



**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS LESIONES  
MUSCULOESQUELÉTICAS EN ANDINISTAS DE ANCASH, 2021**

**Línea de investigación:**

**Salud pública**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica de la  
Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación

**Autor:**

Siguas Castillo, Ever Anderson

**Asesor:**

Bravo Cucci, Sergio David  
(ORCID: 0000-0001-6357-0308)

**Jurado:**

Hurtado Concha, Arístides  
Lezama Cotrina, Irene Doraliza  
Bejarano Benites, Héctor Fidel

**Lima - Perú**

**2023**



## Reporte de Análisis de Similitud

Archivo: 1A\_SIGUAS CASTILLO, EVER ANDERSON\_TITULO\_LICENCIADO\_2023

Fecha del Análisis: 25/04/2023

Operador del Programa Informático: MEDINA VILCHEZ MIRTHA VANESSA

Correo del Operador del Programa Informático: mmedina@unfv.edu.pe

Porcentaje: 0%

Asesor: Mg. SERGIO DAVID BRAVO CUCCI

Título: FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN ANDINISTAS DE ANCASH, 2021

Enlace: <https://secure.arkund.com/view/157876538-101755-277977>

Jefe de la Oficina de Grados y Gestión del Egresado:

Sello



Nombres y Apellidos  
Mg. ZOILA SANTOS CHERO PISFIL



## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

### **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN ANDINISTAS DE ANCASH, 2021**

**Línea de Investigación: Salud pública**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica de la  
Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación**

**Autor**

Siguas Castillo, Ever Anderson

**Asesor:**

Bravo Cucci, Sergio David

(ORCID: 0000-0001-6357-0308)

**Jurados:**

Guevara Vizcarra, María Eufrosina

Lovato Sánchez, Nita Giannina

Leiva Loayza, Elizabeth Inés

**Lima- Perú**

**2023**

## **Dedicatoria**

A mis padres.

## **Agradecimientos**

A Pedro y Estela, mis padres, por su cariño y apoyo constante a lo largo de mi vida.

A mis hermanos y seres queridos Víctor, Juan y Mayu; por su ayuda y soporte en mi etapa universitaria.

A la Asociación de Guías de Montaña del Perú – Región Ancash, a la Asociación de Guías Oficiales Especializados en Montaña de Ancash, a los montañistas profesionales y aficionados de Ancash; por su participación y colaboración en la realización de esta tesis.

A mi asesor, el Mag. Sergio Bravo Cucci, por su orientación en el desarrollo de mi trabajo de investigación.

A mi amigo y colega, el Mag David Villalta Herrera, por sus sugerencias y recomendaciones en el avance de esta tesis.

A mi alma máter, la Universidad Nacional Federico Villarreal, por acogerme entre sus aulas y pasillos para mi formación profesional a lo largo de mi vida universitaria.

## Índice

Resumen .....	8
Abstract .....	9
I. Introducción .....	10
1.1 Descripción y formulación del problema .....	12
1.2 Antecedentes.....	15
1.3 Objetivos.....	17
1.4 Justificación .....	18
1.5 Hipótesis .....	19
II. Marco teórico .....	22
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	22
III. Método .....	34
3.1 Tipo de Investigación .....	34
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	34
3.3 Variables .....	35
3.4 Población y muestra.....	35
3.5 Instrumentos .....	36
3.6 Procedimiento .....	36
3.7 Análisis de Datos .....	37
IV. Resultados.....	38

V. Discusión de los resultados .....	44
VI. Conclusiones.....	50
VII. Recomendaciones .....	51
VIII. Referencias .....	53
IX. Anexos .....	61

## Lista de tablas

Tabla 1. <i>Características sociodemográficas y clínicas de la muestra de andinistas de Ancash</i> .....	39
Tabla 2. <i>Características sobre la actividad del andinismo de la muestra de andinistas de Ancash</i> .....	39
Tabla 3. <i>Comparación de las características sociodemográficas y clínicas con las lesiones musculoesqueléticas de la muestra de andinistas de Ancash</i> .....	40
Tabla 4. <i>Comparación de las características sobre la actividad de andinismo con las lesiones musculoesqueléticas de la muestra de andinistas de Ancash</i> .....	42

## Lista de figuras

Figura 1. <i>Mapa político del departamento de Ancash</i> .....	34
Figura 2. <i>Diagrama de flujo de la selección de la muestra de andinistas de Ancash</i> .....	38
Figura 3. <i>Edad vs lesión musculoesquelética en andinistas de Ancash</i> .....	41
Figura 4. <i>IMC vs lesión musculoesquelética en andinistas de Ancash</i> .....	41
Figura 5. <i>Años de experiencia de andinismo vs las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash</i> .....	43

## Resumen

**Objetivo:** Determinar los factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021. **Método:** La investigación fue de diseño no experimental, cuantitativo, de tipo descriptivo-correlacional, retrospectiva y transversal. La muestra estuvo conformada por 82 andinistas de Ancash-Perú entre profesionales, aspirantes y aficionados; quienes llenaron una encuesta-cuestionario autoelaborado con referencias del Cuestionario Nórdico de Kuorinka y de estudios previos. **Resultados:** Del total de andinistas, el 59.8% presentaron lesiones musculoesqueléticas. Se encontró una asociación significativa ( $p < 0.05$ ) de las lesiones musculoesqueléticas con los factores individuales como la edad ( $p = 0.025$ ;  $OR = 1.04$ ), el IMC ( $p = 0.002$ ;  $OR = 1.43$ ) y años de experiencia ( $p = 0.006$ ;  $OR = 1.07$ ). Para el resto de los factores individuales como el sexo, categoría de práctica, frecuencia de práctica, el no entrenamiento físico, el no calentamiento previo y la práctica de otro deporte; no se encontró ninguna asociación significativa con las lesiones musculoesqueléticas. **Conclusiones:** Se identificó a la edad, el IMC y años de experiencia como factores de riesgo que se asocian a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

*Palabras clave:* lesiones musculoesqueléticas, factores de riesgo, andinistas, montañismo, andinismo.

### Abstract

**Objective:** Determinate the risk factors associated with musculoskeletal injuries in mountaineers from Ancash, 2021. **Method:** The research was non-experimental, quantitative, descriptive-correlational, retrospective, and cross-sectional. The sample consisted of 82 mountaineers from Ancash-Peru, including professionals, aspirants, and amateurs, who filled out a auto-brewed questionnaire-survey with references from the Kuorinka Nordic Questionnaire and previous studies. **Results:** Of the total number of mountaineers, 59.8% presented musculoskeletal injuries. A significant association ( $p < 0.05$ ) was found of musculoskeletal injuries with individual factors such as age ( $p = 0.025$ ;  $OR = 1.04$ ), BMI ( $p = 0.002$ ;  $OR = 1.43$ ) and years of experience ( $p = 0.006$ ;  $OR = 1.07$ ). For the rest of the individual factors such as sex, category of practice, frequency of practice, no physical training, no previous warm-up, and practice of another sport; no significant association with musculoskeletal injuries was found. **Conclusions:** Age, BMI and years of experience were identified as risk factors associated with musculoskeletal injuries in mountaineers in Ancash, 2021.

*Key words:* musculoskeletal injuries, risk factors, mountaineers, mountaineering, andinism.

## I. Introducción

El 27% de la superficie terrestre está cubierta por zonas montañosas, se estima que 38 millones de personas viven por encima de los 2439 m s.n.m. y aproximadamente 100 millones de visitantes llegan a dichas zonas por temas de trabajo o por recreación. Dado el caso, las actividades de montaña crece anualmente siendo cada vez más populares (Windsor et al., 2009). Entre estas actividades está el andinismo, llamado así por su vinculación a las montañas de los Andes, tal como el alpinismo a las montañas de los Alpes, y en términos generales, montañismo de altura (Goicoechea & López, 2020), es una actividad que implica una gama de acciones, desde el *trekking*, escalada y hasta el ascenso a los picos de las montañas, que está inmersa a diferentes demandas fisiológicas y riesgos según la altura, características ambientales, estilo y experiencia en la escalada (Schöffl et al., 2012).

Dentro de los riesgos están las probabilidades de sufrir lesiones musculoesqueléticas. Por ejemplo: el *trekking*, que conlleva caminatas cuesta arriba y cuesta abajo en terrenos escabrosos, está expuesto a riesgos altos de sufrir caídas o resbalones que pueden causar lesiones graves (Maeo et al., 2017). En Estados Unidos son comunes las excursiones de largas distancias, la frecuencia de problemas articulares y dolores en las extremidades inferiores es del 60% (Chrusch y Kavin, 2021); en otros grupos de lesionados en esta actividad, el 80% presentan lesiones en el tejido musculoesquelético (Stoltzfus et al., 2022). Respecto a la escalada en roca, entre el 19 a 33% las lesiones son por sobreuso, un 28% atraumáticas agudas y entre el 10 a 39% por traumatismos a consecuencia de caídas (Cole et al., 2020).

En vista que, las actividades de montaña conllevan a exponerse a riesgos de sufrir lesiones musculoesqueléticas, es conveniente establecer estrategias preventivas iniciando por la identificación de factores de riesgos que desarrollen la aparición de alguna lesión y sobre todo conocer si tienen una relación relevante con las lesiones musculoesqueléticas. Por ejemplo: si tomamos el factor sexo, un estudio en el Parque Estatal de Washington, mostró que

gran parte de los lesionados fueron varones, aunque en otros estudios, el género tiene poca o ninguna influencia en el riesgo de lesión; respecto al factor edad, se observa que los escaladores de entre 25 a 35 años sufren lesiones traumáticas y los escaladores de entre 45 a 55 años, lesiones de origen no traumático (Schöffl et al., 2012) este último quizá por la sobrecarga musculoesquelética con el avance de la edad. Si mencionamos al índice de masa corporal (IMC), su valor aumentado propicia a un mayor riesgo de lesión en caminatas de larga distancia a través de las montañas (Stoltzfus et al., 2022).

Las zonas montañosas de Perú brindan escenarios para la práctica del andinismo o montañismo de altura, como la Cordillera Blanca en la región de Ancash entre la más visitada. Los andinistas profesionales y aficionados se sumergen a esta actividad de montaña con fines laborales y recreativas, respectivamente; de este modo, la práctica de dicha actividad conlleva a posibilidades de sufrir lesiones musculoesqueléticas que pueden asociarse a ciertas características personales o conductas que podrían identificarse como factores de riesgo; de este modo, es apropiado precisarlos para fines académicos, asistenciales en salud y preventivas por parte de las entidades competentes al andinismo en Ancash.

El presente estudio titulado «Factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021» se da por el interés de identificar los factores de riesgo que están relacionados con las lesiones musculoesqueléticas dentro de la práctica del andinismo, que actualmente no registra algún estudio similar en Perú; la idea principal, es conocer asociación de dichas lesiones con los factores de riesgo de tipo individual como las características demográficas y características relacionado al montañismo en andinistas de Ancash; puntos a tratar como objeto del estudio.

## 1.1 Descripción y formulación del problema

### 1.1.1 Descripción del problema

En la región Ancash se ubica el Parque Nacional del Huascarán, un área natural protegida que ofrece espacios para las actividades de montaña con alrededor de 25 circuitos de *trekking* y 102 destinos de escalada, dado a la presencia de la Cordillera Blanca, cadena montañosa de los andes peruanos (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP], 2019). Esta área natural y los pueblos aledaños recaudan aportes económicos muy importantes gracias a los cerca de 200,000 visitantes al año, entre turistas y montañistas que buscan aproximarse y/o ascender a las cimas de las montañas (Boyano, 2017). Dentro del grupo de montañistas, podemos encontrar a andinistas aficionados y profesionales que son proclives a sufrir alguna lesión musculoesquelética debido a la actividad del andinismo. La comisión médica de la Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo (UIAA), define a este tipo de lesiones como cualquier queja física producto de caídas, golpes, desgarros tendinosos, lesiones musculares y fracturas que se da durante el *trekking*, montañismo o actividades de escalada (Schffl et al., 2011).

La presencia de las lesiones musculoesqueléticas en andinistas podría deberse a diversos factores de riesgo en las que podemos destacar a los factores individuales. Según Comisiones Obreras de Castilla y León (2010), considera como factores de riesgo individuales a la edad, sexo, falta de condición física, el sobrepeso, habilidades, experiencia, entre otros; así mismo, Del Valle y Manonelles (2018) lo describe como factores intrínsecos y que está relacionado con la edad, acondicionamiento físico, la composición corporal, etc. Algunos estudios del extranjero sobre las actividades de montaña pueden describirlo, tal como Runer et al. (2017) donde menciona que los escaladores de hielo más experimentados tienen menor riesgo de sufrir lesiones respecto a los menos experimentados; por otra parte, Figueiredo et al. (2019) encuentra que existe mayor presencia de lesiones en escaladores masculinos,

escaladores con un mayor IMC y en escaladores con mayor cantidad de años de experiencia; finalmente Woollings et al. (2015), concluye que según la edad, los escaladores adolescentes tienen más riesgo de lesión que los escaladores mucho más jóvenes.

En Perú no se han encontrado estudios sobre las lesiones musculoesqueléticas en los andinistas, de la misma manera, sobre qué factores de riesgo están asociados a dichas lesiones. Debido a la escasa información, fue conveniente abordar este tema para obtener conocimientos y datos sobre la naturaleza de estas lesiones en la actividad del andinismo, principalmente analizar si están asociadas a las características individuales (factores de riesgo): edad, sexo, IMC, experiencia, inactividad física, etc.; información que fueron de mayor acceso y convenientes para el estudio al momento de la recolección de datos, además estas características fueron tomadas en base al estudio de Figueiredo et al. (2019).

La Organización Mundial de la Salud menciona que los problemas musculoesqueléticos, generan limitaciones en la capacidad funcional, destreza y movimiento corporal de las personas (OMS, 2021). Por lo tanto, la presencia de este problema limitaría el desempeño profesional de los andinistas, sobre todo de quienes ofrecen sus servicios como guías de montaña, afectando su economía personal y la del sector turístico; de la misma manera, los andinistas aficionados verían reducidos su rendimiento en su actividad deportiva preferida, y de igual modo, los aspirantes encontrarían afectados su preparación como andinista profesional. A través de los factores de riesgo en estudio, esta investigación valdría ser usado, junto a otras investigaciones futuras, para acciones y programas realizados por entidades o grupos competentes al andinismo/montañismo; a fin de predecir, prevenir y reducir la aparición de lesiones musculoesqueléticas.

Se realizó este estudio en Ancash, dado que es una de las regiones con gran presencia de actividades de andinismo debido a su extensa cadena de montañas. Dicho trabajo de

investigación buscó determinar la existencia de factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas residentes de la región de Ancash.

### **1.1.2 Formulación del problema**

#### **1.1.2.1 Problema General.**

- ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

#### **1.1.2.2 Problemas Específicos.**

- ¿Existe una asociación entre la edad y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre los años de experiencia en el andinismo con las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre la categoría de práctica del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre la frecuencia de práctica mensual del andinismo con las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre el no entrenamiento físico del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre el no calentamiento previo en la actividad del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

- ¿Existe una asociación entre la práctica de otro deporte y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?

## 1.2 Antecedentes

Lutter et al. (2019) en el estudio sobre la «Evaluación de lesiones relacionadas con la escalada en atletas mayores», buscaron analizar la demografía, distribución y gravedad de las lesiones en este grupo de escaladores. Realizaron un seguimiento de 3 años a un grupo de atletas de  $\geq 35$  años, que presentaban lesiones relacionadas a la escalada. La información se obtuvo mediante un cuestionario y un examen. Se registró a 198 escaladores con edad promedio de  $44.2 \pm 7.1$  años, con un total de 275 lesiones. El 90% afectó a la extremidad superior, el 6% a la extremidad inferior y el 4% a otras regiones corporales. 32% eran lesiones nuevas y de inicio repentino y 68% por sobreuso o lesiones por movimientos repetitivos. Entre las lesiones por sobreuso, el 47% fueron clasificados como condiciones degenerativas. La edad del escalador no se correlacionó significativamente con la aparición de lesiones por sobreuso, aunque en el análisis de los subgrupos se encontró una correlación débil entre la edad del escalador y la aparición de lesiones con condiciones degenerativas ( $p < 0,05$ ). Concluyeron que los escaladores mayores muestran una mayor proporción de lesiones por sobreuso, con condiciones degenerativas, respecto a los escaladores más jóvenes. También mencionaron que es crucial conocer los patrones y condiciones de la escalada en escaladores de edad avanzada para prevenir la aparición de lesiones en todos los grupos etarios.

En la investigación de Figueiredo et al. (2019) llamado «Análisis de la prevalencia de lesiones y factores asociados en escaladores brasileños»; buscaron verificar la prevalencia de lesiones en escaladores brasileños, y su asociación con las características sociodemográficas y el desempeño deportivo. Realizaron un estudio observacional, descriptivo-analítico del tipo transversal, con aplicación de cuestionario virtual para 266 escaladores brasileños. Obteniéndose que un 71,8% presentaron lesiones. De estas lesiones: el 50,8% eran lesiones musculotendinosas, el 22,0% se dio bajo la modalidad de escalada deportiva, el 50,3% se ubicó en la extremidad superior y el 20,4% se dio bajo el mecanismo de movimiento brusco.

El 34.5% de lesionados recurrió a la fisioterapia y el 50.3% de lesionados se alejó de la escalada por más de 30 días. Se verificó una asociación significativa ( $p < 0,05$ ) de las lesiones con las variables edad, sexo, región del país, IMC, nivel de escolaridad y práctica de otros deportes; así también con la categoría de atleta y recreativo, tiempo de escalada, certificado en curso básico, realización de calentamiento, frecuencia mensual de la escalada en roca y frecuencia semanal de la escalada *indoor* (en gimnasio equipado para escalada). Concluyendo con estos datos que, se requiere tomar medidas que reduzcan los riesgos de lesiones a través de los profesionales de la salud.

Grønhaug (2019) en su artículo de investigación llamado «¿Escaso y malo? Asociaciones del nivel de rendimiento, lesiones crónicas y el IMC en la escalada deportiva» buscó evaluar las posibles asociaciones entre el nivel de rendimiento de la escalada, lesiones crónicas y el IMC en la escalada deportiva. El estudio fue retrospectivo proporcionándose un cuestionario vía web para obtener datos sobre el IMC, lesiones, estilo de escalada, género, educación y nivel de rendimiento; en donde participaron 667 escaladores, de las cuales 385 mencionaron tener lesiones crónicas. No se encontró asociación alguna entre el nivel de rendimiento en la escalada, el IMC, el género, educación y las lesiones relacionadas a la escalada. Concluyendo que el IMC no está asociada a las lesiones crónicas en la escalada y que sugiere mantener un IMC bajo para mejorar el rendimiento en este deporte.

Runer et al. (2017) realizaron un estudio llamado «Un análisis prospectivo de 1 año de las lesiones de escalada en hielo». Donde se buscó describir la tasa, patrones y causas de las lesiones agudas en la escalada en hielo. El estudio fue prospectivo, obteniéndose datos sobre las horas de entrenamiento, competencias y lesiones sufridas mediante una encuesta mensual a 60 escaladores con distintos niveles de rendimiento. Se registraron 42 lesiones, de los cuales el 81.0% fueron leves, el 16.6% moderadas y el 2.4% severas. La tasa de lesiones fue de 9.8 lesiones por 1000 horas de exposición en la escalada. Los escaladores de hielo intermedios

tenían un riesgo significativamente mayor de lesiones en comparación con los escaladores de hielo avanzados (odds ratio, 2.55; intervalos de confianza del 95%, 1.17-5.54; P = 0.018). Los tipos de lesiones más comunes fueron abrasiones (38.1%), contusiones (35.7%) y esguinces articulares (7.1%). La caída de hielo fue la principal circunstancia que provocó lesiones (59,5%). Una de sus conclusiones fue que los escaladores de hielo avanzados con mayor experiencia y nivel de habilidad tienen un menor riesgo de lesionarse.

En la investigación de Woollings et al. (2015) «Incidencia, mecanismo y factores de riesgo de lesiones en escaladores juvenes» se buscó examinar la incidencia, mecanismos y los riesgos de lesiones en escaladores adolescentes recreativos y de élite. Fueron 116 los participantes que completaron un cuestionario. Cuyo resultado fue una tasa de incidencia de 4.44 lesiones por 1000 horas de escalada (IC del 95%: 3.74 a 5.23). El 27% de las lesiones fueron esguinces y el 26%, distensiones; según el mecanismo de lesión, el 42% fueron lesiones por sobreuso. Se encontró como factores de riesgo a la edad avanzada (15-19 años frente a 11-14 años; OR=11.30, IC del 95%: 2.33 a 54.85) y lesión por práctica de otro deporte distinto a la escalada (OR=6.46; IC del 95%: 1.44 a 18.02). Concluyen que los factores de riesgo modificables requieren una mayor investigación para la prevención de lesiones.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar los factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Verificar la asociación entre la edad y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

- Verificar la asociación entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

- Verificar la asociación entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.
- Verificar la asociación entre los años de experiencia en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.
- Verificar la asociación entre la categoría de práctica del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.
- Verificar la asociación entre la frecuencia de práctica mensual del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.
- Verificar la asociación entre el no entrenamiento físico del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.
- Verificar la asociación entre el no calentamiento previo en la actividad del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.
- Verificar la asociación entre la práctica de otro deporte y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### **1.4 Justificación**

La importancia y relevancia de la presente investigación radica en que, permitió conocer parte del panorama actual de las lesiones musculoesqueléticas en los andinistas, puesto que hay insuficiente información de este tipo de lesiones relacionadas las actividades de montaña en territorio nacional, territorio que presenta una amplia geografía montañosa atrayente para los andinistas que, por cierto, no están exentos al riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas.

El haberse identificado a los factores de riesgo de tipo individual asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas, tema principal del presente estudio, permiten que los profesionales de la salud mejoren el proceso de diagnóstico y del historial de lesiones a fin de optimizar el abordaje terapéutico de este grupo de deportistas. Del mismo modo, los

resultados de la presente investigación, posibilitan que las autoridades gubernamentales usen esta data y evidencia para sus intervenciones en salud pública, en particular, actuando en la prevención y vigilancia sobre los factores de riesgo presentes en los andinistas; y que, en colaboración con el sector turístico, se desarrollen esas estrategias en materia de prevención de lesiones y promoción de la salud dentro de las asociaciones, clubes y agencias dedicadas al montañismo peruano. De esta manera, se busca mejorar la accesibilidad a la práctica de esta actividad como también disminuir el impacto económico-social que se puede generar ante la presencia de una lesión de este tipo.

Finalmente, en lo académico, el presente estudio favorece a que se repliquen y realicen investigaciones que amplíen el conocimiento sobre las lesiones musculoesqueléticas y sus diferentes aspectos dentro de la actividad del andinismo, a modo que, sean analizados y comparados con estudios similares aplicados en otro tiempo y espacio a nivel nacional; de manera que se afiance la información sobre este tema para mejorar la intervención y estrategias en beneficio de los andinistas y de las actividades de montaña.

## **1.5 Hipótesis**

### ***1.5.1 Hipótesis general***

$H_0$ : No existen factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

$H_A$ : Existen factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

### ***1.5.2 Hipótesis específicas***

#### ***1.5.2.1 Hipótesis alternativa 1***

$H_{01}$ : No existe asociación significativa entre la edad y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A1</sub>: Existe asociación significativa entre la edad y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### **1.5.2.2 Hipótesis alternativa 2**

H<sub>02</sub>: No existe asociación significativa entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A2</sub>: Existe asociación significativa entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### **1.5.2.3 Hipótesis alternativa 3**

H<sub>03</sub>: No existe asociación significativa entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A3</sub>: Existe asociación significativa entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### **1.5.2.4 Hipótesis alternativa 4**

H<sub>04</sub>: No existe asociación significativa entre los años de experiencia en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A4</sub>: Existe asociación significativa entre los años de experiencia en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### **1.5.2.5 Hipótesis alternativa 5**

H<sub>05</sub>: No existe asociación significativa entre la categoría de práctica del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A5</sub>: Existe asociación significativa entre la categoría en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### **1.5.2.6 Hipótesis alternativa 6**

H<sub>06</sub>: No existe asociación significativa entre frecuencia de práctica mensual del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A6</sub>: Existe asociación significativa entre frecuencia de práctica mensual del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### ***1.5.2.7 Hipótesis alternativa 7***

H<sub>07</sub>: No existe asociación significativa entre el no entrenamiento físico del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A7</sub>: Existe asociación significativa entre el no entrenamiento físico del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### ***1.5.2.8 Hipótesis alternativa 8***

H<sub>08</sub>: No existe asociación significativa entre el no calentamiento previo en la actividad del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A8</sub>: Existe asociación significativa entre el no calentamiento previo en la actividad del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

#### ***1.5.2.9 Hipótesis alternativa 9***

H<sub>09</sub>: No existe asociación significativa entre la práctica de otro deporte y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

H<sub>A9</sub>: Existe asociación significativa entre la práctica de otro deporte y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

## II. Marco teórico

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 Lesiones musculoesqueléticas

Entendamos que el sistema musculoesquelético, es un conjunto de estructuras conformadas por tejido óseo, muscular, tendinoso, cartilaginoso y ligamentoso; encargados de dar soporte y movimiento corporal (Huang, 2017). Y la lesión, es un daño al tejido del cuerpo como resultado de una transmisión extrínseca de energía (Schuh et al., 2019).

En efecto, las lesiones musculoesqueléticas, son lesiones o daños específicos que afectan a los músculos, huesos, tendones y articulaciones (Villaescusa et al., 2018). Asimismo, según la OMS, las lesiones musculoesqueléticas abarcan cualquier tipo de padecimiento leve o transitorio hasta lesiones irreparables y discapacitantes que alteran la salud del aparato locomotor (Gómez et al., 2017). Schuh et al. (2019) concluye que dentro de las lesiones musculoesqueléticas también se incluyen a las lesiones por sobreuso, ya que existe un daño tisular microtraumático y acumulativo a consecuencia del sobre entrenamiento o actividad física excesiva que y que pueden ser prevenibles.

**2.1.1.1 Lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo.** La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA, siglas en inglés) refiere que las lesiones musculoesqueléticas, son daños que sufren las estructuras del sistema musculoesquelético, incluidos los nervios y sistema circulatorio, originados por el trabajo y en el ámbito en donde los realiza. De la misma manera, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) menciona a estos problemas musculoesqueléticos como agudos y crónicos, reafirma que son ocasionados por la ocupación laboral dependiendo del trabajador y del sitio de trabajo. (Gómez et al., 2017)

Las lesiones musculoesqueléticas, se da por las exposiciones a movimientos repetitivos y a cargas pesadas en tiempos prolongados, generando trastornos acumulativos o

microtraumatismos. Se manifiesta lentamente hasta hacerse crónico con un daño duradero (Comisiones Obreras de Castilla y León, 2010). Si la sintomatología es intensa, puede reducir hasta 6 veces la productividad laboral en comparación con una persona con síntomas leves o asintomáticos (Morales et al., 2016).

Gran parte de estas lesiones afecta a la espalda, cuello, hombros y extremidades generando dificultades en la salud laboral de manera frecuente y afectando a gran parte de la población, como es el caso de los trabajadores en Europa. Hacer frente a las lesiones musculoesqueléticas permite mejorar la calidad de vida de los trabajadores, aunque el trasfondo viene desde un punto de vista económico, para evitar el ausentismo laboral y la baja productividad (Villaescusa et al., 2018).

**2.1.1.2 Lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el deporte.** El riesgo de sufrir alguna lesión es propio de la práctica deportiva, que afecta en gran mayoría al sistema musculoesquelético, la lesión puede darse en distintos grados y dependiendo de múltiples variables. Se toma en cuenta si afectó el rendimiento o si se interrumpió la práctica deportiva, como también si hubo necesidad de atención sanitaria; componentes comunes entre las definiciones de las lesiones deportivas (Patel & Baker, 2006).

En efecto, una lesión deportiva es un problema musculoesquelético que lleva consigo la reducción o detención de la actividad deportiva por un determinado tiempo, con atención o sin atención sanitaria, viéndose limitado la participación en los entrenamientos y en competencias (Del Valle & Manonelles, 2018). Tiene un alto coste económico sanitario y deportivo, paralelamente un efecto emocional negativo de quien la padece (Palmi, 2014).

**2.1.1.3 Sintomatología.** Dentro de la sintomatología relacionada a las lesiones musculoesqueléticas se encuentra el dolor ya sea muscular y/o articular, que aparece con la actividad y se reduce ante el cese de esta, en el peor de los casos el dolor se puede prolongar hasta en las horas de sueño. Como consecuencia las actividades pueden estar comprometidas

negativamente. Además, hay presencia de debilidad muscular, hormigueo, disminución de la sensibilidad e inflamación del tejido afectado (Comisiones Obreras de Castilla y León, 2010).

**A. Dolor.** Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, siglas en inglés), el dolor es una experiencia sensorial-emocional desagradable, relacionada con la existente o posible alteración tisular. Es un concepto subjetivo y está presente siempre que una persona menciona que le duele algo (Vicente et al., 2018).

Mayormente el dolor proviene del sistema musculoesquelético, estructura que gasta mayor cantidad de energía por encargarse de nuestros desplazamientos como correr, saltar, bailar, etc.; explicando así la influencia considerable sobre las actividades de la vida humana (Chaitow & Fritz, 2008). Este sistema contiene receptores nociceptivos que al ser excitados por algún estímulo, se manifiesta como dolor nociceptivo somático por su tipo de origen (músculos y articulaciones), usualmente se presenta de manera localizada, profunda y con sensación de opresión (Serratos et al., 2011).

**B. Debilidad muscular.** El dolor localizado en el grupo muscular o un punto gatillo miofascial, puede causar rigidez y debilidad en las regiones musculares comprometidas que se da mayormente en reposo o inactividad. Dicha debilidad se da por la inhibición motora central como mecanismo de defensa ante el dolor cuando este se contrae, es así como, no es una debilidad muscular real sino una manera de protección para evitar el dolor. Esta supuesta sintomatología es una manifestación muy frecuente en personas con lesiones musculoesqueléticas (Estévez, 2001). Ello puede diferir de una pérdida de fuerza real, debido a un atrapamiento o compresión de los nervios periféricos que alteran la conducción nerviosa.

**C. Hormigueo, entumecimiento e hipoestesia.** Son síntomas sensitivos anormales que pueden ser dolorosos. El hormigueo, en alusión a la parestesia, es una sensación de cosquilleo que se debe a la presencia de descargas de impulsos en zonas donde existe una reducción del umbral o aumento de la excitabilidad de un segmento sensitivo; de otra forma, se puede

presentar como picazón, opresión, quemazón y choque eléctrico, estas manifestaciones representan un exceso de actividad sensitiva. Por el contrario, la disminución de la actividad sensitiva se puede presentar como entumecimiento que es una sensación de rigidez en la zona afectada; por otro lado, cuando hay reducción sensitiva cutánea ante estímulos de presión, tacto leve y estímulos térmicos se le conoce como hipoestesia (Aminoff, 2016).

Estas alteraciones de la sensibilidad pueden ser generados por neuropatías por compresión o atrapamiento. Las sintomatologías a veces acompañan a las dolencias musculares, articulares y/o tendinosas. Según la disposición anatómica o exposición en alguna región corporal de las fibras nerviosas, pueden verse comprometidos ante situaciones de actividades repetitivas, actividades por sobreuso o posturas forzadas, como también, ante un suceso por traumatismo. Estas sensaciones anormales, se pueden producir en cualquier parte del cuerpo, usualmente en los brazos, piernas, manos y pies (Delgado et al., 2001).

**D. Reducción de la movilidad.** La movilidad depende de la integridad del sistema musculoesquelético, siendo así, el movimiento preciso de los tejidos blandos y la amplitud de los movimientos funcionales requiere de suficiente fuerza y resistencia de los músculos mediado por un control neuromuscular, para adaptarse a los distintos requerimientos que se da durante una actividad funcional. Si encontramos rigidez y disminución de la distensibilidad del tejido blando, va a limitar el cumplimiento de la actividad muscular marcando la reducción de la movilidad (hipomovilidad). Estos pueden ser generados por desequilibrios musculares, debilidad muscular y traumatismos que generan dolor e inflamación en los tejidos blandos. La hipomovilidad puede llevar a limitaciones funcionales y discapacidad (Kisner & Colby, 2010).

**E. Inflamación.** El daño del tejido conectivo causada por una lesión mecánica va a generar una reacción inflamatoria que involucra una respuesta celular, vascular y química en el tejido. Es un mecanismo protector y de estímulo para la curación del tejido afectado, en donde ocurre cambios vasculares, neutralización de irritantes químicos y de estímulos nocivos,

dicho proceso inicia en las primeras 48 horas y puede durar entre 4 a 5 días. Sus signos característicos son: el edema, enrojecimiento, calor, dolor y pérdida de la función. El movimiento tiende a ser doloroso debido a la irritación de los terminales nerviosos, presencia del edema y la contracción muscular a modo de protección (Kisner & Colby, 2010).

**2.1.1.4 Clasificación.** Asensio et al. (2012) clasifica a las lesiones musculoesqueléticas según la estructura afectada y según la región corporal.

**A. Según la estructura.** Las lesiones musculoesqueléticas pueden dividirse en:

*Lesiones articulares.* Lesiones que alteran las articulaciones como el hombro, rodilla, muñeca, tobillo, entre otros. Se da a consecuencia de movimientos repetitivos y posturas forzadas. Entre sus primeros síntomas está el dolor articular, por ejemplo, puede darse a consecuencia de la artrosis.

*Lesiones periarticulares.* También puede llamarse lesiones del tejido blando. Básicamente se encuentra las lesiones que afectan a los tendones, músculos, ligamentos; tales como la tendinitis, bursitis, desgarro muscular, mialgias y distensión ligamentaria.

*Lesiones óseas.* Las que afectan directamente a los huesos, como las fracturas.

**B. Según la región corporal.** Comisiones Obreras de Asturias (2014), mencionan que puede afectar a:

*Columna cervical, dorsal y lumbar.* Lesiones tales como las discopatías, cervicalgias, dorsalgias, lumbalgia, lumbociatalgia y fracturas vertebrales.

*Extremidad superior.* Lesiones que afectan a los hombros, brazos, codos, antebrazos, manos y muñecas; tales como «hombro congelad», bursitis, codo de tenista y golfista, síndrome del túnel carpiano, tenosinovitis del grupo extensor, síndrome de Quervain, entre otros.

*Extremidades inferiores.* Lesiones que afectan a la cadera, muslo, rodilla, pierna, tobillo y pie; tales como, meniscopatías, tendinitis del tendón rotuliano, desgarros musculares, trocanteritis, lesiones del tendón de Aquiles, esguinces de tobillo, fascitis plantar, etc.

Villaquirán et al. (2016) comenta que, las lesiones musculoesqueléticas en el ámbito deportivo se pueden dividir en:

**C. Lesiones agudas.** Se dan cuando el daño tisular es considerable para provocar una alteración súbita e irreversible del tejido, dados por caídas o traumatismos directos.

**D. Lesiones crónicas.** Se genera por sobrecargas repetitivas, continuas, acumulables al largo del tiempo para producir un daño a nivel tisular, como resultado al manipular cargas altas, sobreesfuerzos y poco descanso.

### **2.1.2 Factores de riesgo de las lesiones musculoesqueléticas**

Se le denomina **riesgo** a la probabilidad de que ocurra un suceso o hecho adverso para la salud, que se da en un sector o grupo de habitantes de un determinado lugar y en un lapso de tiempo (Manterola y Otzen, 2015). Y cualquier eventualidad, característica o comportamiento de un grupo de individuos o de un sujeto que incremente la probabilidad del hecho adverso o daño para la salud, se le denomina **factor de riesgo**; que puede estar relacionado con los hábitos, conductas, antecedentes de salud y nivel socioeconómico con repercusión en la aparición de alguna afección o enfermedad (Tafari et al., 2013).

Respecto al desarrollo de las lesiones musculoesqueléticas, la contribución de múltiples factores que riesgo puede condicionar a su aparición. La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, en el ámbito laboral, divide a estos factores en: físicos, que alude al manejo de cargas, movimientos repetitivos, exposición a extremas temperaturas y posturas forzadas; organizacionales y psicosociales, referido a la intensidad del trabajo, nivel de satisfacción y estrés; e individuales, que señala a la edad, género, IMC, etc. (Rodríguez et al., 2020). En el ámbito deportivo, los factores de riesgo se dividen en: extrínsecos, que aluden a los agentes

externos como los impactos, sistema de entrenamiento, equipamiento, exigencia de la actividad deportiva, superficie y el clima; e intrínsecos, que se refiere a las características personales como la edad, el sexo, condición física, composición morfológica, experiencia, alineamiento anatómico, estado de salud, etc. (Del Valle y Manonelles, 2018).

Los factores de riesgo al ser detectables, son de mucho interés para su estudio ya que tienen como finalidad el interrumpir y mitigar la aparición de condiciones que lleve a una patología o lesión (Malagon et al., 2006); su valoración en conjunto permitirá un abordaje integral (Villaescusa et al., 2018).

Para los fines de la presente investigación y tomando los conceptos de este apartado, se estudiaron principalmente a los factores de riesgo de tipo individual, que es parte del tema central del presente trabajo.

**2.1.2.1 Factores de riesgo de tipo individual.** Hacen referencia a las habilidades de la persona y experiencia para la realización de alguna actividad. Del mismo modo, el nivel de entrenamiento, edad, sexo y estado de salud que en conjunto con otros tipos de factores pueden repercutir en la aparición de la alguna lesión (Ministerio de Salud de Chile, 2012). También hace referencia a las lesiones previas, la condición física, madurez esquelética y funcional del cuerpo (Boström et al., 2016).

**A. Edad.** Con el avance de la edad, los tejidos del sistema musculoesquelético van cambiando su estructura conllevando a una mayor fragilidad ósea, disminución de la resistencia cartilaginosa, reducción de la fuerza muscular y de la elasticidad de los ligamentos (Mourad, 2020), además, se reduce la resistencia mecánica a la tracción sobre estos tejidos; así mismo, se incrementa el peso del tejido graso, condicionando de esta manera a la aparición de lesiones musculoesqueléticas como resultado de los cambios fisiológicos y anatómicos. En definitiva, se ha identificado al aumento de la edad como un factor de riesgo para la aparición de este tipo de lesiones (Tavakkol et al., 2020).

Por otro lado, respecto a la exposición a la lesiones, Prieto (2015) menciona que, el mayor número e índice de lesiones está relacionado con los de menor edad, debido a que tienen más tiempo para entrenar o practicar alguna actividad, por ende, mayor índice de lesiones musculoesqueléticas.

**B. El sexo.** Molloy et al. (2020) refieren que el sexo probablemente no sea un factor de riesgo de manera independiente, pero si se compara entre ambos sexos, la aptitud física, la capacidad aeróbica, la fuerza, potencia y resistencia muscular, la del sexo femenino es peculiarmente menor a la del sexo masculino, aumentando así el riesgo de sufrir alguna lesión en la mujer. Podemos agregar que el tejido muscular es menor y el tejido adiposo es mayor, en comparación con los varones. Adicionalmente, existen diferencias en la mineralización y geometría del tejido óseo, y en el factor hormonal.

Tavakkol et al. (2020) afirman que, si se ha identificado al sexo como factor de riesgo para las lesiones musculoesqueléticas, en este caso al sexo femenino. Cerca de los 40 años hay mayor predominio de reducción de la fuerza muscular en mujeres respecto a los varones, aumentando las posibilidades de padecer lesiones musculoesqueléticas, siendo más resaltante posterior a la menopausia.

Sin embargo, respecto a las actividades de montaña, Soule et al. (2017) explica que las lesiones afectan más a los hombres, debido a que están muy vinculados a actividades peligrosas.

**C. Comorbilidad.** La comorbilidad es una manifestación clínica adicional y diferente a la enfermedad en estudio, que puede estar presente con anterioridad o que cursa paralelamente con la enfermedad principal. Al grupo de todas estas afecciones adicionales al padecimiento principal, se les llama multimorbilidad. Sumando los factores biológicos y características individuales de la persona, la definición se extiende a carga de morbilidad. Si añadimos

condiciones personales no relacionadas a la salud como lo económico y social, ampliamos el concepto a complejidad del paciente (Cardenas et al., 2020).

**D. Índice de Masa Corporal.** El IMC es una relación entre el peso y la talla para definir la presencia de obesidad; el peso normal se sitúa entre 18.5 kg/m<sup>2</sup> y 24.9 kg/m<sup>2</sup>, el sobrepeso entre 24 kg/m<sup>2</sup> y 29.9 kg/m<sup>2</sup> y la obesidad está por encima de 30 kg/m<sup>2</sup>; en este último caso, existe un almacenamiento excesivo de grasa. Dentro de los diagnósticos de dolor, la evidencia muestra que existe una relación importante entre la obesidad y el dolor crónico, en las que podemos resaltar al dolor lumbar dentro de la gama de problemas musculoesqueléticos (Okifuji & Hare, 2015). Pese a que la grasa es una reserva de energía, su exceso incrementa la carga sobre los tejidos, aparte de todo lo perjudicial que involucra a la fisiología del cuerpo (Hollander et al., 2020).

Se plantea que un elevado IMC contribuye a tener un nivel bajo de fuerza y resistencia, como también del equilibrio y coordinación, de tal manera un mayor riesgo de padecer lesiones (Amoako et al., 2017).

**E. Experiencia.** Según la Real Academia Española (RAE), la experiencia es una práctica prolongada que proporciona un conocimiento o habilidad para hacer algo. Entorno a lo deportivo, se podría definir como la frecuente realización de la actividad física que concede destrezas y habilidades al relacionarse con algún deporte (Casas et al., 2016). Referente a las lesiones musculoesqueléticas, en el estudio de Prieto (2015), refirió que los deportistas con mayor experiencia presentaron mayor cantidad de lesiones, posiblemente porque tenían mayor tiempo practicando actividad deportiva. En el aspecto laboral, la experiencia se refiere a la adquisición de conocimientos y aptitudes en un determinado periodo de tiempo y según la actividad laboral al que se dedica (Westreicher, 2020).

**F. Condición física y entrenamiento.** Una óptima condición física mejora la salud y calidad de vida de la población. Entre sus componentes se encuentran el equilibrio, fuerza,

capacidad cardiorrespiratoria, composición corporal y flexibilidad; cuya integración equilibrada, permite realizar actividades diarias sin llegar a un cansancio excesivo (Tarducci et al., 2020). La condición física se adquiere con la realización del ejercicio físico, que es una actividad estructurada, planificada y repetitiva (Subirats et al., 2012); el beneficio de dicha actividad física actúa sobre la fisiología y bioquímica celular, preservando la capacidad funcional del individuo y previniendo las consecuencias de enfermedades crónicas y problemas funcionales a causa de la edad avanzada. La salud musculoesquelética se ve favorecida como en los casos de artrosis de cadera y rodilla, que mediante el ejercicio físico disminuye el dolor y la incapacidad funcional, de la misma manera, brinda beneficios a personas con cervicalgias, fibromialgia y como tratamiento precoz en problemas de lumbalgias agudas (Saz et al., 2011). La escasa práctica de actividad física predispone a tener problemas musculoesqueléticos, como también, cardíacos, endocrinos y de salud mental (McPhail et al., 2014), dentro de ello, en el ámbito laboral, se considera a la inactividad física como un factor de riesgo que influye en el dolor musculoesquelético (Kaya et al., 2020).

Específicamente en el deporte ya sea amateur o profesional, el entrenamiento físico es primordial, puesto que se busca incrementar y desarrollar, de manera general, las cualidades físicas como la fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad, habilidad de reacción y coordinación, a su vez trabajar sobre grupos musculares mediante movimientos especiales y gestos técnicos que se ajuste al deporte que se practica para un aporte positivo en el rendimiento físico (Ayala et al., 2021), de modo que, el desarrollo de estas cualidades físicas pueden reducir el riesgo de sufrir lesiones. Si bien es cierto, el entrenamiento físico produce efectos positivos sobre la biología del ser humano, su exceso produce sobrecargas de los tejidos que pueden influir en el riesgo de sufrir lesiones (Hart & Zernicke, 2020).

Para la práctica de toda actividad física/deportiva se requiere realizar un calentamiento previo, que consta de ejercicios que buscan incrementar la temperatura y capacidad de

estiramiento del tejido muscular, entre otras reacciones fisiológicas; el propósito es reducir las probabilidades de lesiones y mejorar el desempeño en la actividad física (Slauterbeck et al., 2017).

#### **2.1.2.2 Otros factores de riesgo.**

**A. De tipo físico.** Representado por: los movimientos repetitivos, que a lo largo del tiempo pueden generar lesiones y cargas acumulativas a nivel articular, tendinoso y muscular o dolores difusos y fatiga muscular con limitaciones funcionales (Comisiones Obreras de Asturias, 2014); posturas forzadas, donde uno o varios segmentos corporales dentro de una actividad, se encuentran en una posición incómoda y fuera de confort dando como resultado a las lesiones por sobrecarga (Comisiones Obreras de Castilla y León, 2010); manipulación de cargas, que alude a la aplicación de fuerza para empujar, sostener o levantar objetos muy pesados en jornadas laborales largas y frecuentes, que pueden provocar daños al tejido musculoesquelético (Luttmann et al., 2004); finalmente, el factor ambiental, referente a la exposición al frío que conduce a un estrés térmico, sobre todo en actividades al aire libre como en el mar, campo, minería o en tareas expuestas al invierno (Ministerio de Salud de Chile, 2012).

**B. De tipo psicosocial.** Como el estrés, cuya exposición activa al sistema nervioso central manifestándose mediante el incremento del tono muscular proporcionando una carga elevada de la biomecánica de los músculos y tendones, dando como resultado dolores y molestias a nivel musculoesquelético (Ballester & García, 2017). En cuanto a la depresión y ansiedad, se ha identificado que los síntomas depresivos y el dolor tienen una relación lineal que llega a afectar la calidad de vida. La depresión está dentro de los factores de riesgo de los dolores musculoesqueléticos crónicos de la muñeca, cuello y hombro; y personas que sufren de trastornos musculoesqueléticos presenta ansiedad generalizada (Cuyul & Araya, 2019).

**C. De tipo organizacional.** Que hace referencia al periodo de las jornadas laborales, los ciclos de descanso y recuperación, la duración de cada actividad, que pueden comportarse como factor de riesgo para las lesiones musculoesqueléticas. Una de las formas de manejar estas situaciones organizacionales es, por ejemplo: cambiar o rotar tareas que permita un uso alternado de ciertos grupos musculares, como también hacer uso de las pausas en el trabajo (Ministerio de Salud de Chile, 2012).

### **2.1.3 Los andinistas**

Goicoechea y López (2020) mencionan que los andinistas están vinculados a la práctica del andinismo, ya que geográficamente se desarrollan en la Cordillera de los Andes. Paralelamente y de manera similar, tenemos a los alpinistas quienes se desenvuelven en la cordillera de los Alpes con la práctica del alpinismo. Los andinistas, al igual que los alpinistas, son quienes desarrollan habilidades y técnicas como: el *trekking*, escalada en roca, escalada en hielo, caminata sobre glaciar, etc; cuyo fin es ascender a las montañas. De manera general a los andinistas también se les puede llamar montañistas o montañeros, sin duda por su relación con las montañas, pero vinculados a mayores dificultades y alturas dentro del montañismo.

Dentro de los andinistas/montañistas, surgen quienes desarrollan este deporte como una labor profesional, en las que se destaca a los guías de montaña, según la International Federation of Mountain Guide Associations (IFMGA, 2018) son los profesionales que se encargan de conducir y guiar a los clientes a través de las montañas, brindándoles seguridad y cuidado para una experiencia satisfactoria del cliente. Los guías de montaña tienen conocimientos básicos sobre geología, flora, fauna y clima que les permite seleccionar un correcto recorrido.

### III. Método

#### 3.1 Tipo de Investigación

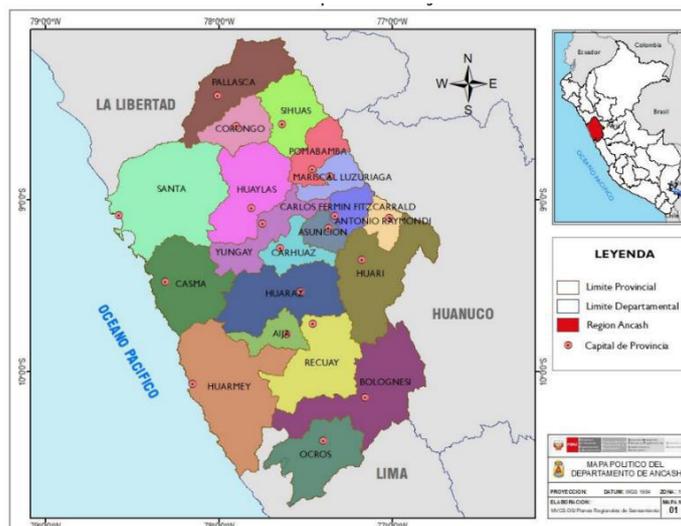
La presente investigación fue de enfoque cuantitativo, ya que midió el fenómeno o problema en términos numéricos mediante procedimientos estadísticos, de manera que, posea objetividad. El diseño del estudio fue: no experimental, dado que no se intervino ni se alteró las variables para lograr un efecto, por el contrario, según lo planteado en los objetivos de esta investigación se buscó observar la situación ya existente; transversal, puesto que los datos fueron obtenidos en un momento concreto del tiempo; descriptiva correlacional, porque se investigó las descripción de las variables y se estableció el grado de asociación entre ellas (Hernández Sampieri et al., 2014); y retrospectivo, ya que la información fue obtenida posteriormente a los hechos (Coronado Martínez & Fonseca Hernández, 2021).

#### 3.2 Ámbito Temporal y Espacial

A nivel temporal, el desarrollo de la investigación se realizó entre los meses de octubre-diciembre del 2021; y a nivel espacial, en el departamento de Ancash graficado en la figura 1.

#### Figura 1

*Mapa político del departamento de Ancash*



*Nota.* Se observa la división política de las provincias de Ancash. Tomada de la Actualización del Plan de Saneamiento de Ancash 2021-2026, por Gobierno Regional de Ancash, 2021.

### **3.3 Variables (ver en anexo A)**

#### **3.3.1 Variables 1**

- Factores de riesgo (edad, sexo, IMC, años de experiencia, categoría de práctica, frecuencia de práctica, entrenamiento físico, calentamiento previo, practica de otro deporte).

#### **3.3.2 Variable 2**

- Lesiones musculoesqueléticas.

### **3.4 Población y Muestra**

La población estuvo conformada por andinistas profesionales de la Asociación de Guías de Montaña del Perú (AGMP) - sede Ancash y de la Asociación de Guías Oficiales Especializados en Montaña de Ancash (AGOEMA), otros andinistas profesionales, aspirantes y aficionados residentes del departamento de Ancash.

Al ser una población infinita, ya que no se conoce el tamaño de la población, se calculó el tamaño de la muestra, con la finalidad de estimar una asociación de las variables. Finalmente, la muestra fue de 82 participantes. Los cálculos de estimación de cada variable se pueden visualizarse en el anexo B.

#### **3.4.1 Criterios de inclusión**

- Andinistas profesionales, aspirantes y aficionados residentes en el departamento de Ancash.
- Andinistas mayores de 18 años.
- Andinistas que tengan como mínimo 1 año de experiencia en la práctica de esta actividad.

#### **3.4.2 Criterios de exclusión**

- Personal administrativo del club y/o asociación (no andinistas).
- Andinistas que no acepten participar en el estudio.
- Andinistas que no completen el cuestionario.

### **3.5 Instrumentos**

Previo a la aplicación de los instrumentos se usó el consentimiento informado (ver anexo C). Para reunir la base de datos, se usó una encuesta elaborada por el investigador para la obtención de las características individuales del andinista como: edad, sexo, peso, talla, entre otros; así mismo, preguntas sobre la actividad del andinismo. La aplicación del instrumento fue de tipo auto-administrada ya que los propios participantes llenaron dicha encuesta (Hernández Sampieri et al., 2014).

Para la obtención de información sobre las lesiones musculoesqueléticas, se aplicó un cuestionario, elaborado también por el propio investigador, que tomó como base algunas referencias usadas en los artículos que se muestra en los antecedentes de esta investigación; de la misma manera, con el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka, que según Martínez y Alvarado (2017) es una herramienta más usada internacionalmente ya que permite la detección y descripción de las lesiones musculoesqueléticas, y a su vez puede ser empleado como una encuesta auto-aplicada o como entrevista. Añadiendo, este instrumento ha sido adaptada a la versión española y usado para distintos estudios en el Perú. Para el presente estudio, este cuestionario recolectó datos como la ubicación, causas, frecuencia y de tratamiento sobre las lesiones musculoesqueléticas.

Dada la coyuntura Covid-19, el instrumento final (ver anexo D) fue transcrito a la herramienta creadora de formularios y encuestas llamado Google Forms, en el cual se digitalizó el cuestionario y mediante un enlace web se facilitó el acceso a quien lo recibió, para ser llenado de manera remota u online. Fue una forma de autoadministración por envío (correo o enlace web) como lo menciona Hernández Sampieri et al. (2014).

### **3.6 Procedimiento**

Inicialmente se conversó con los presidentes de la AGMP - sede Ancash y de la AGOEMA, donde se explicó en que consistió la investigación. Posteriormente, a solicitud, la

Universidad Nacional Federico Villarreal emitió un documento a dichas organizaciones, donde se pidió la autorización para la ejecución del proyecto de tesis. Por otro lado; se contactó vía redes sociales, con andinistas aficionados y andinistas profesionales pertenecientes y no pertenecientes a alguna otra institución, todos residentes de Ancash.

A través de los representantes de las asociaciones, se distribuyó el enlace de Google Forms entre los andinistas asociados. De igual modo, ese enlace se compartió de manera directa, vía redes sociales, a los andinistas aficionados y a otros profesionales del andinismo. El tiempo estimado para que cada participante llene el cuestionario fue de aproximadamente 5 minutos, previo a ello recibió un breve texto que explicaba la finalidad del estudio y posteriormente, el consentimiento informado. Previo a estos procedimientos se emitió un consentimiento informado

La fase de recolección se dio entre octubre y diciembre del 2021. El investigador fue el único responsable en la coordinación y recepción de los datos de la encuesta.

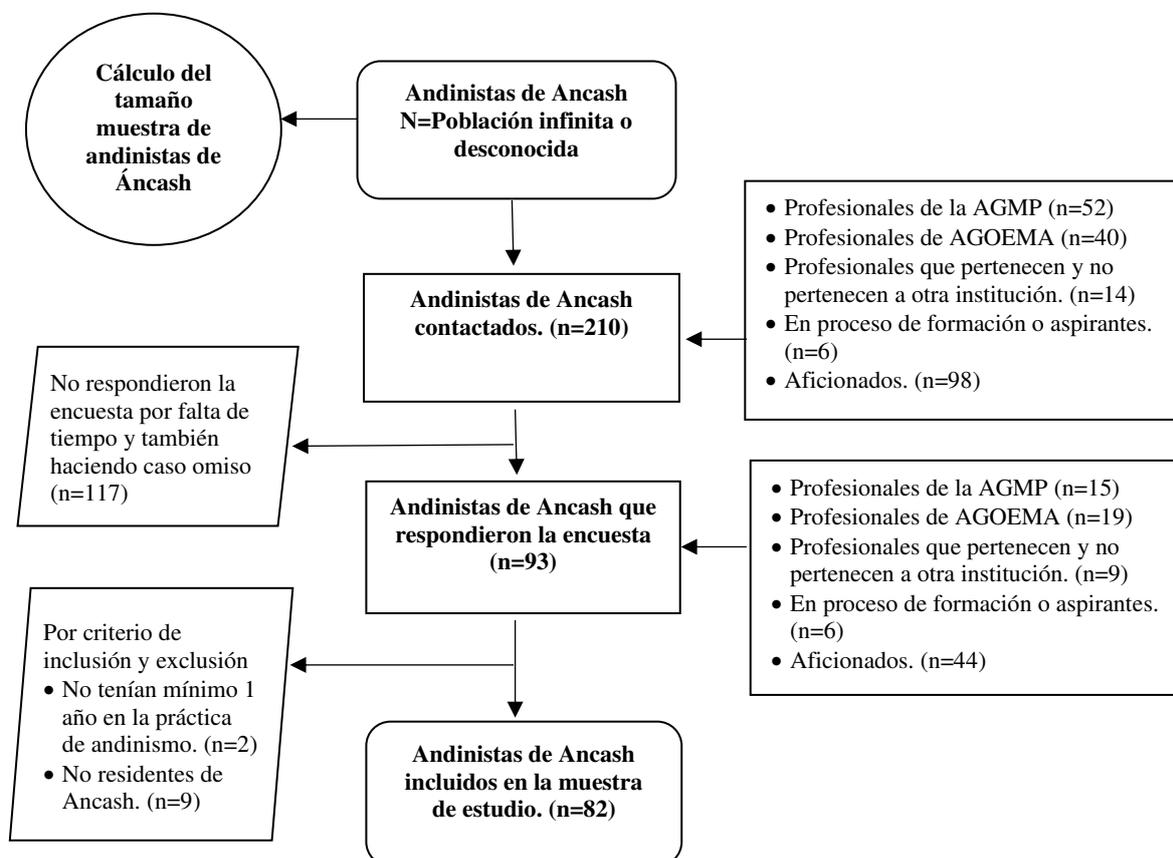
### **3.7 Análisis de Datos**

La información obtenida por medio del cuestionario y encuesta, fueron trasladados a Microsoft Office a través de una base de datos para posteriormente ser codificados. Los datos fueron analizados con el software estadístico Stata-17. Se usó medidas de resumen como las de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango) para el análisis descriptivo de las características sociodemográficas, clínicas y sobre la actividad del andinismo. Para el análisis correlacional entre la variable 1 y variable 2, se usaron las pruebas de T de Student y la U de Mann-Whitney para las variables numéricas y Chi-cuadrado para las variables nominales y ordinales; todas con una significancia del 5% y nivel de confianza del 95%. Se usó también el análisis de regresión logística (Odds Ratio) para encontrar los valores de las asociaciones.

## IV. Resultados

**Figura 2**

*Diagrama de flujo de la selección de la muestra de andinistas de Ancash.*



*Nota.* El gráfico 2 muestra el proceso de selección de participantes para llegar al tamaño mínimo de la muestra calculada, donde inicialmente se contactaron a 210 andinistas ancashinos entre profesionales, aspirantes y aficionado; de los cuales, solo 93 respondieron el cuestionario. Del total de participantes, por criterios de inclusión y exclusión, se consideraron las respuestas de 82 andinistas ancashinos (41 profesionales, 35 aficionados y 6 aspirantes), cumpliendo así con el tamaño mínimo de la muestra calculada.

**Tabla 1***Características sociodemográficas de la muestra de andinistas de Ancash*

	n=82	
	f	%
<b>Edad (Me y Rango)</b>	33	19 a 69
<b>Sexo</b>		
Masculino	54	65.9
Femenino	28	34.1
<b>IMC (<math>\bar{x}</math> y DE)</b>	23.7	2.3

*Nota.* La tabla 1 describe las características sociodemográficas de los 82 andinistas participantes, donde el 50% de andinistas tenían a los más 33 años (dentro de un rango de 19-69 años), el 65.9% de la muestra estuvo comprendido por el sexo masculino frente al 34.1% del sexo femenino. En cuanto al IMC, el promedio fue de 23.7 kg/m<sup>2</sup> con una variabilidad de  $\pm 2.3$  kg/m<sup>2</sup>. (f: frecuencia absoluta, Me: Mediana,  $\bar{x}$ : Media, DE: Desviación Estándar).

**Tabla 2***Características sobre la actividad del andinismo de la muestra de andinistas de Ancash*

	n=82	
	f	%
<b>Años de experiencia (Me y Rango)</b>	10	1 a 51
<b>Categoría</b>		
Aficionado	35	42.7
Aspirante	6	7.3
Profesional	41	50
<b>Frecuencia de práctica (veces/mes)</b>		
1 a 2	29	35.4
3 a 5	33	40.2
> 5	20	24.4
<b>Realiza entrenamiento físico</b>	61	74.4
<b>Realiza calentamiento previo</b>	56	68.3
<b>Práctica otro deporte</b>	58	70.7

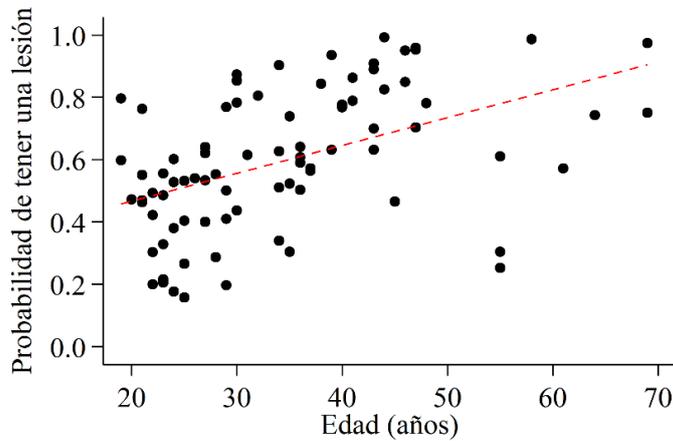
*Nota.* La tabla 2 señala que la mitad de la muestra a lo mucho se ha dedicado 10 años en el andinismo; el 50% de los andinistas declararon ser profesionales, el 42.7% manifestaron ser aficionados; y el 7.3%, aspirantes. En la frecuencia de práctica del andinismo, el 40.2% lo practicaban de 3 a 5 veces al mes, el 35.4% de 1 a 2 veces al mes y el 24.4% más de 5 veces al mes. Del total, el 74%, realizaban entrenamiento físico para el andinismo; el 68.3% calentaban previo a dirigirse a la montaña, y el 70.3% practicaban otro deporte. (f: frecuencia absoluta, Me: Mediana, DE: Desviación Estándar)

**Tabla 3**

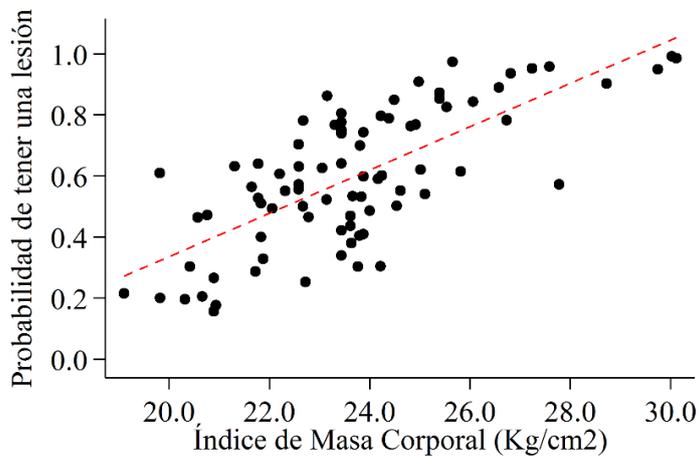
*Comparación de las características sociodemográficas con las lesiones musculoesqueléticas de la muestra de andinistas de Ancash. (n=82)*

	Tuvo lesión musculoesquelética				p-valor	OR
	No (n=33)		Si (n=49)			
	n	%	n	%		
<b>Edad (Med y Rango)</b>	26	(20-61)	34	(19-69)	<b>0.025*</b>	<b>1.04</b>
<b>Sexo</b>						
Masculino	18	33.3	36	66.7		
Femenino	15	53.6	13	46.4	0.076**	0.43
<b>IMC (<math>\bar{x}</math> y DE)</b>	22.8	1.9	24.3	2.3	<b>0.002***</b>	<b>1.43</b>

*Nota.* Aplicándose pruebas estadísticas con 5% de significancia ( $p < 0.05$ ), la tabla 3 muestra que la prueba U de Mann-Whitney (\*) arrojó un valor de  $p=0.025$  y la prueba de T de Student (\*\*\*), un valor de  $p=0.002$ , verificándose respectivamente que la edad y el IMC tienen una asociación significativa con las lesiones musculoesqueléticas; también se observa que el riesgo de lesión aumentó en un 4% ( $OR=1.04$ ) por cada año de edad y el riesgo de lesionarse aumentó a 1.43 veces ( $OR=1.43$ ) conforme aumentó el IMC. La prueba Chi-Cuadrada (\*\*) encontró que no existe asociación significativa entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas. (Med: Mediana,  $\bar{x}$ : Media, DE: Desviación Estándar, OR: Odds Ratio).

**Figura 3***Edad vs lesión musculoesquelética en andinistas de Ancash*

*Nota.* Se observa cierta tendencia lineal ascendente y positiva, sosteniéndose que a mayor edad se incrementó la probabilidad de tener una lesión musculoesquelética.

**Figura 4***IMC vs lesión musculoesquelética en andinistas de Ancash*

*Nota.* Se aprecia, con notoriedad, una asociación lineal ascendente y positiva; es decir que a mayor IMC aumentó la probabilidad de sufrir una lesión musculoesquelética.

**Tabla 4**

*Comparación de las características sobre la actividad de andinismo con las lesiones musculoesqueléticas de la muestra de andinistas de Ancash. (n=82)*

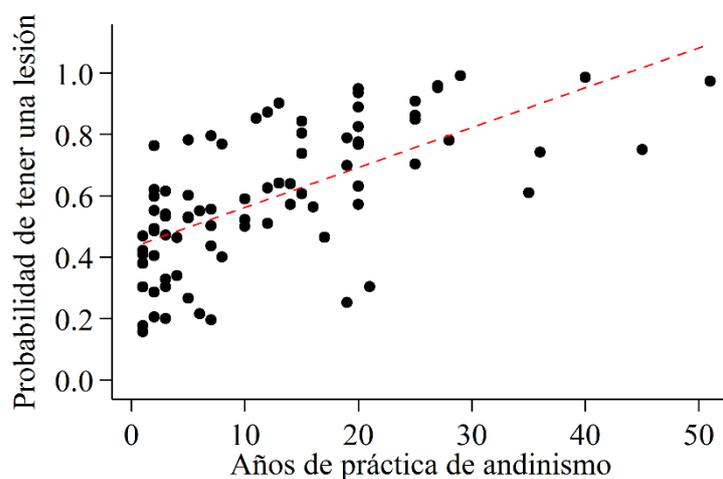
	Tuvo lesión musculoesquelética				p-valor	OR
	No (n=33)		Si (n=49)			
	N	%	n	%		
<b>Años de experiencia (Med y Rango)</b>	5	(1-35)	14	(1-51)	<b>0.006*</b>	<b>1.07</b>
<b>Categoría</b>						
Amateur	16	45.7	19	54.3		
Aspirante	1	16.7	5	83.3	0.21**	4.21
Profesional	16	39.0	25	61.0	0.556**	1.32
<b>Frecuencia de práctica (veces/mes)</b>						
1 a 2	15	51.7	14	48.3		
3 a 5	11	33.3	22	66.7	0.146**	2.14
> 5	7	35.0	13	65.0	0.25**	1.99
<b>Entrenamiento físico para andinismo</b>						
Si	25	41	36	59		
No	8	38.1	13	61.9	0.816**	1.13
<b>Realiza calentamiento previo</b>						
Si	24	42.9	32	57.1		
No	9	34.6	17	65.4	0.479**	1.42
<b>Práctica otro deporte</b>						
No	11	45.8	13	54.2		
Si	22	37.9	36	62.1	0.507**	1.38

*Nota.* La tabla 4 muestra que la prueba U de Mann-Whitney (\*) con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , verificó que existe una asociación significativa ( $p = 0.006$ ) entre los años de experiencia en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas, se observa que el riesgo de

lesión aumentó en un 7% (OR=1.07) por cada año de experiencia. La prueba Chi-Cuadrada (\*\*\*) no encontró asociación significativa entre las lesiones musculoesqueléticas y las demás variables como: categoría, frecuencia de práctica, no entrenamiento físico para el andinismo, no calentamiento previo y práctica de otro deporte. (Med: Mediana, OR: Odds Ratio).

### Figura 5

*Años de experiencia en el andinismo vs las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash.*



*Nota.* Se observa que la asociación tiene una dirección lineal ascendente y positiva; es decir, que a mayores años en que se practicó el andinismo, mayor fue la probabilidad de tener una lesión musculoesquelética.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_A$ ) que señala que, si existen factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021; de las cuales y de manera específica, solo se acepta las hipótesis alternativas  $H_{A1}$ ,  $H_{A3}$  y  $H_{A4}$ , donde indican que, si existe una asociación entre la edad, IMC y años de experiencia con las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.

## V. Discusión de los resultados

El presente estudio buscó determinar cuáles son los factores de riesgo que se asocian a las lesiones musculoesqueléticas de la muestra de andinistas ancashinos, factores referentes a las características sociodemográficas y sobre la actividad del andinismo.

Este estudio muestra que conforme aumenta la edad del andinista, incrementa en 1.04 veces el riesgo de lesión musculoesquelética, tal como se ve en la comparación entre los lesionados con una edad representativa de 34 años (19-69 años) y los no lesionados con una edad representativa de 26 años (20-61 años). Además, la asociación entre la edad y la lesión musculoesquelética en los andinistas es significativa ( $p < 0.05$ ); este resultado se corrobora con el estudio de Woollings et al. (2015), en la que examinó la incidencia, los mecanismos y factores de riesgo de las lesiones en escaladores jóvenes recreativos y deportivos, donde verificó que los adolescentes de mayor edad (15 a 19 años) tienen más riesgo de lesionarse respecto a los adolescentes más jóvenes (11 a 14 años), con una relación significativa ( $p < 0.05$ ) entre la edad y las lesiones, además mostró que el riesgo de lesión era 11.3 veces mayor (IC del 95%: 2.33 a 54.85) sobre los escaladores más jóvenes. No obstante, la investigación de Lutter et al. (2019), no encontró ninguna relación significativa entre la edad del atleta y el desarrollo de las lesiones, tal como lo muestra en su estudio que analizó las características demográficas, distribución y gravedad de las lesiones de 198 escaladores adultos distribuidos en grupos etarios de 35 a 49 años, 50 a 64 años y mayores de 65 años.

Si analizamos en nuestro estudio, el rango de edad de la muestra de andinistas va desde los 19 hasta los 69 años, pasando desde los más jóvenes hasta los de edad avanzada. A diferencia del estudio de Woollings et al. que solo recogió datos de escaladores adolescentes y de Lutter et al., de mayores de 35 años. El primero, que si encontró una relación significativa entre el avance de la edad y las lesiones, no dio una razón del todo, pero tal vez se debió a que los adolescentes mayores fueron más afanosos y arriesgados para la práctica de la escalada, a

manera que aumentó el riesgo de lesión respecto a los adolescentes más jóvenes; el segundo no encontró esa relación significativa, a pesar de que se esperó que el avance de la edad pudo contribuir con la aparición de lesiones, quizá porque la distribución de las lesiones estuvo más disperso, por otros factores, dentro de ese mediano grupo etario. En cambio, en nuestro estudio, el amplio rango de edad nos proporcionó mayores datos a fin de comparar y ver cómo se orientó la edad para influir en la aparición de lesiones musculoesqueléticas.

Ahora bien, el móvil por el cual la edad es un factor de riesgo para la aparición de lesiones musculoesqueléticas en la muestra de andinistas ancashinos podría deberse a los cambios anatómico-funcionales y fisiológicos que experimentan los montañistas con el avance de la edad. La demanda física del andinismo que recae sobre el sistema musculoesquelético, probablemente se encuentran con tejidos estructurales que, con el tiempo, han variado en resistencia y consistencia; quizá si comparamos, de manera funcional y estructural, el sistema musculoesquelético entre uno de edad joven y uno de edad avanzada, posiblemente el de edad joven tenga mayor resistencia, fuerza y tolerancia a las cargas físicas que se requiere para el andinismo, respecto a uno de edad avanzada. Mourad (2020) menciona que, conforme avanza la edad, el hueso se vuelve más frágil, la resistencia del cartílago va disminuyendo y decrece la fuerza muscular, Tavakkol et al (2020) agrega que, el peso del tejido graso se incrementa influyendo en estos cambios fisiológicos y anatómicos. Dichas menciones pueden sustentar la razón que se pretende explicar respecto a la edad como factor de riesgo. Pero esto no tendría que ser determinante, ya que se debe tener en cuenta otros factores de riesgo para su valoración multifactorial.

Por otra parte, se observa que entre los andinistas lesionados con un promedio de IMC de  $24.3 \pm 2.3 \text{ kg/m}^2$  y los no lesionados con un promedio de IMC de  $22.8 \pm 1.9 \text{ kg/m}^2$  se encuentran en peso normal; a su vez, se aprecia que el peso de los no lesionados varía entre lo bajo-normal a alto-normal ( $18.5 \leq \text{IMC} < 22$ ; bajo-normal); y los lesionados entre lo alto-normal

( $22 \leq \text{IMC} < 25$ ; alto-normal) a sobrepeso ( $25 \leq \text{IMC} < 30$ ; sobrepeso), esto de acuerdo a la clasificación del IMC según la OMS mencionado por Hollander et al. (2020). El estudio expone que la lesión aumenta en 1.43 veces conforme aumenta el IMC, y principalmente verifica que existe una asociación significativa ( $p < 0.05$ ) entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas de los andinistas de Ancash; de manera similar, el estudio de Figueiredo et al. (2019), donde analizó la prevalencia y factores asociados a la lesiones en escaladores brasileños, encontró que entre las lesiones y el IMC existe una relación significativa ( $p < 0.05$ ) en el grupo de escaladores considerados con peso normal y con sobrepeso, por lo cual, recomienda considerar otros factores que puedan influir en el historial de las lesiones. Por el contrario, en el estudio de Grønhaug (2019), se evaluó las posibles asociaciones entre el nivel de rendimiento, las lesiones crónicas y el IMC en la actividad de escalada de 667 personas, encontrándose que no existe asociación alguna entre las lesiones y el IMC ( $p = 0,447$ ).

Bien sabemos que el IMC es una relación entre el peso y la talla para definir la presencia de la obesidad, (Okifuji & Hare, 2015) y se presume que a mayor IMC puede haber mayor estrés mecánico sobre las estructuras musculoesqueléticas. En nuestro estudio, el valor representativo del IMC de los andinistas lesionados y no lesionados no definió si eran obesos, sino, por el contrario, que estaban en su peso normal, probablemente por la exigencia física que requiere el andinismo. Si nos centramos en los andinistas lesionados, el valor del IMC variaba entre peso normal alto y perfilándose al sobrepeso, que según nuestro estudio y dado la significancia de la asociación, aumentaba el riesgo de lesión en un 43% ( $\text{OR} = 1.43$ ) y esto podría deberse a que quizá presentaban un mayor porcentaje de grasa con relación a la masa magra corporal sin alterar el valor el IMC dentro de su categoría de peso normal, teniendo en cuenta que el IMC no define precisamente la composición corporal. Sabemos que el exceso de grasa, según Hollander et al. (2020), sobrecarga los tejidos alterando su fisiología normal; así mismo, perturba las cualidades físicas disminuyendo la fuerza, resistencia, equilibrio y

coordinación que aumenta la posibilidad de padecer alguna lesión según lo descrito por Amoako et al. (2017).

Es importante tomar en cuenta el grado de entrenamiento físico que tuvieron los andinistas que se lesionaron, ya que dicha práctica podría dar la capacidad de una mejor adaptación de la estructura musculoesquelética sobre el IMC, a su vez tomar en cuenta el estado nutricional. Viendo el estudio realizado por Grønhaug, el cual no encuentro ninguna relación entre el IMC y las lesiones de los escaladores, explica que muy al margen de tener un IMC alto o bajo, el cuerpo de los escaladores están entrenados para poder movilizar su propio peso, debido a las adaptaciones de los músculos y tendones ante las cargas que le proporcione la escalada. En tanto, Figueredo et. al, si encuentro una relación entre el IMC y las lesiones, en su mayoría los escaladores estaban en su peso normal, posiblemente las razones sean similares a lo que se explica en nuestro estudio sobre la variable IMC.

Asimismo, la investigación señala que las lesiones musculoesqueléticas se presentan en los que tienen más años practicando el andinismo respecto a los que lo tienen menos años de esta práctica, en donde la mitad de los lesionados a lo mucho lo practicaron 14 años (1 a 51 años) en comparación al medio de los no lesionados que a lo más tienen 5 años (1 a 35 años) en la práctica del andinismo; además, el riesgo de lesión aumenta en un 7% conforme se incrementa los años practicando esta actividad. La asociación entre los años de experiencia en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas encontradas en esta investigación es significativa ( $p < 0.05$ ); sin embargo, el estudio de Lutter et al. (2019), donde también analizo la relación entre los años de escalada (media de  $19.8 \pm 11.2$ ; 1 a 64) y el desarrollo de lesiones agudas o por sobreuso, no encontró ninguna asociación significativa. En cambio, Figueiredo et al. (2019) si halló una relación significativa ( $p < 0.05$ ) entre las lesiones y los participantes con 1 a 3, 4 a 6 y más de 6 años de escalada.

Observamos en nuestra investigación, que los años de experiencia en el andinismo viene a ser un factor de riesgo para producirse lesiones musculoesqueléticas en los andinistas de Ancash, esto podría deberse a la constante práctica y carga física que se va acumulando a lo largo de los años, exigencia que solicita caminatas sobre terreno pedregoso y glaciar en ascenso hacia el pico de una montaña, así como el uso de técnicas de escalada. Por ejemplo, Prieto (2015) afirma que los deportistas con mayor experiencia han tenido más oportunidades para la práctica deportiva por el cual aumentan su historial de lesiones; situación que puede haberse dado en los andinistas ancashinos que sufrieron alguna lesión. En gran parte de los casos, el andinismo es una fuente de trabajo que requiere una práctica más frecuente, que podría posibilitar una carga repetitiva sobre las estructuras musculoesqueléticas aumentando así el riesgo de lesiones. Asumimos que, quienes tienen más años de experiencia también tienen mayor conocimiento y pericia sobre el andinismo para aminorar los riesgos, pero quizá la gestión de los tiempos de recuperación y descanso entre cada expedición no sea lo suficiente como para mitigar el riesgo de sufrir alguna lesión.

Si vemos el estudio de Figueredo et. al, nos muestra que los escaladores más experimentados tienen una mayor tendencia a lesionarse, posiblemente con razones similares a la explicación de nuestra investigación sobre los años de experiencia, aunque en dicho estudio tomaron en cuenta la dificultad de la escalada y la frecuencia de entrenamiento que aumenta la posibilidad de lesión. Por otro parte, en el estudio de Lutter et. al que no encontró ninguna asociación entre los años de experiencia y las lesiones, da razón de que las lesiones en general se distribuyeron entre los adultos jóvenes y de edad avanzada, quizá por los niveles de exigencia de la escalada y mayor exposición al peligro.

Respecto al resto de variables en estudio, como: el no realizar entrenamiento físico, la práctica de otro deporte, el no calentar previamente, la frecuencia de práctica y la categoría dentro de la actividad del andinismo, pese a tener un valor que aumenta el riesgo de lesión, no

son factores de riesgo que se asocian a las lesiones musculoesqueléticas de los andinistas ancashinos, debido a que no hay significancia estadística. Probablemente se requiere una mayor muestra poblacional para un análisis más minucioso.

Limitaciones: Dentro de las limitaciones que se puede resaltar esta, la insuficiente información de este tema en nuestro país, de este modo, la bibliografía recolectada para el presente trabajo ha sido investigada en el extranjero y orientado más a la actividad de escalada, esto no invalida el estudio presentado, ya que la escalada es propia del andinista aparte de las otras técnicas dentro del montañismo. Así pues, hubiese sido interesante conocer otra característica individual, como lo es el anatómico-funcional del andinista de manera objetiva mediante una evaluación, para relacionarlo con las lesiones musculoesqueléticas y darle un resultado más robusto a la investigación; no se realizó debido a lo complicado en el acceso a la muestra de la población a modo presencial, y al tiempo que tomaría obtener dicho dato en cada evaluación.

Asimismo, debido a que el tamaño de muestra fue calculado por estudios similares, al no contar con acceso de información sobre la cantidad de andinistas de Ancash entre aficionados y profesionales, limitaría la generalización del estudio a toda la región, incluso extenderlo a otras regiones como Cusco, Arequipa y Lima, en donde también se practica el andinismo. Finalmente, la técnica de autoinforme puede tener cierto sesgo debido a que los datos recolectados dependieron de la motivación, memoria y subjetividad de la muestra poblacional al responder la encuesta/cuestionario.

## VI. Conclusiones

- 6.1 Del presente estudio se concluye que, sí existen factores de riesgos asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021. Estos son la edad, el IMC y los años de experiencia en el andinismo.
- 6.2 Dado a su significancia y valor de asociación, se verificó que la edad ( $p=0.025$ ; OR:1.04), el IMC ( $p=0.002$ ; OR:1,43) y los años de experiencia en el andinismo ( $p=0.006$ ; OR:1.07) se asocian a las lesiones musculoesqueléticas de la muestra de andinistas de Ancash, 2021.
- 6.3 El sexo, y factores dentro del andinismo como: la categoría de práctica (profesional, aspirante o aficionado), la frecuencia de práctica mensual, el no entrenamiento físico, el no calentamiento previo y la práctica de otra disciplina deportiva; no se asocian a las lesiones musculoesqueléticas de la muestra de andinistas de Ancash, 2021.

## VII. Recomendaciones

- 7.1 Realizar estudios que amplie la temática en donde se aborde a los factores físicos, organizacionales y psicosociales, o de otra manera, factores extrínsecos dentro del andinismo, para identificar a los que son de riesgo y así relacionarlo con las lesiones musculoesqueléticas en los andinistas. De esta manera, la temática de estudio cobra mayor solidez brindando una información más extensa para los usos pertinentes como el enfoque preventivo.
- 7.2 Elaborar una investigación que relacione los aspectos anatómicos-funcionales del andinista con las lesiones musculoesqueléticas. La obtención de datos objetivos sobre la estabilidad, flexibilidad, equilibrio, fuerza, postura, entre otros; nos brindaría un amplio panorama sobre las características físicas individuales que pueden influenciar en la aparición de las lesiones musculoesqueléticas en los andinistas. Esta información complementaria de sobremanera al presente estudio.
- 7.3 Replicar el estudio en una muestra más amplia en las regiones donde se practiquen constantemente la actividad de andinismo, tales como Cusco, Lima, Arequipa y del mismo modo en Ancash. De este modo, los resultados se podrán generalizar a gran parte de la población andinista en el Perú.
- 7.4 Realizar estudios con enfoque económico, para determinar cuál es el impacto que se genera entre la población de andinistas al momento de usar recursos económicos para la atención en la salud musculoesquelética; en la que se puede usar la data adicional, del presente estudio, sobre las lesiones musculoesqueléticas en los andinistas.

7.5 Brindar charlas sobre prevención de lesiones en el andinismo, esto a través de las entidades competentes con apoyo de profesionales de la salud. Es necesario explicar la importancia de los cuidados para un peso saludable, niveles de entrenamiento físico, cuidados en el avance de la edad, y entre otros factores que puedan ser modificables, desde el aspecto personal, en pro de disminuir el riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

### VIII. Referencias

- Aminoff, M. (2016). Entumecimiento, hormigueo e hipoestesia. In D. Kasper, A. Fauci, S. Hauser, D. Longo, L. Jameson, & J. Loscalzo (Eds.), *Harrison. Principios de medicina interna* (pp. 158–162). Mc Graw Hill.
- Amoako, A. ., Nassim, A., & Keller, C. (2017). Body mass index as a predictor of injuries in athletics. *Current Sports Medicine Reports*, 16(4), 256–262. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000383>
- Asensio, S., Bastante, M., & Diego, J. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Ediciones Paraninfo. <https://books.google.com.pe/books?id=v5kFfWOUh5oC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Ayala, D., Coque, A., Arias, E., Estrella, C., & Caguana, J. (2021). Los ejercicios isométricos como preparación física en el rendimiento deportivo de jóvenes futbolistas. *Polo Del Conocimiento*, 6(6), 1279–1294. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i6.2819>
- Ballester, A., & García, A. (2017). Asociación entre la exposición laboral a factores psicosociales y la existencia de trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería: Revisión sistemática y meta-análisis. *Revista Española de Salud Pública*, 91, 1–27.
- Boström, A., Thulin, K., Fredriksson, M., Reese, D., Rockborn, P., & Hammar, M. L. (2016). Risk factors for acute and overuse sport injuries in Swedish children 11 to 15 years old: What about resistance training with weights? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26(3), 317–323. <https://doi.org/10.1111/sms.12432>
- Boyano, D. (2017). Una breve descripción de los servicios ecosistémicos, hídricos y culturales de la Cordillera Blanca y su entorno. *Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña*, 1(3). <https://doi.org/10.36580/rgem.i3.67-80>
- Cardenas, S., Otero, S., Montalban, X., & Tintoré, M. (2020). Prevalencia e impacto de las

- comorbilidades en pacientes con esclerosis múltiple. *Revista de Neurología*, 71(4), 151–158. <https://doi.org/10.33588/rn.7104.2020095>
- Casas, J., Cuervo, I., & Ochoa, J. (2016). *Influencia de la experiencia deportiva en las características de personalidad y su adherencia en la vida cotidiana* [Universodad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/14702>
- Chaitow, L., & Fritz, S. (2008). *Cómo conocer, localizar y tratar los puntos gatillo miofasciales* (2a ed.). Elsevier España, S.L.
- Chrusch, A., & Kavin, M. (2021). Survey of musculoskeletal injuries, prehike conditioning, and on-trail injury prevention strategies self-reported by long-distance hikers on the Appalachian Trail. *Wilderness and Environmental Medicine*, 32(3), 322–331. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2021.04.004>
- Cole, K., Uhl, R., & Rosenbaum, A. (2020). Comprehensive review of rock climbing injuries. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 28(12), E501–E509. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00575>
- Comisiones Obreras de Asturias. (2014). *Lesiones musculoesqueléticas de origen laboral* (2da ed.). <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesqueléticas-de-origen-laboral.pdf>
- Comisiones Obreras de Castilla y León. (2010). Manual de trastornos musculoesqueléticos. In Secretaria de Salud Laboral CC.OO. Castilla y León (Ed.), *Acción en Salud Laboral* (2a ed.). [http://trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/TrabajoYPrevencion/es/Plantilla100Detalle/1262861813995/\\_/1267709715648/Redaccion](http://trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/TrabajoYPrevencion/es/Plantilla100Detalle/1262861813995/_/1267709715648/Redaccion)
- Coronado Martínez, L., & Fonseca Hernández, M. (2021). Acerca del carácter retrospectivo o prospectivo en la investigación científica. *Medisur*, 19(2), 338–341. <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4501>

- Cuyul, I., & Araya, F. (2019). Influencia de los factores psicosociales en la experiencia de dolor musculoesquelético: una revisión de la literatura. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 26(1), 44–51. <https://doi.org/10.20986/resed.2018.3679/2018>
- Del Valle, M., & Manonelles, P. (2018). Lesiones deportivas versus accidentes deportivos. *Arch. Med. Deporte*, 6–6. <https://smdrm.es/wp-content/uploads/2019/01/suplemento-1-lesiones-deportivas.pdf>
- Delgado, G., Gallego, J., Martínez, P., & Lázcoz, J. (2001). Neuropatías por presión. In *Consejo interterritorial del sistema nacional de salud*. (Issue 1). OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral. [https://www.osalan.euskadi.eus/libro/neuropatias-por-presion/s94-osa0181/es/adjuntos/medicina\\_200135.pdf](https://www.osalan.euskadi.eus/libro/neuropatias-por-presion/s94-osa0181/es/adjuntos/medicina_200135.pdf)
- Estévez, E. (2001). Dolor miofascial. *MedUNAB*, 4(12), 161–165. <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/306>
- Figueiredo, A., Barbosa, L., Da Silva, K., & Rebouças, G. (2019). Analysis of the prevalence of injuries and associated factors in brazilian climbers. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 25(5), 384–389. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192505216999>
- Goicoechea, M., & López, E. (2020). *Las prácticas de andinismo de educación física*. (2da Ed.). EDUCO. Universidad Nacional del Comahue.
- Gómez, M., Pérez, J., Callejón, Á., & López, J. (2017). Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Industrial Health*, 55(4), 314–337. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2016-0191>
- Grønhaug, G. (2019). Lean and mean? Associations of level of performance, chronic injuries and BMI in sport climbing. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 5(1), 1–5. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000437>
- Hart, D. A., & Zernicke, R. F. (2020). Optimal human functioning requires exercise across the lifespan: Mobility in a 1g environment is intrinsic to the integrity of multiple biological systems. *Frontiers in Physiology*, 11, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00156>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). Mc Graw Hill.
- Hollander, N., Finestone, A., Yofe, V., Bader, T., & Magnezi, R. (2020). The Association between Increased Body Mass Index and Overuse Injuries in Israel Defense Forces Conscripts. *Obesity Facts*, *13*(2), 152–165. <https://doi.org/10.1159/000505836>
- Huang, A. H. (2017). Coordinated development of the limb musculoskeletal system: Tendon and muscle patterning and integration with the skeleton. *Developmental Biology*, *429*(2), 420–428. <https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2017.03.028>
- International Federation of Mountain Guide Associations. (2018). *What is a professional mountain guide*. <https://ifmga.info/%3Cnolink%3E/what-professional-mountain-guide>
- Kaya, G., Birinci, T., & Tarakçı, E. (2020). Musculoskeletal pain and its relation to individual and work-related factors: a cross-sectional study among Turkish office workers who work using computers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, *0*(0), 1–21. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1827528>
- Kisner, C., & Colby, L. (2010). *Ejercicio Terapéutico. Fundamentos y técnicas* (5a Ed.). Panamericana.
- Lutter, C., Hotfiel, T., Tischer, T., Lenz, R., & Schöffl, V. (2019). Evaluation of Rock Climbing Related Injuries in Older Athletes. *Wilderness and Environmental Medicine*, *30*(4), 362–368. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2019.06.008>
- Luttmann, A., Jager, M., & Griefahn, B. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. In *Serie protección de la salud de los trabajadores* (Issue 5). [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/muscdisorders/es/](http://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/)
- Maeo, S., Yamamoto, M., Kanehisa, H., & Nosaka, K. (2017). Prevention of downhill walking-induced muscle damage by non-damaging downhill walking. *PLoS ONE*, *12*(3), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173909>

- Malagon, Y., Brenes, L., & Guevara, A. (2006). Los factores de riesgo en el ciclo vital y su influencia en el proceso salud-enfermedad. Fundamento filosófico e intervención. *GEROINFO. Publicación de Gerontología y Geriatria*, 1(3), 23–42.
- Manterola, C., & Otzen, T. (2015). Valoración Clínica del Riesgo , Interpretación y Utilidad Práctica. *International Journal of Morphology*, 33(3), 842–849. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300006>
- Martinez, M., & Alvarado, R. (2017). Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 41–51.
- McPhail, S. M., Schippers, M., & Marshall, A. L. (2014). Age, physical inactivity, obesity, health conditions, and health-related quality of life among patients receiving conservative management for musculoskeletal disorders. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 1069–1080. <https://doi.org/10.2147/CIA.S61732>
- Ministerio de Salud de Chile. (2012). Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) de extremidades superiores. *Departamento de Salud Ocupacional*, 1–44. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf>
- Molloy, J. M., Pendergrass, T. L., Lee, I. E., Chervak, M. C., Hauret, K. G., & Rhon, D. I. (2020). Musculoskeletal Injuries and United States Army Readiness Part I: Overview of Injuries and their Strategic Impact. *Military Medicine*, 185(9–10), e1461–e1471. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa027>
- Morales, J., Suárez, C. A., Paredes, C., Mendoza, V., Meza, L., & Colquehuanca, L. (2016). Trastornos musculoesqueléticos en recicladores que laboran en Lima Metropolitana. *Anales de La Facultad de Medicina*, 77(4), 357–363. <https://doi.org/10.15381/anales.v77i4.12655>

- Mourad, B. H. (2020). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among Egyptian printing workers evidenced by using serum biomarkers of inflammation, oxidative stress, muscle injury, and collagen type I turnover. *Toxicology and Industrial Health*, 37(1), 9–22. <https://doi.org/10.1177/0748233720977399>
- Okifuji, A., & Hare, B. (2015). The association between chronic pain and obesity. *Journal of Pain Research*, 8, 399–408. <https://doi.org/10.2147/JPR.S55598>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Palmi, J. (2014). Psicología y lesión deportiva: Una breve introducción. *Revista de Psicología Del Deporte*, 23(2), 389–393. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235131674018.pdf>
- Patel, D. R., & Baker, R. J. (2006). Musculoskeletal injuries in sports. *Primary Care - Clinics in Office Practice*, 33(2), 545–579. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2006.02.001>
- Prieto, J. (2015). Variables deportivas y personales en la ocurrencia de lesiones deportivas. Diferencias entre deportes individuales y colectivos. *RETOS. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 28, 21–25. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf>
- Rodriguez, B., Alfonso, J., Bautista, I., & Barrios, C. (2020). Occupational risk factors for shoulder chronic tendinous pathology in the Spanish automotive manufacturing sector: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(818), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03801-5>
- Runer, A., Lampl, K., Neunhäuserer, D., Runer, F., Frick, N., Seitlinger, G., Resch, H., & Moroder, P. (2017). A 1-year prospective analysis of ice climbing injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27(2), 161–167. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000326>
- Saz, P., Gálvez, J. J., Ortiz, M., & Saz, S. (2011). Ejercicio físico. *Medicina Naturista*, 5(1),

- 18–23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3401250>
- Schffl, V., Morrison, A., Hefti, U., Ullrich, S., & Küpper, T. (2011). The UIAA medical commission injury classification for mountaineering and climbing sports. *Wilderness and Environmental Medicine*, 22(1), 46–51. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2010.11.008>
- Schöffl, V., Morrison, A., Schöffl, I., & Kpper, T. (2012). The epidemiology of injury in mountaineering, rock and ice climbing. *Medicine and Sport Science*, 58, 17–43. <https://doi.org/10.1159/000338575>
- Schuh, A., Canham, M., Grier, T. L., Hauschild, V. D., & Jones, B. H. (2019). Expanding the injury definition: evidence for the need to include musculoskeletal conditions. *Public Health*, 169, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.01.002>
- Serratos, M. C., Guevara, U. M., García, G. M., Roa, L., & Riverar, G. (2011). Frecuencia del dolor neuropático en pacientes con lesiones músculo-esqueléticas. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 34(4), 264–269. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2011/cma114f.pdf>
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2019). Parque Nacional Huascarán. In *Informes y publicaciones*. <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/informes-publicaciones/1949215-parque-nacional-huascararan>
- Slauterbeck, J. R., Reilly, A., Vacek, P. M., Choquette, R., Tourville, T. W., Mandelbaum, B., Johnson, R. J., & Beynnon, B. D. (2017). Characterization of prepractice injury prevention exercises of high school athletic teams. *Sports Health*, 9(6), 511–517. <https://doi.org/10.1177/1941738117733981>
- Soule, B., Reynier, V., Lefevre, B., & Boutroy, E. (2017). who is at risk in the french mountains? Profile of the accident victims in outdoor sports and mountain recreation. *Journal of Mountain Science*, 14(8), 1490–1499. <https://doi.org/10.1007/s11629-016->

4146-5

- Stoltzfus, K., Arvanitakis, A., Kennedy, L., McGregor, K., Zhang, B., & Hu, J. (2022). Factors associated with musculoskeletal injuries while hiking with a backpack at Philmont Scout Ranch. *Wilderness and Environmental Medicine*, 33(1), 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2021.11.010>
- Subirats, E., Subirats, G., & Soteras, I. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Medicina Clínica*, 138(1), 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.12.008>
- Tafari, R., Chiesa, G., Caminati, R., & Gaspio, N. (2013). Factores de riesgo y determinantes de la salud. *Revista de Salud Pública*, 17(4), 53–68. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/6855>
- Tarducci, G., Gárgano, S., Paganini, A., Vidueiros, S., Gandini, A., Fernández, I., Nápoli, C., & Pallaro, A. (2020). Condición física saludable y su relación con habilidades básicas para la independencia del adulto mayor. *Hacia La Promoción de La Salud*, 25(2), 84–93. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2020.25.2.10>
- Tavakkol, R., Karimi, A., Hassanipour, S., Gharahzadeh, A., & Fayzi, R. (2020). A multidisciplinary focus review of musculoskeletal disorders among operating room personnel. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 13, 735–741. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S259245>
- Vicente, M. T., Delgado, S., Bandrés, F., Ramírez, M. V., & Capdevila, L. (2018). Valoración del dolor. Revisión Comparativa de escalas y cuestionarios. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 25(4), 228–236. <https://doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>
- Villaescusa C, Gómez M, Fernández MA, Diana IS, Luna-Sánchez S, M. L. (2018). Factores relacionados con la conducción y sintomatología musculoesquelética en agentes forestales. *Revista Enfermería Del Trabajo*, 8(2), 46–52.



## IX. Anexos

## 9.1 Anexo A. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento	Valor
Factores de riesgo (edad, sexo, IMC, años de experiencia, categoría de práctica, frecuencia de práctica, entrenamiento físico, calentamiento previo, practica de otro deporte).	Características o comportamientos de un individuo o grupo de individuos, que incrementa la probabilidad de un daño para la salud.	Edad	Años cumplidos hasta el momento actual	Cuantitativa discreta	Razón	Encuesta	En años
		Sexo	Identificación del sexo masculino o femenino	Cualitativa dicotómica	Nominal	Encuesta	Masculino
							Femenino
		IMC	Peso	Cuantitativa continua	Razón	Encuesta	En kilos
			Estatura	Cuantitativa continua	Razón		En metros
		Años de experiencia	Cantidad de años en la actividad de andinismo.	Cuantitativa discreta	Razón	Encuesta	En años
		Categoría de práctica	Tipo de práctica de andinismo	Cualitativa politómica	Ordinal	Encuesta	Aficionado
							Aspirante
							Profesional
		Frecuencia de práctica	Cantidad de veces al mes que realiza andinismo	Cualitativa politómica	Ordinal	Encuesta	de 1 a 2 veces al mes
							de 3 a 5 veces al mes
de 6 a 8 veces al mes							
de 9 a 11 veces al mes							

							más de 11 veces al mes
		Entrenamiento físico	Entrena físicamente para el andinismo	Cualitativa dicotómica	Nominal	Encuesta	Si
							No
		Calentamiento previo	Calienta antes de hacer andinismo	Cualitativa dicotómica	Nominal	Encuesta	Si
							No
		Practica de otro deporte	Práctica otro deporte aparte del andinismo	Cualitativa dicotómica	Nominal	Encuesta	Si
							No
Lesiones musculoesqueléticas	Son lesiones o alteraciones específicas que afectan al sistema musculoesquelético, es decir, músculos, tendones, ligamentos, huesos y articulaciones.	Área corporal de la lesión.	Manifestación de la presencia de la lesión a través de la ubicación corporal.	Cualitativa politómica	Nominal	Cuestionario	Cuello
							Columna dorsal
							Columna lumbar
							Hombro
							Codo
							Antebrazo
							Muñeca
							Mano y dedos
							Cadera
							Muslo
							Rodilla
							Pierna
							Tobillo
							Pie y dedos
							Ninguno
Origen de la lesión.	Suceso o situación que provocó la lesión.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Cuestionario	Traumático		
					No traumático		
Tiempo de la lesión.	Tiempo transcurrido desde	Cualitativa politómica	Ordinal	Cuestionario	1 – 7 días		
					8 – 30 días		

		que inició la lesión hasta su final.				>30 días no seguidos
						Siempre
	Influencia en las actividades	Interrupción de las actividades	Cualitativa dicotómica	Nominal	Cuestionario	Si
						No
		Presencia de la lesión durante las actividades como andinista	Cualitativa politómica	Ordinal	Cuestionario	Siempre
						Casi siempre
						A veces
						Casi nunca
						Nunca
	Atención de salud	Consulta con un profesional de la salud.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Cuestionario	Si
						No
		Profesional de la salud que le brindó la atención.	Cualitativa politómica	Nominal	Cuestionario	Médico
						Fisioterapia
						Ambas
						Ninguno
		Percepción del resultado del tratamiento	Cualitativa politómica	Ordinal	Cuestionario	Totalmente satisfactoria
						Muy satisfactoria
					Satisfactoria	
					Insatisfactoria	
					Pobremente satisfactoria	

## 9.2 Anexo B. Cálculo del tamaño de muestra

Variable		Tipo de cálculo	Fuente	% LME en hombres	% LME en mujeres	Razón de tamaños muestrales	Nivel de confianza	Potencia	Tamaño de muestra
Sexo	Catógórica	Factor asociado Comparación de proporciones	Gronhaug, G. (2018). Self-reported chronic injuries in climbing: who gets injured when? BMJ Open Sport Exerc,4	75,1%	24,9%	hombres/mujeres: 481 / 186 2.6	95	80	37

Variable		Tipo de cálculo	Fuente	% de LME en profesionales	% de LME en aficionados	% de LME en aspirantes	Razón de tamaños muestrales	Nivel de confianza	Potencia	Tamaño de muestra
Categoría de práctica	Catógórica	Factor asociado Comparación de proporciones	Siguas, E. (2021). Prueba piloto del proyecto de investigación: Factores de riesgo asociado a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Áncash, 2021.	57%	14%	29%	Profesionales -aspirantes- aficionados: 6-2-2 3.1.1	95	80	48

Variable		Tipo de cálculo	Fuente	Promedio en lesionados	Desviación estándar en lesionados	Promedio en no lesionados	Desviación estándar en no lesionados	Razón de Tamaños Muestrales	Nivel de confianza	Potencia	Tamaño de muestra	Diferencia
Edad	Numérica	Factor asociado Comparación de medias	Siguas, E. (2021). Prueba piloto del proyecto de investigación: Factores de riesgo asociado a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Áncash, 2021.	36.14	15.17	28.67	6.43	Lesionados/ no lesionados: 7/3 2.3	95	80	80	7.47
IMC	Numérica	Factor asociado Comparación de medias	Siguas, E. (2021). Prueba piloto del proyecto de investigación: Factores de riesgo asociado a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Áncash, 2021.	24.04	2.04	23.72	1.15	Lesionados/ no lesionados: 7/3 2.3	95	80	24	2
Años de experiencia	Numérica	Factor asociado Comparación de medias	Siguas, E. (2021). Prueba piloto del proyecto de investigación: Factores de riesgo asociado a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Áncash, 2021.	15.86	16.77	5.67	4.51	Lesionados/ no lesionados: 7/3 2.3	95	80	50	10.19

### 9.3 Anexo C. Hoja de información y consentimiento informado para la participación en la investigación.

(Texto transferido al formato de Google Forms)

## Encuesta sobre "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN ANDINISTAS DE ÁNCASH, 2021".

Estimado, participante:

Le saluda Ever Anderson Sigvas Castillo, bachiller en Terapia Física y Rehabilitación por la Universidad Nacional Federico Villarreal, teniendo conocimiento que usted se dedica al andinismo/montañismo, lo invito a participar en la investigación llamado **«Factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021»** con el propósito de obtener datos demográficos (edad, sexo, peso, etc.) y de la actividad del andinismo (experiencia, entrenamientos, frecuencia de práctica, etc.) para verificar si estos, presentan alguna relación con las lesiones musculoesqueléticas dentro de esta misma actividad. La información obtenida describirá el panorama actual del tema a tratar, que contribuirá en un futuro a tomar acciones que beneficien a la población andinista. Asimismo, el desarrollo de esta investigación me permitirá obtener la licenciatura de Tecnólogo Medico en Terapia Física y Rehabilitación.

Su participación solo consistirá en llenar una encuesta digital de manera voluntaria que le tomará aproximadamente 5 minutos de su tiempo, si usted desea puede desistir de resolverlo en cualquier momento sin perjuicio alguno. La información recibida será estrictamente de uso académico y de manera confidencial. No hay ningún costo de por medio y tampoco perjuicios a su integridad personal. Si tiene alguna duda puede escribirme al 914537058 (Ever Sigvas) o al correo ever.sigvas@gmail.com. También puede comunicarse con el asesor de tesis Mag. Sergio Bravo Cucci al 999955000 o al correo sbravo@unfv.edu.pe.

En ese sentido, habiéndose dado la información del propósito del estudio, sus beneficios, confidencialidad y derechos sobre la aplicación de este estudio, si usted acepta y da por consentimiento su participación, puede indicarme su nombre y apellido, y/o correo electrónico, luego darle clic al botón **«SIGUIENTE»**.

ever.sigvas@gmail.com [Cambiar cuenta](#)



No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombre-apellido o correo electrónico \*

Tu respuesta

[Siguiente](#)

[Borrar formulario](#)

#### 9.4 Anexo D. Instrumento de recolección de datos

### FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN ANDINISTAS DE ANCASH, 2021.

#### Instrucciones:

**Lea detenidamente y de su respuesta**

<b>I. Datos demográficos y de estado de salud</b>
<p>1. ¿Qué edad tiene usted?:.....</p> <p>2. Sexo:  <input type="checkbox"/> Hombre  <input type="checkbox"/> Mujer</p> <p>3. ¿Usted reside en el departamento de Ancash?  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p> <p>4. Grado de instrucción:  <input type="checkbox"/> Primaria  <input type="checkbox"/> Secundaria  <input type="checkbox"/> Técnico superior  <input type="checkbox"/> Universitaria</p> <p>5. ¿Cuál es su peso (en kg?)?:.....</p> <p>6. ¿Cuál es su estatura?:            .....</p> <p>7. ¿Actualmente usted presenta alguna enfermedad sistémica o condición hereditaria, tales como:  <input type="checkbox"/> Hipertensión arterial  <input type="checkbox"/> Artritis reumatoide  <input type="checkbox"/> Asma  <input type="checkbox"/> Diabetes  <input type="checkbox"/> Otros (mencione cual):.....  <input type="checkbox"/> Ninguna  <input type="checkbox"/> Desconoce</p>

8. ¿Usted ha sido operado (intervenido quirúrgicamente)?

( ) Si

( ) No

Si tu respuesta es SI, mencione cual:

.....

## II. Datos sobre la actividad del andinismo

1. ¿Cuántos años lleva en el andinismo?

.....

2. Usted se dedica al andinismo/montañismo como:

( ) Amateur/aficionado (actividad por agrado, ocio, diversión y/o placer)

( ) Aspirante a profesional (en proceso de preparación y estudios)

( ) Profesional ( actividad u ocupación que se ejerce a cambio de una retribución, preparación completa)

3. ¿Usted pertenece a alguna asociación, club o institución dedicado al andinismo/montañismo?

( ) Si

( ) No

Si su respuesta es SI, responda a cuál:

.....

4. En un mes regular, ¿cuántas veces en promedio va a la montaña a realizar la actividad del andinismo?

( ) de 1 a 2 veces al mes

( ) de 3 a 5 veces al mes

( ) de 6 a 8 veces al mes

( ) de 9 a 11 veces al mes

( ) más de 11 veces al mes

5. ¿Aparte del andinismo, usted práctica otra disciplina deportiva (futbol, vóley, tenis, boxeo, natación, otros, etc.?)

( ) Si

( ) No

Si su respuesta es SI, responda a cuál:

.....

6. ¿Usted realiza alguna rutina de calentamiento y/o estiramiento antes y después de practicar el andinismo?

( ) Si

( ) No

7. ¿Usted realiza algún tipo de entrenamiento físico para el andinismo como: correr, ejercicios de potencia-resistencia-fuerza, pesas, técnica, otros, etc.?

- ( ) Si  
( ) No

8. Si comparamos su mejor rendimiento deportivo a lo largo de su carrera en la actividad del andinismo con su rendimiento actual, ¿en este momento en qué nivel considera que se encuentra: (del 1 al 10, siendo 1 el más bajo nivel y 10 el más alto nivel)

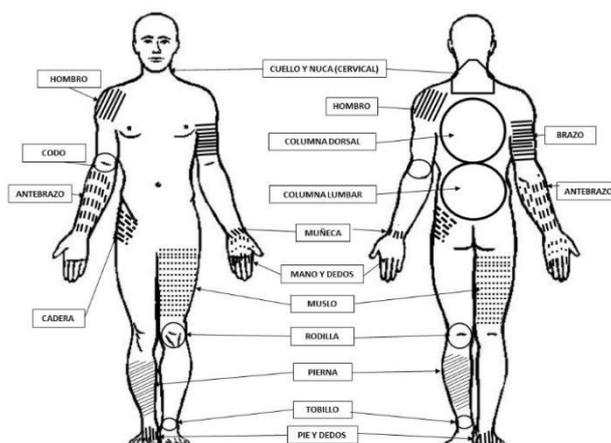
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

### III. Cuestionario

#### En relación a la actividad de andinismo/montañismo que usted realiza:

1. Usted ha tenido alguna lesión musculoesquelética haciendo andinismo en este último año en: (IMPORTANTE: Marcar la opción conveniente solo si lo ha tenido en este último año, si no es así, marcar “ninguna parte”)?

- |                |     |              |     |               |     |
|----------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| Cuello         | ( ) | Antebrazo    | ( ) | Rodilla       | ( ) |
| Hombro         | ( ) | Muñeca       | ( ) | Pierna        | ( ) |
| Columna dorsal | ( ) | Mano y dedos | ( ) | Tobillo       | ( ) |
| Columna lumbar | ( ) | Cadera       | ( ) | Pie y dedos   | ( ) |
| Codo           | ( ) | Muslo        | ( ) | Ninguna parte | ( ) |



Si tu respuesta es NINGUNA PARTE, puedes dar por concluido el cuestionario.

2. Su lesión fue de origen:
- ( ) Traumático (lesión súbita, repentina o brusca como golpe, caída, fractura, torcedura, desgarro, etc.)
- ( ) No traumático (lesión de inicio progresivo, lento o insidioso como contracturas, dolencias musculares y articulares crónicas, tendinitis, etc.)

3. ¿Cuánto tiempo duró la lesión?
- 1 – 7 días
  - 8 – 30 días
  - Más de 30 días no seguidos.
  - Siempre
4. ¿En algún momento tuvo que interrumpir o suspender su actividad y/o servicio como andinista/montañista por aquella lesión?
- Si
  - No
- Si tu respuesta es SI, ¿Cuánto tiempo?.....
5. Durante su actividad y/o como andinista/montañista ¿aquella molestia/dolencia de la lesión se hacía presente?
- Siempre
  - Casi siempre
  - A veces
  - Casi nunca
  - Nunca
6. ¿Acudió a un profesional de la salud por aquella lesión?
- Si
  - No
- Si tu respuesta es SI, ¿Cuál fue el diagnóstico?.....
- Si tu respuesta es NO, puedes dar por concluido el cuestionario.
7. Para su lesión recibió tratamiento:
- Médico/farmacológico
  - Fisioterapéutico
  - Ambas
  - Ninguno
  - Otros, mencione
- cual:.....
8. Después del tratamiento recibido su recuperación fué:
- Totalmente satisfactoria
  - Muy satisfactoria
  - Satisfactoria
  - Insatisfactoria
  - Pobremente satisfactoria

## 9.5 Anexo E. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensión	Metodología
<p><b>General</b> ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p><b>Específicos</b> ¿Existe una asociación entre la edad y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre los años de experiencia en el andinismo con las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre la categoría de práctica en el andinismo y las lesiones</p>	<p><b>General</b> Determinar los factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021</p> <p><b>Específicos</b> Verificar la asociación entre la edad y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre los años de experiencia en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre la categoría de práctica en el andinismo y las lesiones</p>	<p><b>General</b> H<sub>0</sub>: No existen factores de riesgo asociados con las lesiones musculoesqueléticas con los andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A</sub>: Existen factores de riesgo asociados a las lesiones musculoesqueléticas con los andinistas de Ancash, 2021.</p> <p><b>Específicas</b> H<sub>A1</sub>: Existe asociación significativa entre la edad y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A2</sub>: Existe asociación significativa entre el sexo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A3</sub>: Existe asociación significativa entre el IMC y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A4</sub>: Existe asociación significativa entre los años de experiencia en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p>	<p><b>Variable 1</b> Factores de riesgo (edad, sexo, IMC, años de experiencia, categoría de práctica, frecuencia de práctica, entrenamiento físico, calentamiento previo y práctica de otro deporte).</p> <p><b>Dependiente.</b> Lesiones musculoesqueléticas.</p>	<p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Peso</p> <p>Talla</p> <p>Años de práctica</p> <p>Tipo de practica del andinismo.</p> <p>Frecuencia de práctica al mes.</p> <p>Realización de entrenamiento físico.</p> <p>Realización de calentamiento previo.</p> <p>Realización de la práctica de otro deporte.</p> <p>Área corporal de la lesión.</p> <p>Origen de la lesión.</p> <p>Tiempo de la lesión.</p>	<p><b>Tipo de estudio</b> Investigación de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, transversal, descriptiva-correlacional y retrospectivo.</p> <p><b>Población y muestra</b> Conformado por andinistas del departamento de Ancash.</p> <p>Tamaño de muestra de 82 andinistas de Ancash.</p> <p><b>Técnica e instrumento</b> La técnica será mediante un cuestionario auto-administrado.</p> <p>El instrumento será: una encuesta y cuestionario digital elaborado por el propio investigador, para la toma de datos</p>

<p>musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre la frecuencia de práctica mensual del andinismo con las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre el no entrenamiento físico del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre el no calentamiento previo en la actividad del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p> <p>¿Existe una asociación entre la práctica de otro deporte y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021?</p>	<p>musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre la frecuencia de práctica mensual del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre el no entrenamiento físico del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre el no calentamiento previo en la actividad del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>Verificar la asociación entre la práctica de otro deporte y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p>	<p>H<sub>A5</sub>: Existe asociación significativa entre la categoría de práctica en el andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A6</sub>: Existe asociación significativa entre frecuencia de práctica mensual del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A7</sub>: Existe asociación significativa entre el entrenamiento físico del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A8</sub>: Existe asociación significativa entre el no calentamiento previo en la actividad del andinismo y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p> <p>H<sub>A9</sub>: Existe asociación significativa entre la práctica de otro deporte y las lesiones musculoesqueléticas en andinistas de Ancash, 2021.</p>		<p>Influencia en las actividades.</p> <p>Atención de salud.</p>	<p>generales (sociodemográfico y de la actividad del andinismo) y para las lesiones musculoesqueléticas usando como referencia los datos tomados en los antecedentes para esta investigación y el Cuestionario Nórdico Estandarizado.</p>
---	---	---	--	---	---