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO ADAPTADO DE LOS CLUBS CIUDAD DE QUITO Y AGUILAR DEL SUR 2024	MSc. Verónica Potosí	MSc. Romie Paredes

2. Notificar a la Coordinación de la Carrera de Fisioterapia para los fines pertinentes.

3. Desde Secretaría de Carrera se proceda con la notificación a los señores estudiantes y señores docentes directores y asesores de los trabajos de integración curricular **NOTIFIQUESE Y CUMPLASE.**

En unidad de acto suscriben la presente Resolución el Mg. Widmark Báez Morales MD., en calidad de Decano y Presidente del Honorable Consejo Directivo FCCSS; y, la Abogada Paola Alarcón A., Secretaria Jurídica (E) que certifica.

Atestado,  
**CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO**  
  
 Mg. Widmark Báez Morales MD.  
**DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PRESIDENTE HCD FCCSS**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

  
 Abg. Paola E. Alarcón A.  
**SECRETARÍA JURÍDICA**  
**CIENCIAS DE LA SALUD**

3

## Anexo 2. Consentimiento Informado

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
Ibarra – Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**  
"FUERZA DE AGARRE Y DOLOR DE HOMBRO EN JUGADORES DE BALONCESTO ADAPTADO DE LOS CLUBS CIUDAD DE QUITO Y, ÁGUILAS DEL SUR, QUITO 2024".

**DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:**  
Docentes y estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte, realizarán una evaluación acerca de la fuerza de agarre y dolor de hombro, mediante un cuestionario de dolor denominado WUSPI y Dinamometría.

**PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:** La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

**CONFIDENCIALIDAD:** Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías y videos acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán para conocer para conocer la fuerza de agarre y dolor de hombro en el baloncesto adaptado.

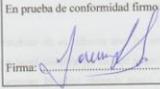
MISSION INSTITUCIONAL  
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente."

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
Ibarra – Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN:** Puede preguntar todo lo que considere oportuno a los coordinadores del proyecto Lic. Verónica Potosí MSc, 093 984939772. [vjotosim@utn.edu.ec](mailto:vjotosim@utn.edu.ec)

**DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE**  
El Sr/a....., he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma:  el día de mes del 2024.

MISSION INSTITUCIONAL  
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente."

### Anexo 3. Ficha De Datos Generales



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173-SE-33-CACES-2020

Ibarra – Ecuador

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**INDICE DE DOLOR FICHA DE DATOS GENERALES RIELA DE RUEDAS**

Encuesta dirigida a los clubs de baloncesto adaptado “Ciudad de Quito” y “Águilas del Sur” para caracterizar a los sujetos de estudio.

**Instrucciones:**

Estimado Sr. responda las preguntas con toda confianza o en su defecto coloque la información verídica de acuerdo a lo solicitado donde corresponda. Su participación en la realización de este cuestionario es de suma importancia para el estudio, por lo que sus respuestas se manejarán bajo una completa y estricta confidencialidad. Por todo eso le pedimos su colaboración y le damos gracias por adelantado.

Datos generales

Fecha: Día 10 / Mes 03 / Año 2024

Sr/Sra. \_\_\_\_\_

Edad: 60

Sexo:

Masculino  Femenino

¿Cuál es el motivo de su discapacidad física?

Lesión Medular

Poliomielitis

Amputación

Otros: \_\_\_\_\_

---

**MISIÓN INSTITUCIONAL**  
 “Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
 Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente”.

## Anexo 4. Índice De Dolor En Hombro En Usuarios En Silla De Ruedas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
Ibarra – Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**ÍNDICE DE DOLOR DE HOMBRO EN USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS**

Observe la escala lineal para estimar su intensidad de dolor de hombro durante sus actividades de la vida diaria en la última semana, el valor oscila desde 0 inexistencia de dolor a 10 el peor dolor experimentado.

- ¿Pasando desde una cama a una silla de ruedas?  
  
 No dolor |-----| 8 |-----| El peor dolor imaginable
- ¿Pasando desde una silla de ruedas a un auto?  
  
 No dolor |-----| 8 |-----| El peor dolor imaginable
- ¿Pasando desde una silla de ruedas a un baño o ducha?  
  
 No dolor |-----| 8 |-----| El peor dolor imaginable
- ¿Cargando una silla de ruedas en el auto?  
  
 No dolor |-----| 8 |-----| El peor dolor imaginable
- ¿Empujando o rodando una silla durante 10 minutos o más?  
  
 No dolor |-----| 5 |-----| El peor dolor imaginable

**MISIÓN INSTITUCIONAL:**  
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
Ibarra – Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

- ¿En actividades habituales diarias en el trabajo, el colegio o la universidad?  
  
 No dolor |-----| 5 |-----| El peor dolor imaginable
- ¿Conduciendo? Si no realiza esta actividad por favor pase la siguiente pregunta  
  
 No dolor |-----| 5 |-----| El peor dolor imaginable
- ¿Realizando las tareas del hogar?  
  
 No dolor |-----| 5 |-----| El peor dolor imaginable
- ¿Durmiendo?  
  
 No dolor |-----| 5 |-----| El peor dolor imaginable

**RESULTADOS**

Suma Total / número de respuestas contestadas = Índice de dolor en hombro

Índice de dolor: 40 / 115

Puntuación Alta = Dolor Severo

Puntuación Baja = Dolor Moderado.

**MISIÓN INSTITUCIONAL:**  
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

## Anexo 5. Registro Dinamometría

30 años deportista  
37 años - a accidentado

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
Ibarra - Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**REGISTRO DINAMOMETRÍA**

	Fuerza de agarre mano derecha	Fuerza de agarre mano izquierda
Toma 1	40 kg	30 Kg
Toma 2	36 kg	36 Kg
Toma 3	48 kg	44 Kg

**DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:**

Investigación y evaluación de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte, realizando una evaluación acerca de la fuerza de agarre y dolor de hombro, mediante un cuestionario de dolor denominado WUNPI y Dinamometría.

**PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:** La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento es independiente al caso de referencia legal, no obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

**CONFIDENCIALIDAD:** Los datos que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación son utilizados en estudios científicos que se basan en el registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se garantizará su identidad personal confidencialmente mediante la explotación estadística de los datos como fotografías y videos acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

**BENEFICIO DEL ESTUDIO:** Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirá para conocer más acerca de la fuerza de agarre y dolor de hombro en el baloncesto adaptado.

---

**MISIÓN INSTITUCIONAL**  
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

## Anexo 6. Abstract



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**EMPRESA PÚBLICA "LA UEMPRENDE E.P."**



**GRIP STRENGTH AND SHOULDER PAIN IN ADAPTED BASKETBALL PLAYERS OF "CIUDAD DE QUITO" AND "ÁGUILAS DEL SUR" CLUBS - 2024**

**Author:** Encarnación Medina Jessica Lizbeth  
**Email:** jlencarnacionm@utn.edu.ec

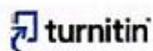
**Abstract**

Maintaining high levels of hand strength during gameplay is crucial for force transmission in specific movements related to wheelchair propulsion and the sport's demands. This results in significant tension in the upper limbs, potentially causing shoulder pain due to repetitive motions. This study aims to determine the grip strength and shoulder pain levels among adapted basketball players from the "Ciudad de Quito" and "Águilas del Sur" clubs. The research employed a non-experimental, cross-sectional, descriptive, and quantitative methodology, involving 29 athletes from the adapted basketball clubs. Data collection tools included the Jamar dynamometer for measuring grip strength and the Wheelchair User's Shoulder Pain Index (WUSPI) questionnaire for assessing shoulder pain. Key findings included a mean age of 44.3 years among participants, with 69% having spinal cord injuries, compared to those with amputations, poliomyelitis sequelae, spina bifida, or cerebral palsy. The mean grip strength was 40.8 kg for the dominant hand and 38.2 kg for the non-dominant hand. Moderate shoulder pain was prevalent in 93.1% of participants. The data indicated that although moderate to severe pain was common, there was no significant difference in grip strength levels between individuals.

**Keywords:** Grip strength, shoulder pain, adapted basketball, disability.

Reviewed by:  
 MSc. Luis Pasquaza Soto  
**CAPACITADOR-CAI**  
 August 6<sup>th</sup>, 2024

## Anexo 7. Revisión De Plagio



Identificación de reporte de similitud: oid:21463:388259730

NOMBRE DEL TRABAJO

ENCARNACIÓN\_JESSICA\_REVISIÓN.doc

x

RECuento DE PALABRAS

18266 Words

RECuento DE CARACTERES

104705 Characters

RECuento DE PÁGINAS

80 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

469.9KB

FECHA DE ENTREGA

Oct 3, 2024 3:38 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 3, 2024 3:40 PM GMT-5

**● 4% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de Internet
- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de trabajos entregados

Lic. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

CI: 1715821813

vjpotosi@utn.edu.ec

## Anexo 8. Dinamómetro de JAMAR



*Ilustración 1: Dinamómetro de JAMAR*

## Anexo 9. Evidencia Fotográfica



*Ilustración 2: Registro de ficha de datos generales*



*Ilustración 3: Aplicación del cuestionario WUSPI*



*Ilustración 4: Evaluación de la fuerza de agarre*