

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**ANÁLISIS DE RIESGOS A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS CICLISTAS  
DE MONTAÑA**

Trabajo de titulación para optar al Título  
Profesional de Ingeniero en  
PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES Y AMBIENTALES

Alumno:

Felipe Alejandro Andrés Correa Araya

Profesor Guía:

Rodrigo Domínguez Carmona

**2017**

Quiero agradecer a mis amigos los cuales fueron un pilar fundamental en momentos cruciales en cuanto al desarrollo de esta investigación, ya sea apoyando, dando consejos, etc. Al deporte, el cual me ha enseñado más que nada en la vida que de toda caída que uno tenga, siempre se debe levantar y volver a intentarlo, puesto que el único que fracasa es el que no lo intenta, no una sino varias veces.

También quiero dar las gracias a mi familia los cuales me dieron todas las herramientas para desarrollarme como adulto y estudiante.

Y a los docentes de la Universidad Técnico Federico Santa María, que apoyaron e influyeron en desarrollar este estudio.

Esta investigación es dedicada en memoria al ídolo, fallecido deportista y campeón mundial de ciclismo de montaña canadiense, Steve Smith.

#LongLiveChainsaw

***FELIPE CORREA ARAYA***

## RESUMEN EJECUTIVO

**KEYWORDS:** CICLISMO DE MONTAÑA, RIESGO, DESCENSO.

En el siguiente trabajo titulado “Análisis de riesgos a los que están expuestos los ciclistas de montaña” desarrollada para optar al Título de Ingeniero en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales, con el fin de clasificar y cuantificar riesgos a los que están expuestos 265 deportistas que practican el deporte de ciclismo de montaña, específicamente descenso y enduro en Chile.

Realizándose una completa investigación de documentos y material bibliográfico de los inicios del deporte, los tipos de ramas del ciclismo, características de las bicicletas, equipos de protecciones y factores influyentes tanto como las consecuencias de su práctica siendo separadas en cuanto a su gravedad en lesiones de carácter leve y graves, procediendo luego a la selección de instrumentos de medición, tales como encuestas en específico existía un número reducido y nulo de ellas y observaciones las cuales fueron realizadas en zonas y lugares en los que se practique el deporte, de los cuestionarios, estos fueron aplicados a un total de 265 deportistas en plataformas sociales por un tiempo de una semana, seleccionando deportistas pertenecientes a categoría Amateur y Elite o profesional, que practican descenso y enduro, luego de estas respuestas referentes a variables de acciones y condiciones generales, fueron analizadas en base a una consecuencia, en este caso número de lesiones de carácter grave y leves para lograr, identificar, caracterizar y cuantificar y evaluar peligros. De los resultados obtenidos logramos establecer que la categoría elite es más susceptible a tener mayor número de lesiones graves (45,8%) debido a las velocidades alcanzadas dentro de las pistas de descenso, la región más afectada en cuanto a lesiones graves, son las extremidades superiores, (27,5%) debido al acto natural de colocar manos al momento de una caída, de los usuarios de pedales tipo plataformas, un 35.5% de ellos está expuesto a tener un número de 1 a 2 lesiones de carácter grave, esto se ve aumentado a si realizan acciones inseguras tales como una selección de pedales no correcta, una incorrecta selección de calzado, de las cuales condiciones tales como agarre insuficiente o fatiga de materiales también influyen, en cuanto al uso de EPP, el 26% de los encuestados tan solo utiliza casco, de modo que los hace susceptibles a tener un número de 1 a 2 lesiones de carácter grave comprometiendo tronco, extremidades superiores inferiores, entre otros, tan solo por la acción de utilizar equipo de protección insuficiente, uso incorrecto de este, existiendo a su vez condiciones que derivan del uso de equipo de protección no certificado entre otros, de la no realización de Track walk o reconocimiento de pista a pie, estudiando

sus condiciones y obstáculos, el 32,5% de la población que nunca realiza esta práctica está expuesto a tener un número de 1 a 2 lesiones graves, tan solo por no realizar esta actividad. Enfocándonos en la mantención y correctos estados de la bicicleta los que menos realizan esta práctica son los Amateur, con un 39,8%, de la población total que realiza el deporte sin mantención están expuestos un 55,5% a un número de 3 a 4 lesiones de carácter leves.

## **ÍNDICE**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS**

**INTRODUCCIÓN**

**OBJETIVOS**

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**ALCANCE**

LIMITACIONES

SUPUESTOS

PREMISAS

HITOS PRINCIPALES

**FUNDAMENTACION**

**METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO**

1.1 HISTORIA DEL MOUNTAINBIKE

1.2 MOUNTAINBIKE EN CHILE

1.3 RAMAS DEL MOUNTAINBIKE

1.4 TIPOS DE LESIONES Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

1.4.1 Tipos de lesiones

1.4.2 Patrones de lesiones

1.4.3 Lesiones musculo esqueléticas

1.4.4 Equipo de protección

1.5 OTROS FACTORES

1.5.1 Alimentación e hidratación

1.5.2 Condición física

1.5.3 Edad para práctica del deporte

1.5.4 Manutención de la bicicleta

1.5.5 Track walk o caminata de reconocimiento

### **CAPÍTULO 2: SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.2 DESCRIPCIÓN DE MUESTRA

2.3 SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- 2.3.1 La observación
- 2.3.2 La encuesta o cuestionario
- 2.4 SELECCIÓN DE MUESTRA
- 2.5 CONTEXTO Y DISEÑO DE CUESTIONARIO
- 2.6 DE LOS ITEMS DEL CUESTIONARIO
- 2.7 APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO
- 2.8 OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS DE CASOS

### **CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

- 3.1 DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS DE LA MUESTRA
  - 3.1.1 Pregunta 2, tipo de categoría
  - 3.1.2 Pregunta 3, años de experiencia
  - 3.1.3 Pregunta 4, ¿toma importancia del uso de equipo de protección personal?
  - 3.1.4 Pregunta 5, tipo de pedales
  - 3.1.5 Pregunta 6, ¿se alimenta e hidrata correctamente previo a la práctica del deporte?
  - 3.1.6 Pregunta 7, ¿realiza entrenamiento físico complementario?
  - 3.1.7 Pregunta 8, estado físico
  - 3.1.8 Pregunta 9, ¿cuántos días realiza el deporte a la semana?
  - 3.1.9 Pregunta 10, ¿cuántas veces llega al umbral máximo de esfuerzo?
  - 3.1.10 Pregunta 11, ¿realiza un track walk previo?
  - 3.1.11 Pregunta 12, numero de protecciones utilizadas
  - 3.1.12 Pregunta 13, ¿cada cuánto realiza mantenimiento a bicicleta?
  - 3.1.13 Pregunta 14, ¿ha practicado en su bicicleta sin realizar mantenimiento?
  - 3.1.14 Pregunta 15, numero de lesiones de carácter leves
  - 3.1.15 Pregunta 16, ¿intenta pasar sección complicada?
  - 3.1.16 Pregunta 17, ¿realiza el deporte con condiciones de pista adversas?
  - 3.1.17 Pregunta 18, ¿realiza el deporte si condiciones del clima son adversas?
  - 3.1.18 Pregunta 19, numero de lesiones de carácter grave
  - 3.1.19 Pregunta 20, ¿en dónde se han producido estas lesiones?
  - 3.1.20 Pregunta 21, ¿los obstáculos de la pista influyen en estos accidentes?
  - 3.1.21 Pregunta 22, exigencia en prácticas
  - 3.1.22 Pregunta 23, exigencia en carreras
  - 3.1.23 Pregunta 24, región del cuerpo afectada por lesión leve
  - 3.1.24 Pregunta 25, región del cuerpo afectada por lesión grave
- 3.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS
  - 3.2.1 Correlación entre años de experiencia con el número de lesiones leves y graves

- 3.2.2 Correlación entre toma de importancia de uso de elementos de protección personal con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.3 Correlación entre tipo de pedales fijación/plataforma con el número de lesiones leves y graves.
- 3.2.4 Correlación entre correcta hidratación y alimentación previa a la práctica del deporte con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.5 Correlación entre estado físico con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.6 Correlación entre número de días que realiza el deporte con el número lesiones de leves y graves
- 3.2.7 Correlación entre veces que llega al umbral máximo de esfuerzo con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.8 Correlación entre realizar recorrido a pie o Track walk para reconocer pista con el número de lesiones leve y graves
- 3.2.9 Correlación entre uso de protecciones personales con el número de lesiones leves y graves.
- 3.2.10 Correlación entre mantenimiento a bicicleta con categoría
- 3.2.11 Correlación practica sin mantenimiento con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.12 Correlación entre pasar sección complicada de una u otra forma con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.13 Correlación entre práctica del deporte en condiciones de la pista adversas con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.14 Correlación entre práctica del deporte en condiciones de clima adversas con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.15 Etapa del desarrollo de la carrera en la que los deportistas de lesionan
- 3.2.16 Correlación entre la exigencia en prácticas con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.17 Correlación entre la exigencia en carrera con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.18 Correlación entre obstáculos de la pista e influencia en accidentes con el número de lesiones leves y graves
- 3.2.19 Patrón entre partes afectadas de acuerdo a lesiones leves con el número de lesiones leves
- 3.2.20 Patrón entre partes afectadas de acuerdo a lesiones graves con el número de lesiones graves
- 3.2.21 Correlación entre categorías y número de lesiones leves
- 3.2.22 Correlación entre categorías y número de lesiones graves
- 3.3 **OBSERVACIONES DETECTADAS EN TERRENO**
- 3.4 **ANÁLISIS DE RESULTADOS CUALITATIVOS**

- 3.4.1 Caso 1: Corredor se resbala en pedales cayendo de bicicleta
- 3.4.2 Caso 2: Corredor impacta su cabeza violentamente en pista no marcada
- 3.4.3 Caso 3: Corredor cae fuera de pista por amortiguación en mal estado
- 3.4.4 Caso 4: Corredor cae por barranco por no realizar reconocimiento previo

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

### ANEXO A

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1-1. Inicios del descenso

Figura 1-2. RedBull Valparaíso cerro abajo

Figura 1-3. Carrera y bicicletas de modalidad cross countr

Figura 1-4 Modalidad del enduro

Figura 1-5. El descenso como deporte

Figura 1-6. Carrera de fourcross

Figura 1-7. Practica de dirtjump

Figura 1-8. Practica de trial y bicicleta

Figura 1-9. Tour de France

Figura 1-10. Casco integral

Figura 1-11. Antiparras

Figura 1-12. Protector cervical

Figura 1-13. Pechera

Figura 1-14. Rodilleras

Figura 1-15. Guantes

Figura 3-1. Años de experiencia en el deporte

Figura 3-2. Estado físico de deportistas

Figura 3-3. ¿Cuántos días a la semana practica el deporte?

Figura 3-4. Veces que llega al umbral máximo de esfuerzo practicando el deporte

Figura 3-5. ¿Realiza un track walk o recorrido a pie estudiando la pista?

Figura 3-6. Número de protecciones utilizadas

Figura 3-7. Veces que realiza mantenimiento en bicicleta

Figura 3-8. Número de lesiones sufridas de carácter leves

Figura 3-9. Número de lesiones sufridas de carácter grave

[Figura 3-10. Obstáculos e influencia en accidentes](#)

[Figura 3-11. Nivel de exigencia en prácticas](#)

[Figura 3-12. Nivel de exigencia en carrera](#)

[Figura 3-13. Región del cuerpo afectado por lesiones de carácter leve](#)

[Figura 3-14. Región del cuerpo afectada por lesiones de carácter grave](#)

[Figura 3-15. Tabla cruzada número de lesiones leves con tipos de pedales](#)

[Figura 3-16. Tabla cruzada número de lesiones graves con tipos de pedales](#)

[Figura 3-17. Tabla cruzada número de lesiones con correcta hidratación y alimentación previa a la práctica del deporte](#)

[Figura 3-18. Tabla cruzada número de lesiones leves con estado físico](#)

[Figura 3-19. Tabla cruzada número de lesiones leves con el número de días que practica en la semana](#)

[Figura 3-20. Tabla cruzada número de lesiones graves con el número de días que practica en la semana](#)

[Figura 3-21. Tabla cruzada número de lesiones graves con veces que llega al umbral máximo de esfuerzo](#)

[Figura 3-22. Tabla cruzada número de lesiones leves con veces que realiza trackwalk](#)

[Figura 3-23. Tabla cruzada número de lesiones graves con veces que realiza track walk](#)

[Figura 3-24. Tabla cruzada número de lesiones leves con número de protecciones utilizadas](#)

[Figura 3-25. Tabla cruzada número de lesiones graves con número de protecciones utilizadas](#)

[Figura 3-26. Tabla cruzada veces que realiza mantenimiento a bicicleta con categorías](#)

[Figura 3-27. Tabla cruzada número de lesiones leves con practica en bicicleta sin manutencion previa](#)

[Figura 3-28. Tabla cruzada número de lesiones leves con etapa de carrera en donde se producen lesiones](#)

[Figura 3-29. Tabla cruzada número de lesiones graves con etapa de carrera en donde se producen lesiones](#)

[Figura 3-30. Tabla cruzada número de lesiones leves con influencia de obstáculos en pista](#)

[Figura 3-31. Tabla cruzada número de lesiones graves con influencia de obstáculos en la pista](#)

[Figura 3-32. Patrón de lesiones de carácter leve con región del cuerpo](#)

[Figura 3-33. Patrón de lesiones de carácter grave con región del cuerpo](#)

[Figura 3-34. Tabla cruzada número de lesiones leves con categorías](#)

[Figura 3-35. Tabla cruzada número de lesiones graves con categorías](#)

[Figura 3-36. Árbol de sucesos caso 1](#)

[Figura 3-37. Árbol de sucesos caso 2](#)

[Figura 3-38. Árbol de sucesos caso 3](#)

[Figura 3-39. Árbol de sucesos caso 4](#)

## **SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS**

MTB	:	Siglas en ingles de ciclismo de montaña
DH	:	Down Hill o descenso
TRACK WALK	:	Acción de realizar reconocimiento de pista a pie previo a prácticas y carrera.
UCI	:	Unión Ciclista Internacional
FECICHILE	:	Federación Ciclista Chilena

## INTRODUCCIÓN

La popularidad de los deportes extremos ha crecido considerablemente en la última década, tanto entre los que se dedican a ellos de manera más profesional como entre los aficionados que quieren emular a sus héroes. ¿Pero que es considerado deporte extremo?, no hay una definición específica, pero en general los deportes extremos son actividades que por su naturaleza ofrecen un elevado grado de peligro y riesgo. Suelen ser practicados más por individuos que por equipos. Los deportes más conocidos son paracaidismo, salto base, bucear por cuevas, descenso en bicicleta, ala delta, kitesurf, motocross, escalada o kayak por aguas rápidas, pero hay muchos otros.

Según un estudio liderado por la doctora Vani J. Sabesan, presentado en 2014 ante la Academia de Cirujanos Ortopédicos de Estados Unidos, más de cuatro millones de lesiones en un período de 11 años se han atribuido a la práctica de deportes extremos.

En esta investigación desarrollaremos un estudio y análisis cualitativo y cuantitativo a ciertas acciones y condiciones que influyen en la práctica del Descenso en bicicletas de montaña, el cual puede ser realizado por bicicletas de enduro y o estrictamente de descenso por sus características mecánicas.

Actualmente, existe un número de adeptos de edades y de estratos sociales muy variados, que practican este deporte, dentro de esta investigación solo abordaremos las categorías Amateur y Profesional o Elite. La importancia de esta investigación es básicamente detectar, analizar y recomendar de acuerdo a resultados y hechos comprobados, acciones y condiciones que aumenten la probabilidad de consecuencias por los distintos tipos de riesgos a los que están expuestos los deportistas. Con respecto a un cierto tipo de reglamentos que debieran cumplir los deportistas, estos definitivamente no existen en materia de seguridad. Sí existen algunos organismos que velan por la responsabilidad en este tipo de deportes, como es el caso de Fecichile, que revisa que corredores al menos utilicen casco y tapones de manubrios al momento de estar en el partidador o en la línea de partida.

La idea es aplicar cuestionarios y realizar observaciones a acontecimientos y el desarrollo de la práctica de este deporte a un porcentaje de la Población ciclista chilena específicamente de categorías Amateur y Profesional dentro de la rama del Descenso de montaña y Enduro.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar riesgos a los que están expuestos los ciclistas de Montaña a nivel Profesional y Amateur.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir Instrumento de evaluación a Población significativa en el Área del Ciclismo de Montaña
- Aplicar instrumento de Evaluación a Ciclistas de Montaña dentro del área Amateur como Profesional
- Identificar acciones, condiciones que repercuten negativamente en la práctica del Descenso.

## **ALCANCE**

La investigación considera uso y aplicación de cuestionarios, de acciones y condiciones que repercuten en la práctica del descenso en ciclismo de montaña, además de las consecuencias establecidas en tipos de lesiones, con el fin de identificar, caracterizar, cuantificar y evaluar peligros, en base a 2 fases o análisis, los cuales corresponden a cualitativos y cuantitativos, con el fin de reducir consecuencias y realizar recomendaciones para la práctica segura del deporte tanto como para deportistas Amateur y de Elite o profesionales.

## **LIMITACIONES**

- Escasos estudios sobre el Tema
- No participación de Ciclistas
- Cuestionarios reducidos o inexistentes
- Base de Datos de Investigaciones en otros Idiomas (alemán/portugués/ingles)
- Poca Cooperación de Tesista Austriaco
- Numero escaso de deportistas Elite
- Gran número de deportistas Amateur

## **SUPUESTOS**

- Población a estudiar es demasiado grande
- Cancelación de carrera UCI en la que se participara
- Declaración en cuestionarios falsa o no representativa
- La práctica del Ciclismo de Montaña No supone Riesgos, Condiciones y Situaciones que signifiquen Peligro

## **PREMISAS**

- El número de ciclistas en la cat. MTB en Chile es de 269
- Chile posee características geográficas únicas y especiales para la práctica de deportes extremos
- Los riesgos asociados al ciclismo de montaña pueden ser mínimos como graves
- Las protecciones son efectivas frente a lesiones mínimas

## **HITOS PRINCIPALES**

- Obtención de Cuestionario
- Participación en Carrera UCI

- Obtención de respuestas en cuestionario
- Identificación de Factores de riesgos
- Modificación de cuestionarios
- Realización y anotación de observaciones
- Asistencia en zonas de práctica del deporte
- Realización de encuesta en terreno a deportistas

## **FUNDAMENTACION**

En los recientes años, el Descenso en bicicleta se ha vuelto un deporte popular extremo, Actualmente el número de ciclistas Federados en la rama del Mountainbike corresponde a 269, en el año 2016 (1), aumentando cada vez más el número de participantes del sector competitivo y no competitivo, además del número a su vez el nivel de pruebas que han conseguido un importante renombre internacional como fechas del Enduro World Series en Nevados de Chillan (2) o como fechas Nacionales en la Serena, Pichidangui, La Parva entre otros (3). El deporte es practicado gracias a las características climatológicas y de relieve en Chile que parece ocupar una delgada faja de tierra, en el último rincón del mundo (4) el deporte en este caso puede ser practicado durante todo el año, una ventaja gigantesca ya que en otros países la práctica solo puede ser posible en temporadas de verano. Además de poseer una geografía muy particular, donde es posible encontrar un relieve conformado por estructuras principales las cuales determinan las características fisiográficas de las zonas del país, como planicies litorales, cordillera de la costa y la depresión intermedia, que corresponde al 80%, es decir zonas Montañas (5) (6), Todas estas características categorizan a Chile como un paraíso para practicar deportes (7).

La práctica del descenso recordando se practica en un terreno cuesta abajo el cual es rocoso en escarpadas montañas donde los corredores alcanzan altas velocidades, donde saltaban y se estrellaban contra las rocas y el barro (8) más la suma de maniobras que en combinación con los distintos tipos de obstáculos naturales como rocas, raíces entre otros involucran un alto nivel de riesgo en lesiones bastante graves, en estudios similares se obtuvieron resultados de 494 lesionados en 29401 horas de Descenso (9), numero importantísimo si tomamos en cuenta que de esos 494 lesionados el 65% tuvo consecuencias bajas, 22% moderadas y el 13% graves (10) Últimamente el deporte ha aumentado la atención de los medios debido a estas lesiones graves por las que pasan estos atletas, llegando a ser tan graves como daños en la columna vertebral consecuencias como

tetraplejia (11) los cuales incapacitan a la persona de realizar actividades diarias tales como el movimiento de sus extremidades inferiores u otras comprometidas, o bien han llegado a ser tan graves como la muerte como lo es en el caso de la muerte del campeón mundial de Descenso Steve Smith (12) a la joven edad de 26 años o el caso actual de Franz Grossman el cual tuvo un accidente en una prueba de descenso urbano en México, dato importante si tomamos en cuenta que los profesionales están más capacitados de acuerdo a experiencia y uso de elementos de protección. (13) (14)

De acuerdo a Van Mechelen, existen múltiples pasos para evitar lesiones en la práctica de los deportes, el primero es la información acerca de la lesión, luego establecer los factores de riesgo para finalmente introducir las medidas de prevención, (15), en Chile las investigaciones correspondientes a este tipo de deportes son mínimas, casi nulas de manera que la investigación supone un pilar o una base de datos para futuras investigaciones que puedan aportar aún más sobre el tema.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

El presente estudio principalmente se enfoca en analizar riesgos a los que están expuestos los ciclistas de montaña gracias a la identificación de acciones y condiciones que repercuten o bien agravan el porcentaje de riesgo en la práctica del ciclismo de montaña, básicamente la identificación de estos factores será gracias a la aplicación de cuestionarios y observaciones en zonas en donde se practica el deporte, principalmente en la Quinta región de Valparaíso.

Es decir, posee un tipo de metodología de carácter cuantitativa recopilando información de campo utilizando la técnica de aplicación de encuestas y cualitativa ya que también se realiza un análisis de juicio experto a casos específicos ocurridos en la práctica de descenso en ciclismo de montaña.

Para el desarrollo de esta investigación se han determinado etapas claves que describen el proceso de recolección de datos:

### **Etapas 1: Definición de instrumento de evaluación a población significativa en el área del ciclismo de montaña**

En esta etapa básicamente se definirá la situación a analizar, el problema o la necesidad, en este caso se realizará un análisis a los riesgos a los que están expuestos los ciclistas de Montaña, de modo que se procede a la investigación de instrumentos de

medición, sus características, beneficios, tipos de resultados, entre otros. Una vez establecido el patrón o idea de instrumento de medición el cual se utilizará en este caso para el estudio se definirán 2 tipos uno en base para obtener datos cuantitativos y otro para datos cualitativos. Luego se procedió a la búsqueda de cuestionarios o formularios con previa validación utilizado en estudios similares, encontrándose material literario en cuanto a casos de lesiones, pero casi ningún tipo de investigación, enfocada al deporte en general, finalmente se llegó a una investigación, en Austria llamado ‘un estudio prospectivo de lesiones en el descenso en ciclismo de montaña’. En el cual los investigadores utilizaron en este caso un cuestionario, el cual no pudo ser visto en su totalidad, debido a la negativa de los investigadores de facilitar el instrumento de medición, por lo que se optó revisando la investigación completa, a los resultados, para tener una idea de los parámetros o tipos de preguntas que incluía dicho cuestionario, puesto que esta investigación era la única resultaba imperante el uso de ese cuestionario, una vez realizado el análisis de las preguntas se procedió a agregar, desestimar y modificar algunas variables tales como aro de bicicleta, peso de bicicleta, de modo que el cuestionario permitiera obtener resultados en cuanto a los objetivos establecidos previamente en la investigación, luego de modificado se procedió a la aceptación o validación de dicho instrumento en este caso del profesor guía de investigación, en el caso de las observaciones, estas se realizaran en fechas estratégicas de carreras cerca de la región y en zonas de practica que sean frecuentadas por deportistas tanto como amateur y de elite.

## **Etapa 2: Aplicación de instrumento de evaluación a ciclistas de montaña dentro del área Amateur como Profesional**

Durante el desarrollo de esta etapa, previa validación del instrumento corresponde la aplicación, el primer paso fue el de seleccionar la muestra, básicamente como lo indican nuestros objetivos la muestra debe corresponder a un número mínimo de encuestados o de respuestas en este caso de la categoría Amateur y Elite o profesional, para obtener este número y nuestra investigación tenga un nivel de confiabilidad del 95% se realiza una investigación en base al número de deportistas federados practicantes de la rama Descenso y se integra este número a la herramienta Stats 2.0, proyectando un numero de 109 deportistas como mínimo, luego de haber seleccionado la población corresponde la creación del instrumento de medición, en este caso el instrumento de medición fue creado bajo la plataforma de Google documents, de modo que el cuestionario en si era en base a una plataforma de Internet, la aplicación del instrumento de medición, específicamente el cuestionario, se procedió a una primera publicación piloto, la cual

consistió en una publicación de prueba consistente en 24 preguntas para su validación, de las cuales en base a la publicación piloto se agregaron respuestas que los encuestados consideraron deberían ser incluidas, por lo que se cambiaron tipos de respuestas, tales como referirse a protecciones en número, y al número de lesiones en números. Previo la aceptación nuevamente del profesor guía de la investigación, se procede a la aplicación del cuestionario final, siendo dividida en 2 fases, la primera fase corresponde a la publicación en plataformas sociales, en este caso dos de estas correspondían solamente a foros de descenso y otros 2 foros los cuales en su mayoría los usuarios practicaban enduro, explicando el trasfondo de la investigación a los usuarios, el anonimato de sus respuestas, aunque para realizar dicho cuestionario estos debían identificarse y el fin que se buscaba, con el ideal de que dicho análisis significaría un beneficio en cuanto al deporte y a la comunidad, de modo que la aplicación de este instrumento de medición tuvo una duración de 1 semana actualmente, en la cual los mismos usuarios en este caso deportistas realizaban el acto de compartir esta encuesta entre ellos mismos, durante esta semana se lograron conseguir un número importante de respuestas, cerrándose la aceptación de respuestas en las plataformas sociales, correspondió a la segunda fase de aplicación, en este caso la encuesta en terreno a deportistas, lo cual de paso nos permitiría ver en terreno acciones y condiciones que repercuten en este caso a los ciclistas mientras practican su deporte, específicamente se asistió a la fecha de Aq Brothers en la parte Posterior del Estadio Sausalito, siendo parte del Campeonato Nacional en este caso perteneciente a ser una carrera de categoría C, esta carrera fue realizada los días 17 y 18 de Febrero del año 2017 previo a Valparaíso Cerro Abajo, por lo que tuvo un gran número de adeptos de ambas categorías a estudiar, acto seguido fue el de participar en la prueba de descenso urbano más dificultosa a nivel internacional, llamada Valparaíso Cerro abajo, entre otras fechas también se asiste a Valle el Retiro, Quilpué con Fecha 15 de Enero, Cerro "Skega" Reñaca con Fecha 22 de Enero y Cerro de Jardín Botánico, Viña del Mar con Fecha 3 de Febrero, además de la fecha de DH TOUR NACIONAL, realizado en Talca, específicamente en Cerro La Virgen los días 6 y 7 de Mayo, logrando aplicar encuestas personales también en dichas zonas, y como también se nombraba anteriormente la anotación de observaciones en este caso de acciones y condiciones que afectaban a los corredores.

### **Etapa 3: Identificación de acciones, condiciones y situaciones que repercuten negativamente en la práctica del descenso**

Como parte de la tercera etapa, luego de la aplicación de cuestionarios los cuales nos entregan datos cuantitativos, y observaciones los cuales nos entregan datos

cualitativos, se procede al análisis de dichos resultados, de modo que se trabaja con la herramienta social de paquetes estadísticos, SPSS, se ordenan las preguntas para realizar correlaciones, realizándose un análisis estadístico del tipo no paramétrico con el fin de determinar, si existen correlaciones entre las variables contrapuestas las cuales corresponden a acciones con número de lesiones leves y graves, es decir consecuencias, de modo que se puedan identificar, caracterizar, cuantificar y evaluar peligros, utilizándose dos tipos de correlaciones dependiendo del tipo de pregunta, en este caso Kruskal wallis cuando exista más de una variable de agrupación y U de Mann-whitman cuando existan solo dos, una vez establecidas las correlaciones significativas, trabajando con un alfa de 0,05 es decir con un 95% de confiabilidad, corresponde a la agrupación de respuestas, de las cuales pretendemos tener respuestas de nivel general, es decir para que nos dan patrones de diferencia entre categorías, y acciones y condiciones específicamente, las cuales son relacionadas en este caso con las observaciones, en base al análisis de las observaciones se procede a realizar un árbol de sucesos, en base a este árbol, se analizaran patrones de acciones u condiciones inseguras que hayan influido en el desenlace de cada caso respectivamente, para relacionarse finalmente con el análisis cuantitativo, de modo que se procede crear una conclusión que contenga una composición doble, en este caso de un análisis cualitativo y de un análisis cuantitativo.

## **CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO**

## 1. MARCO TEÓRICO

La práctica del ciclismo cada vez crece exponencialmente en nuestro país, cada vez conformando ciclistas más completos y dedicados de lleno a la rama, sin olvidar que cada vez gana más adeptos en la categoría amateur, de modo que el número de practicantes de este deporte es importante en el País. Actualmente el número de ciclistas Federados en la rama del Mountainbike corresponde a 269, en el año 2016 (1), esto sin concebir el número de los inscritos en Bmx y Ruta. La práctica de este deporte de una manera segura sin duda es vital, pero existen muchos riesgos tanto aleatorios como otros que simplemente son Inherentes, que en este caso si no son bien estudiados o tomados en cuenta resultan muchas veces en Lesiones graves y permanentes.

Para entender el por qué se producen estas lesiones es necesario saber que son las acciones y condiciones inseguras.

- **Acciones Inseguras:** Son aquellas que realizan las personas o que dejan de hacer y que puedan generar un accidente; estas acciones se pueden deber por falta de conocimientos, de capacidad física, en general dependen del Individuo.
- **Condición Insegura:** La condición insegura, por lo tanto, es el estado de algo que no brinda seguridad o que supone un peligro para la gente.

### 1.1 HISTORIA DEL MOUNTAINBIKE

A mediados de los 70, un grupo de entusiastas en Marin County, California, comenzaron a competir con las bicis por los cortafuegos del monte Tamalpais. Una carrera que ellos llamaban "repack" (16), debido a que dicho viaje era tan agotador que los ciclistas debían re empacar sus frenos de contra pedal con grasa después de cada carrera. Las carreras repack fueron populares por cerca de 3 años, el número de entusiastas comenzó a crecer y la competencia por consiguiente también, por lo que se decidió cronometrar cuanto demoraban desde la cima llegar al final del monte. A finales de 1970 y principios de 1980, los cuadros "Cruceros" (17) fueron la base para la bicicleta de montaña de reciente desarrollo.

El terreno cuesta abajo era rocoso y la escarpada montaña ayudó a los corredores a alcanzar altas velocidades, donde saltaban y se estrellaban contra las rocas y el barro (8).

Estos malos tratos causaban roturas en las bicicletas de carreras, por lo que los corredores buscaron una alternativa más duradera y económica. Además de sacar partes

innecesarias como adornos, tapabarros y la inclusión de frenos de motocicletas, la importante inclusión de Cambios por Gary Fisher (18) , lo que permitiría al ciclista poder llegar al tope del monte además de bajarlo con mayor facilidad, todo estos cambios y adaptaciones se realizaron con el fin de que la bicicleta y ciclista sufriera los menores daños posibles.



Fuente: Extraído de página web, roots of downhill

Figura 1-1. Inicios del descenso

Luego de varios intentos de introducir la venta masiva de marcos de bicicleta y accesorios por Gary Fisher y Compañía entre otras, el impacto en el mercado no fue tan importante, varias empresas intentaban de innovar y otras fallaban en el intento, fue entonces en 1981 luego de varias intentos fallidos de otras compañías, que Specialized una empresa iniciadora comenzó la fabricación de marcos en fábricas de Taiwan y Japon (19) utilizando un modelo de marco con geometrías similares a las de Tom Ritchey, sando soldadura Tig para unir tubos pertenecientes al marco en vez del tipo Brazing el, cual se define como el proceso de unir dos metales mediante un proceso de calentamiento a la temperatura adecuada utilizar en la unión un metal de relleno con una temperatura de fusión inferior a la de los metales que se deben unir (20), los beneficios de la soldadura Tig mejoraron significativamente el proceso en masa ayudando a reducir la labor y a reducir los costos de manufacturación. (21)

## 1.2 MOUNTAINBIKE EN CHILE

Existen múltiples escenarios para el desarrollo del Mountainbike en Chile. Partiendo por la zona norte, donde predominan los paisajes secos, agrestes e inhóspitos para recorrer. Las rutas y caminos en esta zona presentan un gran reto para los practicantes

de este deporte, quienes deben luchar contra el sol abrasador, la deshidratación, las altas temperaturas diurnas y el descenso de éstas durante la noche.

La zona central, por otro lado, ofrece un clima más benigno, temperaturas más agradables e infinidad de lugares que recorrer entre el área costera y precordillerana.

Las mejores alternativas las constituyen los parques y reservas nacionales y los caminos secundarios que recorren la zona.

En la zona sur, Patagonia norte y sur, las temperaturas son más bajas y el clima puede presentar algunas sorpresas. Existen muchos senderos y caminos secundarios que se internan en el corazón de cada región. La Carretera Austral es una excelente ruta para recorrer en bicicleta todo terreno durante la época estival. (22)



Fuente: Extraído de internet, Montenbaik

Figura 1-2. RedBull Valparaíso cerro abajo

### 1.3 RAMAS DEL MOUNTAINBIKE

**Cross Country:** El "cross-country" (XC) es una de las modalidades de la "bicicleta de montaña" Desarrolladas en estrechas y sinuosas rutas de llamadas "pistas individuales" o caminos de tierra abiertos, a menudo con la presencia de erosiones, piedras, gravas, troncos, árboles y cruce en partes con barro (PFEIFFER y Kronish, 1995), por lo general estas carreras se realizan en lugares con pendientes elevadas y demandan mucha actividad física, para esto las bicicletas de Cross Country deben ser lo más rígidas posible, en su defecto solo poseer amortiguación delantera y con la capacidad de bloqueo

al manubrio. Esta característica permite al contrario de una amortiguación de grandes capacidades reducir el esfuerzo, debido al peso de la misma. (23)

Las competiciones de XC se llevan a cabo en un circuito y se componen de un número determinado de vueltas, donde todos los participantes corren juntos en un solo pack. La duración de la prueba es generalmente de entre 2 h a hombres y 1 h 45 min para las mujeres. Se realizaron las primeras competiciones de MTB en California en los EE.UU. a principios de los 80's, siendo hecha oficial por la Unión Ciclista Internacional (UCI), sólo en el año 1990. Con el creciente número de practicantes, el XCO se añadió al programa oficial de los Juegos Olímpicos de Atlanta, 1996 (UCI, 2008).



Fuente: Extraído de internet, Montebaik

Figura 1-3. Carrera y bicicletas de modalidad cross country

**Enduro:** Es una modalidad en la que hay una mayor porción de tramos de descenso, aunque también puede haber o no tramos de ascenso. En las reglas del 2014, hay un mínimo de cuatro tramos cronometrados por evento, y un mínimo de tres rutas diferentes que deben ser usadas. (24)

A diferencia del descenso, también se sube montaña, por lo que las bicicletas usadas mantienen un buen recorrido de suspensión y amortiguación (hoy en día entre 160 y 180 mm), pero son más livianas y de geometría más “normal”, pues tienen que permitir el pedaleo más o menos cómodo para poder tirar por ellas montaña arriba a la vez que tienen que poder soportar saltos de más de un metro de altura, debido a estas características, permite practicar el deporte en los mismos circuitos de descenso con la misma factibilidad de realizarlo en una bicicleta de Descenso.

Actualmente el enduro en Chile ha conseguido un número importante de adeptos y de pruebas que han conseguido un importante renombre internacional como fechas del Enduro World Series en Nevados de Chillan (2) o como fechas Nacionales en la Serena, Pichidangui, La Parva entre otros (3).



Fuente: Extraído de internet, Montebaik

Figura 1-4. Modalidad del enduro

**Descenso:** Corresponde a la actividad realizada en los inicios del mountain bike, el cual consistía en montar cerro abajo una bicicleta, el ciclista normalmente se traslada frecuentemente al punto de partida por otros medios, como en camioneta, Skii Lifters o bien caminando, principalmente porque las características de la Bicicleta no están hechas para pedalear cuesta arriba en consecuencia poseen pocos cambios, las bicicletas de Descenso están equipadas comúnmente con doble Suspensión tanto delantera como trasera, los cuales deben resistir y copiar el terreno lleno de obstáculos y baches naturales como artificiales, comúnmente las medidas de la suspensión varían entre 200mm en frente y 240 atrás, el deporte es practicado en montañas con bastantes irregularidades o bien en Parques de Ski o Snowboard en Verano, la principal característica de la montaña es que tenga una inclinación importante para el desarrollo de la actividad.

Quien llegue al final de la pista en el menor tiempo posible, es el ganador de cierta fecha, en nuestro caso se compite para Puntos UCI, para fechas Nacionales e Internacionales para las copas del Mundo (25)

A nivel competitivo las Competencias de Descenso se realizan en todo el Mundo, y Chile no se queda atrás siendo Host de varias de estas con fechas como la Parva, Nevados de Chillan (26) y además siendo uno de los Países con una de las pruebas de Descenso Urbano más respetadas y complicadas del mundo como lo es Valparaíso Cerro Abajo (27).



Fuente: Extraído de internet, RedBull rampage

Figura 1-5. El descenso como deporte

**Four Cross o 4x:** Es la disciplina en la cual 2 o cuatro corredores, realizan su recorrido cada uno en una pista separada, pero de la misma distancia e igual cantidad de obstáculos, existen mangas en las que los 2 o 4 corredores son eliminados al llegar últimos, al llegar primero los habilita a pasar a la siguiente manga, así sucesivamente hasta que compiten los 2 mejores. Comúnmente se usan bicicletas rígidas con amortiguación delantera con medida de 120mm o menos, o bien se pueden usar bicicletas con doble suspensión con recorrido mínimo 100-120mm.

Los circuitos poseen Dirt jumps, mesetas y gaps, Actualmente el Four Cross fue añadido a la Copa del Mundo de Ciclismo el 2002 (28), reemplazando el Dual Slalom.



Fuente: Extraído de internet, Montenbaik

Figura 1-6. Carrera de fourcross

**Free Ride:** Consiste principalmente en que el ciclista o rider haga lo que quiera en un circuito libre o en un área sin ninguna modificación del lugar, en su defecto natural. Es una mezcla relativamente cercana al Descenso y al Dirt Jump, es decir, el ciclista se focaliza en la velocidad, trucos y la técnica en como baja la montaña, es una de las ramas más reconocidas dentro del Ciclismo de montaña (29). Las bicicletas son de igual

característica que las de descenso, es decir deben tener la capacidad de resistir altos impactos y soportar el maltrato y uso que le dan, Anteriormente como se es descrito las competencias en esta modalidad se realizan en un ambiente o zona Natural con saltos naturales y sin ningún tipo de demarcación de pista, no se usa un cronometro, solo se es calificada la velocidad, fluidez y trucos que el ciclista realiza.

**Dirt Jump:** Es el nombre que se le da a la práctica saltar montículos o mesetas, de tierra, Dirt del termino Tierra o sucio en inglés y jump que viene de saltar, originalmente esta modalidad nace del Bmx, la característica especial de esta modalidad es que los saltos deben tener una inclinación o un ángulo casi de 90 grados, para que el ciclista pueda elevarse lo más posible para realizar un truco o bien aterrizar en la recibida sin ningún problema, la práctica de esta modalidad principalmente es con bicicletas rígidas, y con suspensión delantera mínima.



Fuente: Extraído de internet, Montenbaik

Figura 1-7. Practica de dirtjump

**Trial y Callejero:** Es la combinación de Bmx con el Trial, se puede practicar con bicicletas de montaña completamente rígidas, y consiste en saltar obstáculos naturales o bien de la Calle, lo primordial es mantener el equilibrio en estos obstáculos, y no bajar los pies de una u otra forma eso anula el recorrido o bien no da puntuación en alguna competencia.



Fuente: Extraído de internet, Trial&bikes

Figura 1-8. Practica de trial y bicicleta

**Maratón:** Corresponde a recorrer largas distancias en la Bicicleta, las características esenciales de estas bicicletas, es que rompen el esquema del común aro 26, instalándose fuertemente el aro 27.5 y el aro 29 lo que significa una gran ayuda en esta modalidad, el terreno en específico es mixto, es decir se puede encontrar desde cemento, hasta barro y con distintos niveles de altura o dificultad, lo que ha conducido a un desarrollo continuo de este tipo de bicicletas. (30)



Fuente: Extraído de internet, Montenbaik

Figura 1-9. Tour de France

#### 1.4 **TIPOS DE LESIONES Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL**

Cuando hablamos de lesiones y elementos de protecciones personal, la mayoría de las veces tendemos a asimilar que mientras más equipos de protección personal en general tendremos menos lesiones o simplemente no tendremos lesiones, esto de una u otra forma es incorrecto, el uso de protecciones permite que reduzcamos el riesgo de que

se produzcan estas lesiones, a su vez reduce el porcentaje de las consecuencias de la misma, hecho que varía de acuerdo a un sinnúmero de suma de acontecimientos que la mayoría de las veces no son o no pueden ser controlados, en general si un deportista es capaz de lograr controlar, todos o en su gran mayoría estos acontecimientos, el porcentaje de riesgos a que se produzcan estas lesiones será reducido, lo que no implica que sean eliminados, puesto que estamos tratando sobre un deporte extremo, tal como lo es el descenso en ciclismo de montaña.

#### 1.4.1 Tipos de lesiones

Un total de 1307 pacientes en un centro de Traumatismo en Vancouver durante los años 1992 a 2002, en los cuales fueron relacionados 399 que poseían al menos 1902 previas lesiones ligadas al Mountain Bike (31) De manera que las lesiones son un factor importante cuando hablamos del Ciclismo de Montaña, específicamente en las disciplinas más extremas como el Descenso el Enduro, el tipo de lesiones varía, desde las mínimas como cortes, heridas abrasivas por caídas en piedras o en distintas superficies a las lesiones más graves, como huesos rotos, lesiones en la cabeza o en la columna las cuales resultan del impacto con rocas, árboles o caídas de gran altura.

Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), “lesión” es el daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad. Según esta definición podemos decir que una lesión deportiva es el daño que se produce en el cuerpo humano como consecuencia de la práctica deportiva.

Lesiones de carácter Leves: Todas las que permitan realizar del deporte de manera normal con un pequeño porcentaje de molestia o incomodidad, como:

- **Laceración o cortes menores:** Una cortadura, también conocida como laceración, es una ruptura o abertura en la piel, por la punción de un objeto corto punzante. La cortadura puede ser lisa o mellada. En este caso está cerca de la superficie de la piel, con síntomas como sangrado, dolor superficial y Problemas con el funcionamiento o sensibilidad por debajo del sitio de la herida. (32) (33)
- **Abrasión:** Es una herida abierta de la piel causada por una rozadura. Por lo general, solo afecta a la capa más superficial de la piel, por lo que no suele sangrar o el sangrado es mínimo en forma de sábana, típico de una hemorragia capilar, que ocurre si se lesionan las capas que se hallan por debajo de la epidermis, donde se encuentran los vasos sanguíneos. Sin embargo, es muy habitual que presente un aspecto húmedo debido a la secreción del líquido seroso intersticial. Solo aparecen puntos de sangre. (34)

- **Contusión:** Es un daño que se produce en alguna parte del cuerpo a causa de un golpe que no genera una herida exterior. Se trata de una lesión física no penetrante por la acción de un objeto duro que actúa sobre el organismo con fuerza considerable. Entre los síntomas de una contusión, se encuentran el aumento de volumen en el lugar del golpe, la aparición de edemas y el dolor. Cabe destacar que, como la contusión no altera la integridad de la piel, no afecta la epidermis. La piel, en cambio, puede cambiar de color por la sangre derramada.

Lesiones de carácter grave: Todas las que interrumpan la acción del deporte y necesiten de tratamiento médico de forma inmediata.

- **Torcedura:** Una torcedura es la torsión o estiramiento de un ligamento. Los ligamentos son tejidos que conectan los huesos de una articulación. Las caídas, las contorsiones o los golpes pueden causar una torcedura. Las torceduras del tobillo y la muñeca son comunes. Los síntomas incluyen dolor, inflamación, hematomas e incapacidad para mover la articulación. Puede sentir un chasquido o un desgarramiento cuando la lesión ocurre. (35)
- **Fractura:** Si se aplica más presión sobre un hueso de la que puede soportar, éste se partirá o se romperá. Una ruptura de cualquier tamaño se denomina fractura. Si el hueso fracturado rompe la piel, se denomina fractura expuesta (fractura compuesta). Dentro de los síntomas encontramos, dolor intenso, deformidad: La extremidad se ve fuera de lugar, hinchazón, hematomas o dolor alrededor de la herida, problemas al mover la extremidad. (36)

El Ciclismo de montaña cada vez aumenta más estas estadísticas de las cuales los hombres en su mayoría son los más afectados, de modo que la prevención es indispensable para la práctica segura de la disciplina. (32).

#### 1.4.2 Patrones de lesiones

**Cabeza y Cara:** Se reportaron, entre muchos deportes, que el 13% de lesiones dentro de la sección de Emergencias, pertenecientes a la zona de la cabeza fueron resultado de la práctica del Mtb (33). Por otro lado en un estudio en McDermott's de acuerdo a 1710 lesiones en bicicleta, el casco habría reducido las lesiones en la cabeza en un 39% y los riesgos de lesiones en la cara en un 28% (34), incluso las lesiones en la cabeza han llegado a causar dislocación del yunque en el conducto auditivo externo (35).

Claramente el uso del casco es un factor importantísimo a la hora de realizar deportes extremos, y se recomienda imperativamente el uso de este, de hecho, la mayoría

de profesionales usan el mismo para realizar todo tipo de actividad que implique algún riesgo tanto en cabeza como cara promoviendo la seguridad y prevención del uso del mismo.

Los ciclistas y ciclistas de montaña son más propensos a traumatismos faciales (36), según Chow esto es porque muchas veces la elección del casco o bien sus características no específicamente protegen como dicen, puesto que básicamente en la práctica de Descenso es obligación en carrera el uso de un Casco Integral, con características de proteger, Mandíbula, boca y parte de la Nariz. Actualmente existen normativas internacionales como la DOT (37) que deben cumplir las marcas de casco para su uso, ya sea Descenso, Enduro, Motocross entre otros, Debido al acceso dificultado muchas veces por factores como estética, ignorancia, dinero o bien la realización del deporte en circunstancias que el usuario desconoce el uso de este se ve opacado y es aquí donde ocurren accidentes. Se asume que la compra, posesión o uso de cascos que no estén internacionalmente Normados supondrá el mismo riesgo y hasta a veces aun peor que no usar el elemento de protección.

En cuanto a lesiones Dentales, estas también ocurren y con mayor incidencia de lo que creemos, en cuanto a esta categoría las lesiones corresponden a astillado (Rotura) de dientes o mordeduras en labios (38), lesiones que se pueden prevenir o reducir con el uso de protectores bucales, que aún no son utilizados por todos los deportistas, pero cada vez consigue más usuarios.

**Columna Vertebral:** Con las altas velocidades, obstáculos y saltos que cada vez suponen un aumento gigantesco al momento de practicar el deporte todo eso sumado a los mecanismos y fuerzas relacionadas a caídas por sobre el manubrio, existen muy pocas lesiones de columna vertebral reportadas (39), Actualmente una serie de 3 pacientes han resultado con paraplejia en consecuencia de caídas en el Mtb (40). Aunque estas cifras corresponden solo al Mtb, la constante exposición y la no recuperación o tratamiento de parálisis o lesiones irreversibles en la columna vertebral supone un punto importantísimo para futuros estudios tanto médicos como investigaciones ya que el daño producido en lesiones como estas supone una nueva adaptación para todo deportista y a un nuevo estilo de vida.

Actualmente existen organizaciones sin fines de lucro como Road To Recovery o R2R (41), que actualmente realizan actividades en beneficio para el tratamiento, recuperación y adaptación a deportistas extremos con lesiones en su columna vertebral.

**Extremidades Superiores:** Las extremidades superiores, entendiéndose como brazos manos, codo y hombros son áreas que comúnmente reciben heridas por chocar en contra algo o bien por caer de la bicicleta, el acto normal al caer es de apoyar las manos naturalmente para proteger cabeza y cara. Según Rajapaske, en lesiones de ante brazo la

extremidad distal del radio se lesiona un 30% y escafoides con un 28%, estas lesiones son a nivel de huesos, sin embargo la fractura más común es la cabeza del radio con un 35% (42), la causa más común de esta fractura es caer con el brazo extendido.

**Abdomen:** Un número importante de pacientes resultados con hematomas durante caídas en Mountain Bike fueron reportados (43), con el común denominador de poseer golpes focales en el lado derecho del Abdomen, esto debido al manubrio de la bicicleta.

Luego de varias investigaciones y programas sobre el uso de "Cachos" al final del manubrio, estos cesaron el uso principalmente en el ciclismo de montaña por las lesiones ocasionadas entre las más comunes se encuentran eran el Bazo con un 49% y el Hígado con un 15% (44). Actualmente se obliga a corredores en la categoría Descenso y Enduro a correr con Tapones al final de sus manubrios para evitar posibles lesiones al momento de caer de la bicicleta, puesto que existen casos en que el no tapar el final del manubrio resulta de perforaciones en abdomen, mano, pierna entre otros, las cuales sin un control adecuado o bien estar alejados de la civilización resultaría grave para el ciclista.

**Extremidades Inferiores:** La zona más vulnerable a rasguños y heridas al momento de realizar el deporte son las canillas, aunque claramente el daño puede ser reducido con el uso de pantalones largos y el uso de rodilleras con canilleras. Otro aspecto importante es el uso de pedales los cuales varían en 2 formatos, Fijaciones en los cuales el pie como dice su nombre va fijado a los pedales mediante el uso de calas, proporcionando un mejor pedaleo (45) y control de la bicicleta, pero negativamente al mantener el pie en el pedal este dificulta colocar el pie en el suelo o retirarlo de dicha fijación al momento de reducir la velocidad o para apoyarse o bien soltar la bicicleta al momento de saber que el desenlace que ocurrirá no es positivo, recordemos que estas caídas pueden ocurrir tanto como en baja velocidad o en altas velocidades dañando caderas y fémur en los que la consecuencia máxima puede resultar en fracturas (46) Aunque normalmente se asemeja la caída con pedales de fijación con la de atraparse el pie en el estribe de un caballo los cuales resultan en luxación de la parte media del pie.

Lisfranc también ha descrito un caso en Callaghan en que el ciclista cayó al momento de tener el pie atrapado en la fijación, en el cual se produjo una lesión en la planta específicamente en la parte media al tratar de colocar el pie en el suelo. (47) Por otro lado se encuentran las Plataformas, los cuales permiten colocar el pie libremente en cualquier posición y sacarlos libremente, la única consecuencia del uso de este tipo de pedales es que si no se apoya bien el pie, el pedal se puede escapar ocasionando como se especificaba anteriormente daño en la canilla hasta llegando a producir posibles fracturas.

Muchas veces no se toma en cuenta la cercanía de las bielas al plato delantero, el cual al poseer puntas afiladas para mantener la cadena en la misma en una caída o mal

posicionamiento de igual manera podría ocasionar daños como laceraciones en el área de la tibia una zona caracterizada por tener una muy mala cicatrización. (48)

#### 1.4.3 Lesiones musculo esqueléticas

Por otro lado, los ciclistas profesionales son más propensos a Lesiones musculo esqueléticas por trabajar muy cerca del umbral de un nivel alto y el sobre-entrenamiento, especialmente cuando La postura en la bicicleta y la técnica de entrenamiento son inadecuados (49) (50). Una amplia variedad de trastornos musculo esquelético asociado con la práctica de deportes contribuye probablemente a la subestimación de importancia y la aparición de enfermedades arteriales en los miembros inferiores, principalmente en ciclistas. (51) (52), Lo que en consecuencia puede provocar un dolor al esfuerzo, edemas, pérdida fuerza y consecuentemente reducción del desempeño. (53) (54)

#### 1.4.4 Equipo de protección

El equipo de protección puede ser efectivo frente a las lesiones mínimas y reducir la extensión de un agravio de estas, pero no pueden proteger frente a lesiones graves o accidentes. Para reducir estos riesgos a lesiones, el ciclista debe tomar los pasos para reducir el riesgo accidentes y por lo tanto el potencial de lesiones eligiendo caminos que están dentro del rango de su nivel de experiencia, asegurándose que son lo suficientemente en forma para hacer frente a la pista que han elegido, y mantener su bicicleta en óptimas condiciones mecánicas. Si un ciclista de montaña desea explorar los senderos o disciplinas más peligrosas, como nuevos tramos en bajada, tienen que aprender nuevas habilidades, como saltar y evitar obstáculos.

Existen variados y distintos tipos de protecciones los cuales reducirán los daños de lesiones mínimas, la variedad principalmente depende de su composición, diseños, formas entre otros, últimamente todo esto se junta con la estética lo cual muchas veces crea un gran número de usuarios de estos equipos o bien beneficia el negocio de las marcas, lo principal es buscar funcionalidad.

**Cascos:** La cabeza es una de las partes más importantes del cuerpo, con ella se toman decisiones, calculamos, tenemos el control de nuestro cuerpo, y al exponerse a la realización de deportes extremos es fundamental su protección, para lograr esto el uso del casco es imprescindible en casi cualquier tipo de deporte extremo, ya sea Skateboard, Motocross, Snowboard entre otros. Los cascos principalmente cubren potencialmente la cabeza en general incluyéndose la nuca, en el descenso específicamente se recomienda el uso de cascos integrales, estos cascos protegen además la zona de la boca (Dientes,

Mandíbula y mentón) y nariz y se dividen en 3 regiones importantes, la Zona de la Corona o Superior, la zona de Occipital o Trasera y la zona Frontal.

Los cascos principalmente absorben impactos, y estos son construidos para absorber de acuerdo a la velocidad del impacto o un promedio de esta. “La verdadera función de la absorción de impactos en condiciones reales es actuar como una suspensión en el momento en que se dispersa la energía. Una buena suspensión facilita la transmisión del impacto en la cabeza del piloto.” (55)

Para dispersar la energía de un impacto, es preciso que una carcasa funcione como un trineo para deslizarse sobre superficies irregulares o para desviar de refilón los obstáculos que impacten sobre ella. “Para desempeñar adecuadamente su función, es necesario que el resistente material laminado de la carcasa exterior pueda asumir la carga del impacto, así como resistir la deformación que pudiera generar fuerzas de rotación.” (55)



Fuente: Extraído de internet, Fox racing co

Figura 1-10. Casco integral

**Antiparras:** La vista también es un sentido y punto importantísimo de proteger, de manera que el uso de antiparras es obligado, estas protegen la parte del casco integral que queda a la vista, Ojos y parte de nariz en el caso de tener el accesorio, principalmente protegen de Barro, objetos que pueden interferir en la vista mientras el deportista va bajando, hay incluso que tienen filtros UV y o proporcionan mayor claridad en distintos tipos de terreno o luminosidad presente, muchas veces estas han protegido de perforaciones con ramas.



Fuente: Extraído de internet, Speedcraft co

Figura 1-11. Antiparras

**Protector Cervical:** El cuello es aún susceptible a lesiones por esfuerzos excesivos en movimientos que superan su rango normal. Cuando sucede esto, algunos de los músculos y / o ligamentos pueden estirarse demasiado y esto crea una tensión.

Un esguince es una lesión de la articulación donde se fuerza más allá de su capacidad, cada vez que existe un choque a alta velocidad, la cantidad de movimiento y la velocidad causaran estragos en tus extremidades. Tener una mayor flexibilidad en la zona cervical de la columna vertebral puede reducir cualquier tipo de tensión, pero la compresión sigue desempeñando un papel importante en la lesión. Esto es cuando la vértebra se somete a una presión suficiente que alcanza a quebrar el hueso.

Es por esto que En el 2001 el doctor Chris Leatt desarrolló un soporte (brace) para el cuello después de enterarse del accidente del hijo de una de sus mejores amigos, quien perdió el movimiento en sus piernas.

Para la correcta función del protector cervical el usuario debe utilizar el casco full o Integrado, puesto que gracias a esto se apoya en el protector cervical para reducir movimientos bruscos evitando híper extensiones laterales en caso de un golpe de lado, híper flexión en el caso de que el impacto se produjera frontal y a su vez evita la compresión de vertebras.



Fuente: Extraído de internet, Leattbrace.com

Figura 1-12. Protector cervical

**Jofa o Pechera:** Este equipo de protección es opcional, principalmente cubre todo lo que corresponde a abdomen, espalda (Columna Vertebral) y parte de los hombros, básicamente su función es la de evitar perforaciones contra objetos en los que se puede colisionar a gran velocidad, arboles, rocas, objetos con filo etc. Dependiendo de la velocidad de impacto se verá comprometida su función, el uso no evitará fracturas de costillas, o fracturas de clavícula.



Fuente: Extraído de internet, de Leattbrace.com

Figura 1-13. Pechera

**Rodillera y Coderas:** Este equipo también es de uso opcional, ya que muchas veces los ciclistas por comodidad o poca ergonomía los evitan puesto que resultan disminuyendo la capacidad de flexionar dichas articulaciones, al contrario, con su uso

pueden evitar lesiones o trastornos por golpes fuertes en rodilla como codos, los cuales a largo plazo resultan ser dolorosos y empeoran con el tiempo.



Fuente: Extraído de internet, Fox racing co

Figura 1-14. Rodilleras

**Guantes:** Equipo de protección básico el cual cubre nuestras manos de condiciones y objetos que a importantes velocidades podrían causar heridas y perforaciones en nuestras manos, hoy en día los guantes poseen cada vez más tecnologías que implican un diseño totalmente ergonómico y funcional además de poseer características que ayudan a la adherencia a los puños del manubrio los cuales muchas veces generan más confianza en el desarrollo del deporte, además de esto se han incorporado protectores de nudillos entre otros, los cuales generan seguridad extra al momento de impactar contra algún objeto, generalmente el uso de guantes de igual manera es Opcional.



Fuente: Extraído de internet, Fox racing co

Figura 1-15. Guantes

## 1.5 OTROS FACTORES

### 1.5.1 Alimentación e hidratación

A pesar de los avances registrados en el campo de la nutrición deportiva y la importancia que una adecuada alimentación tiene para mejorar el rendimiento físico-deportivo, los deportistas tanto recreacionales como profesionales olvidan con frecuencia incluir la planificación de una dieta y una pauta de hidratación óptimas dentro de la estrategia global de preparación para la práctica deportiva (56).

Es teóricamente posible considerar pautas generales de incremento calórico que, en comparación con la población sedentaria, es necesario aportar en función del tipo de actividad realizada y tiempo que se dedica a realizar dicha actividad.

En nuestra opinión, estas pautas resultan de poca utilidad práctica ya que la cantidad de energía consumida depende en gran medida de las características del propio deportista (edad, sexo, peso, altura, estado de nutrición y entrenamiento) y del tipo, frecuencia, intensidad y duración del ejercicio, así como de condiciones ambientales a las que se realiza dicho ejercicio. (57) (58) (59) (60).

De modo que La ingesta energética diaria adecuada para un deportista es la que mantiene un peso corporal adecuado para un óptimo rendimiento y maximiza los efectos del entrenamiento. El deportista debe someterse a un régimen dietético adecuado al incremento del gasto que sufre y al mayor recambio metabólico a que se ve sometido.

De modo que la Alimentación y la hidratación (61) juegan un rol muy importante en el desarrollo habitual del ciclismo, ya que los ciclistas están expuestos a los distintos climas y superficies de prácticas extremas, considérese en climas fríos o bien de calor, zonas con variables cambios de ángulos de inclinación, baches naturales como artificiales, entre otros los cuales demandan más ingesta de agua y energía. (62)

El agua es una prioridad durante el ejercicio. Una pérdida del ~2% del peso corporal, altera la homeostasis del volumen intracelular y extracelular en el organismo, provocando un descenso de la funcionalidad celular y de la volemia efectiva. Como consecuencia de esto último, disminuye la presión arterial media y el gasto cardíaco.

Cuando la deshidratación alcanza niveles del 7-10%, puede provocar un paro cardíaco e incluso la muerte (63) (64). Por este motivo, el deportista no debe olvidar incluir el agua dentro de su alimentación no solo de manera diaria, sino también y de manera específica, antes, durante y después de la sesión de entrenamiento o la práctica de actividad física (65).

### 1.5.2 Condición física

Otro aspecto importante sobre la práctica del descenso en ciclismo de montaña es la condición física, en si el gasto de energía del ciclismo recreativo y competitivo se ha estudiado durante décadas (66) (67) cuando un ciclista carece de la condición física se requiere para montar una clase particular de pista, pueden fatigarse, ponerse en un mayor riesgo de tener un accidente, además de estar en un terreno difícil y sin pavimentar, hace que el atleta gasta más energía para mover a una cierta velocidad (68) (69).

Como se decía anteriormente practicar ciclismo de montaña es considerado un deporte de características extremas (Enduro, Descenso), para realizar este tipo de deportes es necesario unos requisitos previos que consisten en hacernos un chequeo médico para conocer nuestro estado de salud, en especial si tenemos sobrepeso o alguna enfermedad al corazón, debido a la intensa carga de adrenalina y carga emocional que poseen los deportes extremos los cuales nos pueden llegar a producir un infarto.

Entre las personas que deben tener mayores precauciones están aquellas que tienen problemas a la columna como lumbago o hernia lumbar o cervical y, sobre todo, aquellas que padecen hipertensión o riesgo cardiovascular, quienes definitivamente deben evitarlos. “Estos deportes llevan tu sistema cardiovascular a un peak y la gente que es hipertensa o que tiene algún factor de riesgo cardiovascular o incluso obesidad, tabaquismo, sedentarismo, puede sufrir gran riesgo al practicar este tipo de actividades más extremas ya que les puede llegar a ocasionar su muerte”, señala Eduardo Valdés director de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

Para realizar deportes extremos se necesitan capacidades físicas necesarias tales como la resistencia, agilidad o fuerza, propios de cada deporte que los hagan aptos para llevarlos a cabo, ya que no todas las personas tienen o son capaces de soportar las mismas condiciones o nivel de exigencia, se necesita realizar ejercicios constantemente para aumentar la fuerza en los músculos, la coordinación, el equilibrio, etc., pero no se debe sobre exigir al cuerpo ya que se puede transformar en estrés o llegar a ser algo más grave, por eso , se debe dar un tiempo de relajo por ejemplo con masajes relajantes en el cuello, hombros, piernas en general partes afectadas, o simplemente establecer días de descanso.

### 1.5.3 Edad para práctica del deporte

Los Deportes Extremos son aquellos que tienen un grado de riesgo para quienes los practican. La idea de estos es ir siempre al borde sin perder el control, estos son de gran exigencia física y, sobre todo, mental, pero la sensación de placer de quienes los

practican es espectacular. Todo esto por un tema biológico de nuestros cuerpos: “La adrenalina”. (62)

El ejercicio físico es beneficioso para todas las edades. Su práctica cotidiana mejora nuestra calidad de vida, previniendo enfermedades futuras, tanto crónicas como agudas. Todo esto sin olvidar 3 aspectos importantísimos a la hora de practicar, cualquier tipo de Deporte, los cuales son:

- Antecedentes personales, tanto clínicos (situaciones de precaución serán la existencia de patologías cardiovasculares, respiratorias y otras) como deportivos.
- El estado físico actual
- Los propósitos que se plantean en cada caso para la práctica del ejercicio: recreativos, terapéuticos, competitivos.

Edad Temprana: La práctica del ejercicio físico es una costumbre que debe cultivarse desde temprana edad, siendo incluso de interés social que sea una parte importante de la educación de niños y jóvenes.

En el desarrollo infantil intervienen diferentes variables, hormonal, antropométrica, neurológica y ambiental. Mientras que el componente hormonal que determina el desarrollo sexual, y con ello importantes cambios en el cuerpo, tiene su pico en la pubertad, entre los once a catorce años, el neurológico ya está profundamente desarrollado desde mucho tiempo antes y por ello, se tiene muy en cuenta en los entrenamientos deportivos desde temprana edad.

Esto permite ensayar ejercicios relacionados con la fuerza mucho antes de la adolescencia, siendo su objetivo no el desarrollo de masa muscular, sino un mayor reclutamiento de fibras musculares en cada movimiento deportivo, a través del desarrollo de la coordinación, optimizando la calidad de la fuerza a través del desarrollo de otras capacidades.

Esas destrezas se aprenden mucho mejor cuando el deportista es un niño, y pueden desarrollarse a niveles más altos que si se comienzan a enseñar mucho más tarde.

Los entrenamientos de la fuerza en los niños pueden comenzar a partir de los 8 años, cuando su sistema nervioso central ha alcanzado un desarrollo importante. El trabajo apunta al aumento de la fuerza real del niño a través de la estimulación de su sistema nervioso, logrando hacerlo más fuerte al optimizar su coordinación intermuscular, por ejemplo, con juegos de lanzamiento, de salto, de circuito, etc.

Cuando llegue el momento del desarrollo hormonal, sobre todo en la pubertad, se podrá empezar a entrenar la fuerza intramuscular, su técnica se habrá desarrollado enormemente y aun cuando ese pequeño deportista no se convierta posteriormente en un

atleta de competición, las capacidades desarrolladas le proporcionarán una mejor calidad de vida, incluso si sólo practicara una actividad física de forma recreativa.

Los Mayores: Ser mayor no implica estar sentado o acostado la mayor parte del día. La actitud de quienes se han quedado quietos y aislados es un estilo que se debe evitar. A los mayores se les recomienda realizar ejercicio físico personalizado, siendo beneficioso tanto física como psicológicamente. Muchos de ellos pueden no haber realizado ejercicio como forma de actividad física,

Ante la realización de una actividad física, el programa y las recomendaciones deben ser personalizadas, siendo necesario, como se planteaba al inicio, conocer las limitaciones de cada individuo. Puede ser necesario un electrocardiograma y una prueba de esfuerzo para valorar qué actividades pueden ser efectuadas y comparar, tras un tiempo de actividad, los resultados obtenidos y, por ejemplo, si hay un exceso de peso, se ayudará iniciando y manteniendo un plan de adelgazamiento o, si los problemas son articulares, se les ayudará iniciando su movimiento y ejercitándolas.

Tras esta primera fase, el siguiente paso es saber qué actividad le gustaría realizar, para que se encuentre lo más motivado posible. Los mayores con enfermedades crónicas eligen en su amplia mayoría andar como forma de ejercicio físico, aunque podemos nombrar otras actividades, como el Tai-Chi, natación o de forma más específica, “aqua-gym” o gimnasia en el agua. Sobre todo, es necesario evitar ejercicios con impactos o saltos.

Entre los distintos tipos de beneficios de la práctica de deportes en Adultos encontramos:

- Disminuye el dolor articular
- Mejora la movilidad y flexibilidad
- Incrementa la masa ósea y muscular
- Favorece la pérdida de peso
- Regula la actividad intestinal
- Reduce la ansiedad y el riesgo de depresión
- Mejora el insomnio y Favorece los reflejos y la coordinación, lo que conduce a una mayor autonomía personal.
- Incluso mejora el ambiente social de la persona implicada si el ejercicio se realiza en grupo.

El Ciclismo de acuerdo a los distintos rangos de edad es recomendado ser practicado básicamente desde niños a mayores, siendo recomendable que, por encima de los cincuenta años, se valore su práctica en circuitos fuera de la carretera. Se necesita un

equipo especial. Favorece la musculación de las piernas. Recomendable realizarlo tres veces por semana. (63)

Pero el Dr. Sergio García Vicente se refiere al Ciclismo en general, es decir puede entenderse como la acción de realizar el Deporte en la Ciudad, Carretera o Terrenos planos, los cuales son totalmente distintos a los Terrenos, Zonas o lugares en los que habitualmente se practica el Descenso. De una u otra forma estos beneficios se aplican igualmente en el caso de una persona adulta que habitualmente realice o practique Descenso siempre y cuando no exista ninguna patología ni impedimento Físico que lo imposibilite.

#### 1.5.4 Manutención de la bicicleta

El mantenimiento periódico es esencial para que los equipos, máquinas y entornos de trabajo sigan siendo seguros y fiables. La falta de mantenimiento o un mantenimiento inadecuado pueden provocar situaciones de peligro.

Son actividades de mantenimiento las siguientes: cambio de piezas, sustitución, ajuste, detección de fallos, reparación, conservación, revisión, lubricación, limpieza, inspección, ensayo, medición, etc.

La mantención de la bicicleta debe llevarse a cabo con mayor frecuencia para el ciclismo de montaña que para el ciclismo de viajero ocasional. El ciclismo de montaña impone exigencias más altas en todas las partes de la bicicleta.

Los saltos y los impactos pueden romper los componentes o dañar las llantas o neumáticos, en los descensos rápidos y empinados pueden desgastarse rápidamente las pastillas de freno, por ejemplo.

De este modo, mientras que un ciclista ocasional sólo puede comprobar una y mantener su bicicleta cada poco tiempo, un ciclista de montaña debe comprobar y mantener correctamente la bicicleta antes de cada uso.

#### 1.5.5 Track walk o caminata de reconocimiento

El track walk o comúnmente llamado reconocimiento a pie, corresponde a la acción de realizar un estudio previo de la pista, observando y estudiando todas las secciones que impliquen un nivel de dificultad o de atención extra para el deportista, ya sea que necesite estudiar velocidad, técnica, posición, entre otras cosas.

Actualmente la práctica de realizar track walk no es de carácter de obligación, en carreras con puntuación al ranking nacional, y básicamente es muy poca la población que realiza esta práctica, a nivel internacional en carreras UCI, la práctica de estas caminatas,

significan el compartir conocimiento y estudio para lograr pasar secciones en menor tiempo posible y con el máximo de velocidad, aumentando el riesgo, en caso de accidentes.

**CAPÍTULO 2: SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

## **2. SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

Dentro de este capítulo, serán establecidos los instrumentos de medición, los cuales serán seleccionados y aplicados mediante la factibilidad, efectividad y los objetivos de la investigación misma, luego de ser definidos, se seleccionará el número de la muestra para la validación de las respuestas en este caso de los instrumentos para finalmente aplicar estos instrumentos a la población seleccionada.

### **2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de esta investigación en este caso es de campo, con estudio correlacional, puesto que compararemos dos grupos de deportistas, de acuerdo a la relación de variables dependientes e independientes propias de cada categoría. De acuerdo a los datos, se trabajará con una metodología mixta es decir, tendremos una metodología cuantitativa, tratando de lograr un alto porcentaje de objetividad, de acuerdo a las respuestas en cuestionarios, y además con metodología cualitativa, para tratar casos prácticos específicos en base a observaciones y juicio experto.

### **2.2 DESCRIPCIÓN DE MUESTRA**

La muestra para el desarrollo de esta investigación se descompone en deportistas de género femenino o masculino, que practiquen ciclismo de montaña, específicamente Descenso o enduro, pertenecientes a categoría Amateur y Elite o Profesional que estén o no, federados bajo la Federación Ciclista de Chile y que al menos tengan 1 año de experiencia.

## 2.3 SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación es de vital importancia, el proceso de obtención de información para lo cual existen varias técnicas que pueden ser aplicadas de acuerdo al objeto de estudio, propósito de la investigación, marco teórico, etc.

De modo que se procede a elegir el método o instrumento de medición más acorde, para lograr ser aplicado a una población de X deportistas que practican descenso en ciclismo de montaña en bicicletas de Descenso o Enduro, respectivamente con categorías Amateur y Profesional.

Todo problema de investigación científica, aún el más abstracto, implica de algún modo una tarea de medición de los conceptos que intervienen en el mismo. Porque si tratamos con comportamientos de deportistas, nos veremos obligados ya sea a describir sus características o a relacionarse éstas con otras con las que pueden estar conectadas, en todo caso tendremos que utilizar determinadas variables tales como años de experiencia, categoría, sexo, por ejemplo, o las variables que definan el comportamiento de estudio y tendremos que encontrar el valor que éstas asumen en el caso estudiado. En eso consiste, desde el punto de vista lógico más general, la tarea de medir.

La idea de medición, es intrínsecamente comparativa. Medir algo, en el caso más sencillo, es determinar cuántas veces una cierta unidad o patrón de medida, cabe en el objeto a medir. Es decir que comparamos equis objeto con nuestro patrón de medición para determinar cuántas unidades y fracciones del mismo incluye.

Un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.

Dentro de cada instrumento concreto pueden distinguirse dos aspectos diferentes: forma y contenido. La forma del instrumento se refiere al tipo de aproximación que establecemos con lo empírico, a las técnicas que utilizamos para esta tarea.

En cuanto al contenido éste queda expresado en la especificación de los datos que necesitamos conseguir; sea concreta, por lo tanto, en una serie de ítems que no son otra cosa que los mismos indicadores que permiten medir las variables, pero que asumen ahora la forma de pregunta, puntos a observar, elementos a registrar, entre otros.

La recolección de los datos puede realizarse de maneras distintas, pues el instrumento elegido dependerá directamente tanto de los objetivos planteados, la disponibilidad de recursos tanto financieros como de tiempo.

Debe tomarse en cuenta si se buscan resultados cualitativos para conocer información descriptiva; o bien, si se pretende obtener resultados cuantitativos que revistan cierto grado de precisión.

En este caso se elegirán dos tipos de instrumentos de medición correspondientes a la Observación, la cual es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso para luego tomar información y registrarla para su posterior análisis.

### 2.3.1 La observación

La observación será elemento fundamental en este proceso investigativo; en ella se apoyará esta investigación para obtener el mayor número de datos tales como acciones y condiciones inseguras las cuales aumenten los riesgos en la práctica del descenso en ciclismo de montaña. Además, se conoce que gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

Existen dos clases de observación: la Observación no científica y la observación científica. La diferencia básica entre una y otra está en la intencionalidad: observar científicamente significa observar con un objetivo claro, definido y preciso: es decir sabemos qué es lo que desea observar y para qué queremos hacerlo, lo cual implica que se debe preparar cuidadosamente la observación, en este caso la observación será enfocada en un cien por ciento a ser científica.

Siendo de Características de ser Directa en este caso se dispone a estar en contacto personalmente con el hecho, situación o fenómeno a investigar en este caso observar el actuar de corredores de categorías Amateur tanto como los de elite, y además observar las condiciones climatológicas en las que se desarrolla el deporte y las condiciones del terreno y marcaje en el que se practica el deporte, en este caso la pista.

### 2.3.2 La encuesta o cuestionario

El segundo Instrumento de Medición correspondería en este caso a la Encuesta o Cuestionario, el cual es una técnica destinada a obtener datos de varias deportistas cuyas opiniones impersonales interesan para el desarrollo completo de la investigación de analizar los distintos y variados riesgos asociados a los que están expuestos los ciclistas de montaña.

Para ello, se utilizó un listado de preguntas escritas que se entregan a los deportistas encuestados, a fin de que las contesten igualmente por escrito, ese listado se denomina cuestionario.

En este caso el cuestionario es personal porque lleva el nombre u identificación de la persona que lo responde. Se eligió esta técnica puesto que se puede aplicar a sectores más amplios del universo en menos tiempo y de manera mucho más económica que mediante entrevistas.

Varios autores llaman cuestionario a la técnica misma. Los mismos u otros, unen en un mismo concepto a la entrevista y al cuestionario, denominándolo encuesta, debido a que en los dos casos se trata de obtener datos de personas que tienen alguna relación con el problema que es materia de investigación.

Para un completo análisis de Respuestas y resultados de la Investigación se procederá respectivamente al uso de estos dos Instrumentos de Medición antes mencionados y explicados, los cuales facilitaran el desarrollo de la misma Investigación y sus etapas para lograr cumplir con los Objetivos y además de analizar de la mejor manera los resultados expuestos por el número de deportistas encuestados y observados.

## **2.4 SELECCIÓN DE MUESTRA**

Para elegir el número de Deportistas se analizó el número de Deportistas Federados 152 pertenecientes a la rama del Mtb, con parámetros de un porcentaje máximo de error de un cinco por ciento y con un nivel de confianza esperado de un noventa y cinco por ciento.

Estos datos fueron Introducidos en STATS, programa estadístico, recomendado en la obra de Metodología de la Investigación compuesto por Roberto Hernández Sampieri y compañía, el cual proyectó un número de 109 deportistas mínimos pertenecientes a la categoría Amateur y Elite a los cuales se debería aplicar la encuesta, para que esta investigación, resultados y conclusiones sea validad y logre abrir una amplia brecha para futuros estudios e investigaciones y/o anexos a esta. En donde además se utilizó la formula de  $n = N / (E^2) (N-1)+1$ , en donde, n corresponde al tamaño de la muestra, N a la población o universo, E el error admisible en este caso 0,05 y 1 es la constante de cálculo, obteniendo el resultado de  $n = 109$ , mismo tamaño de muestra que con el programa STATS.

La muestra en este estudio fue de manera Heterogénea en cuanto a Categorías, años de experiencia entre otros, con un total de 25 ítems.

## **2.5 CONTEXTO, DISEÑO Y VALIDACION DE CUESTIONARIO**

De acuerdo al estudio y la búsqueda de información sobre estudios, encuestas y análisis similares al desarrollo de esta investigación, no existe ningún desarrollo importante de acuerdo a este deporte, lo que significó un mínimo y casi nulo espectro de

instrumentos de medición aplicados, en este caso refiriéndonos específicamente a cuestionarios.

Se trabajó específicamente bajo el modelo del cuestionario del estudio de Johanness Becker (9), “Un estudio prospectivo de Lesiones producidas del Descenso” realizado por el mismo y compañía, del cual no fue posible realizar una lectura completa sobre todos los ítems, formato de respuestas y formato en general, de modo que se analizó el número de datos obtenidos en partes de resultados y conclusiones pertenecientes a su estudio permitiendo obtener conocimiento sobre ítems involucrados en su cuestionario tales como, Nombres, edad, sexo, experiencia en años, experiencia en otras ramas de ciclismo, número de días que practica el deporte, niveles de performance, uso de protecciones personales, número de lesiones, zonas afectadas por estas lesiones, características de la bicicleta tales como neumáticos, tipo de pedales, entre otros.

En consecuencia bajo esta inconveniencia se realiza una adaptación y mínima modificación de un nuevo cuestionario en base al cuestionario anteriormente propuesto, las preguntas y variables fueron construidas bajo el análisis de juicio experto y bajo la supervisión y validación de Don Rodrigo Domínguez Carmona, en este caso Profesor guía de Tesis y docente de la Universidad Técnica Federico Santa María, el cual apoyo arduamente en la confección del mismo, luego la comunidad de Mountain bikers de Chile, también coopero y ayudo a realizar pequeños aportes y correcciones en dicho cuestionario, para obtener un mayor número de respuestas y variables que lograra contemplar a toda la población posible.

De acuerdo a la modificación y diseño del cuestionario propuesto por Johanness Becker (9), se trabajó en preguntas acorde a la investigación las cuales tratan de exponer riesgos de acuerdo a distintos tipos de actores o acciones y decisiones de deportistas Amateurs y Elites, además de exponer condiciones propias del deporte los cuales repercuten en su mayoría negativamente en la práctica del descenso en bicicleta de montaña. Al presentar el cuestionario a los deportistas de ambas categorías se deja expresamente estipulado que solo está enfocado a deportistas federados o no federados de categorías Amateur, es decir que practican el deporte de forma recreativa, por placer y sin recibir ningún pago monetario a cambio, situación que ocurre la mayoría de las veces, y Profesional o Elite Federado o no Federado los cuales en este caso poseen un nivel alto en su rendimiento en este caso, además participan por Puntos los cuales los sitúa en Ranking nacional tanto como internacional.

Se estipula además que las respuestas serán recopiladas y estudiadas para el exclusivo expreso desarrollo de esta Investigación, y que, por lo tanto, a pesar de tener que identificarse, las respuestas serán de carácter Confidencial tomando en cuenta además

la naturaleza de la investigación, el nivel de educación de los encuestados y también por otro lado, la factibilidad en cuanto a tiempo/aplicación del mismo.

Se trabaja como se menciona anteriormente específicamente bajo el modelo del cuestionario aplicado del estudio llamado “Un estudio prospectivo de Lesiones producidas del Descenso” realizado por Johanness Becker (9), el cual fue modificado de acuerdo a las necesidades de la Investigación y del Investigador.

El cuestionario está construido con preguntas de tipo abiertas, tales como el nombre y años de experiencia, preguntas cerradas de forma dicotómica, de selección múltiple, preguntas de hechos, preguntas de acción y preguntas de intención.

En la constitución y diseño del mismo se buscó un formato agradable, simple y eficaz, de manera que se trabajó con la herramienta de Google docs. De esta manera se llegó a la determinación de aplicarlo vía Web, es decir mediante una plataforma social en la cual el número de usuarios practicantes del ciclismo de montaña habitan bastantes veces ya que dentro de la plataforma se forman foros de interacción con muchos usuarios con un mismo fin y tema en común, con la finalidad de no tomar demasiado tiempo de los mismos y a su vez obtener un número importante de respuestas para el desarrollo de la investigación.

Ejecutar el cuestionario dentro una plataforma social logra reducir riesgos tales como, la tendencia de decir “si” a todo, la falta de sinceridad en las respuestas ya sea por el deseo de causar una buena impresión o de disfrazar la realidad, la sospecha de que la información puede revertirse en contra del encuestado de alguna manera, entre otras cosas, la falta de comprensión de las preguntas o de algunas palabras, la influencia de la simpatía o la antipatía tanto con respecto al investigador como con respecto al asunto que se investiga y uno de los aspectos más importantes el anonimato de las mismas respuestas.

En el proceso de validación se subió una prueba piloto a un total de 15 deportistas entendidos en el tema, a los cuales se les señaló que informaran o señalaran añadir o bien eliminar algún tipo de pregunta, respuesta u palabra, que significara una vacilación para los mismos al momento de responder o bien no se entendiera, de modo que luego, esa prueba fue subida previa esta validación y aceptación del Profesor guía.

## **2.6 DE LOS ÍTEMS DEL CUESTIONARIO**

Los primeros ítems desde el 1 hasta el 3 corresponden a ítems de identificación de deportistas, en este caso se les pregunta por nombre, sexo y categoría, el ítem de Nombre, tan solo fue para que existiera una previa identificación de los deportistas la cual

fue desestimada al momento de analizar resultados y a su vez este fue borrado de los mismos.

De acuerdo al ítem 4 se le solicita al deportista que seleccione el número de años de experiencia, definiéndose como una pregunta de carácter de experiencia.

Del ítem 5, se busca obtener el número de deportistas que conocen y toman el peso del uso de elementos de protección personal, en este caso se busca obtener conocimientos del deportista.

De acuerdo al ítem 6, corresponde a una respuesta cerrada dicotómica, para obtener conocimiento sobre el tipo de pedales, con el fin de buscar acciones y condiciones inseguras.

Desde el ítem 7 hasta el 11, se busca una respuesta de situaciones enfocadas a estados físicos y exigencias, las cuales pueden crear condiciones inseguras.

Del ítem 12, se busca conocer si deportistas realizan el track walk correspondiendo a una pregunta cerrada dicotómica, de la cual se puede obtener una acción.

Del ítem 13 y 14, se busca conocer cuál es la frecuencia de los deportistas de uso de elementos de protección personal y manutención de su bicicleta, de esta respuesta podemos concluir una acción insegura en el caso de uso de protecciones y condición en el de la manutención.

Ítem 15, al ser una pregunta cerrada busca obtener información sobre la acción de realizar la actividad sin manutención de la bicicleta, respuestas que se pueden relacionar con acciones.

Ítem 16 y 20 corresponde a ser una pregunta de experiencia en donde se comenta el número de lesiones de carácter leve por parte de los deportistas.

Ítem 17, 18 y 19 corresponde a una pregunta de situación la cual podría relacionarse con una acción.

Ítem 21 corresponde a una pregunta de respuesta dicotómica en base a la experiencia del deportista.

Ítem 22 corresponde a pregunta con respuesta de selección múltiple en base a la experiencia del deportista.

Ítem 24 y 23 corresponde a una pregunta cerrada de experiencias en el lugar en las que se han desarrollado lesiones, de las cuales se pueden relacionar condiciones.

Del ítem 25 y 26 es una pregunta con respuestas múltiples la cual se responde en base a experiencia de los deportistas, de las cuales se pueden relacionar acciones y condiciones.

## 2.7 APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO

Previo a la aplicación del cuestionario, existía cierto tipo de incertidumbre debido a la aceptación del mismo por parte de los usuarios, ignorando el hecho que, gracias a la aplicación en plataformas sociales, se alcanzaría un número de respuestas y aceptación tan grande.

Dicho cuestionario como lo fue explicado anteriormente construido con un formato de respuestas de Si/No y de selección múltiple, en un principio fue sometido a una prueba piloto en un foro de una plataforma social virtual, por un total de 20 minutos, teniendo una aceptación importante en ese momento.

En dicha prueba existían 24 Ítems, que en consecuencia gracias al Feed-Back de la Población “Tester” en la validación se agregaron 2 Ítems que los Usuarios consideraron importantes de añadir, y pequeñas correcciones en base a formato de respuestas, en las que su corrección significo que no se perdiera contenido tanto como para el encuestado, ni para el encuestador, para luego ser presentadas al profesor guía y obtener la aceptación y validación, quedando con un cuestionario con un total de 26 ítems.

El instrumento fue aplicado en 2 fases o instancias, la primera correspondió a la publicación en comunidades relacionadas al Ciclismo de Montaña (entiéndase así de la modalidad de Descenso y la modalidad de Enduro) en Plataformas Sociales Virtuales, divididas en foros de practica de descenso y enduro, por un tiempo de 2 semanas, Dicho instrumento requería de una previa identificación (Nombre, Años de experiencia y Sexo) para validez de dichas respuestas en el cuestionario, previamente informando que dichos resultados o respuestas serian de total confidencialidad y solo con el propósito de el desarrollo de esta investigación.

La respuesta en las Redes Sociales fue un total éxito, esto a principios se evidencio en la publicación de la Prueba Piloto en las Plataformas, recibiendo muchas respuestas en los primeros días y además el apoyo e incentivo del desarrollo de la investigación acrecentando el número de cuestionarios respondidos gracias a que entre los mismos encuestados comenzaron a compartir, el link para lograr responder las preguntas, el número de respuestas fue creciendo exponencialmente durante la primera semana, en el día número 10 se mantuvieron con muy poca actividad y en el día 14 estas se mantuvieron estáticas de modo que se cerró la encuesta, sobrepasando el número de total de respuestas descrito en la selección de muestra.

En conclusión, esta forma de aplicar el Instrumento de Medición resulto bastante agradable tanto como para los encuestados y para el desarrollador de esta investigación,

ya que los resultados no debían ser digitalizados uno por uno si no que se aglomeraban a un universo total de encuestas respondidas.

De una u otra forma el desarrollo de la misma aplicación resulto menos engorrosa y tediosa puesto que el tiempo muchas veces juega en contra a la hora de requerir información u obtener una respuesta de distintos tipos de encuestados, un claro ejemplo es la negativa de la gente en situaciones cotidianas en las que encuestadores intentan de aplicar sus instrumentos en la calle o bien en llamados telefónicos acerca de los tipos de servicios, experiencias, etc.

Muchas veces para obtener en este caso información de los encuestados es casi imprescindible de utilizar todos los medios posibles, además de que realizar la encuesta en Dichas Redes Sociales significa una disminución de uso de papeles, de modo que a la vez se ayuda a combatir el impacto ambiental por la deforestación debido a la producción de hojas.

La segunda Fase de Aplicación del Instrumento en consecuencia correspondió a la publicación o entrevistas a Usuarios del Ciclismo de montaña en áreas de esparcimiento Común, tales como Cerros o Fechas con Puntaje para el Ranking Nacional y UCI.

Dichas fechas y zonas de esparcimiento común congregan usuarios de categorías Profesionales y Amateur de igual manera, debido a se realizan prácticas en los mismos lugares debido a las características y condiciones naturales de las zonas lo cual facilito de una u otra forma la aplicación de las encuestas.

La Carrera en la que se participó correspondió a la de Aq Brothers, ubicada específicamente en la parte Posterior del Estadio Sausalito, siendo parte del Campeonato Nacional en este caso perteneciente a ser una carrera de categoría C, esta carrera fue realizada los días 17 y 18 de Febrero del año 2017 previo a Valparaíso Cerro Abajo, por lo que tuvo un gran número de adeptos, con Categorías tales como Elite, Junior , Intermedia , Juvenil , Infantil, Expertos , Novicios Master A1, Master A2, Master B1, Master B2, Master C, Rígida, Damas Elite, Damas Junior, Damas Master, Damas Novicios y Damas Expertos.

La encuesta logro ser realizada en este caso el día 17 de febrero el cual correspondía a los entrenamientos y reconocimiento de pista, a en su mayoría deportistas de categoría Amateur.

Los lugares de esparcimiento que fueron visitados en los que se practica el Deporte fueron en Valle el Retiro, Cerro "Skega" Reñaca y Cerro Jardín Botánico los días 15 de enero, 22 de enero y 3 de febrero respectivamente, a practicantes del deporte en este caso Descenso y/o Enduro.

En esta fase la Aceptación de los Usuarios también resulto de ser buena, el factor en esta fase que influyo mucho fue el nombrado anteriormente, el tiempo y la alta distribución de deportistas en la zona.

De igual manera se obtuvo un número de población encuestada bastante importante 30 resultados finales específicamente, los cuales fueron agregados y digitalizados a la base de datos de la correspondiente investigación junto a las otras respuestas previas de la primera fase.

La aplicación del instrumento en esta Fase permitió además la observación In-Situ del uso de elementos de protección tales como el correcto uso de Guantes, Casco, Antiparras entre otros, la observación de los distintos tipos de terrenos en los que es practicado el Deporte además de las condiciones del mismo, los cuales muchas veces influyen.

Entiéndase de esta manera al Clima y Suelo, los cuales pueden marcar una gran diferencia en cuanto a la respuesta de la bicicleta tanto como del ciclista en situaciones de carrera o bien la práctica del deporte de manera recreacional.

## **2.8 OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS DE CASOS**

De acuerdo a las observaciones estas se realizaron en las fechas anteriormente nombradas correspondientes a carreras como AQ Brothers, Sausalito en Viña Del Mar con fecha 17 de enero de 2017 y una de las carreras de renombre a nivel mundial de Descenso Urbano el cual trae exponentes de renombre mundial, llamada Red Bull Valparaíso Cerro Abajo. De igual forma estas observaciones se realizaron en los sectores de esparcimiento común antes nombrados, Valle el Retiro, Quilpué con Fecha 15 de enero, Cerro "Skega" Reñaca con Fecha 22 de enero y Cerro de Jardín Botánico, Viña del Mar con Fecha 3 de febrero, además de la fecha de DH TOUR NACIONAL, realizado en Talca, específicamente en Cerro La Virgen los días 6 y 7 de mayo.

Los resultados cualitativos de las observaciones de la práctica del deporte en general y de las zonas observadas y situaciones vivenciadas, corresponderán ser analizadas por medio de Juicio experto, realizando un árbol de sucesos analizando el suceso de acciones y condiciones en este caso que correspondieron o significaron en la concretización de un accidente y además de las posibles vías alternativas que estos hechos acontezcan de acuerdo a la experiencia en el deporte y de conocimientos generales del mismo, además de disponer material audiovisual de los mismas.

**CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

### **3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

En el desarrollo de este capítulo, se analizarán los resultados obtenidos de acuerdo a la aplicación de los dos instrumentos de medición, de los cuales se extraerán acciones y condiciones que repercutan en la práctica del descenso en ciclismo de montaña, además de lograr comparar los riesgos de estas consecuencias de acciones y condiciones entre categoría Amateur y Elite o Profesional, gracias a las correlaciones que resulten positivas, en este caso los resultados serán medidos utilizando el paquete estadístico para las ciencias sociales o Statistical Package for Social Sciences (SPSS), recomendado en el libro de Metodología de la Investigación por Sampieri.

#### **3.1 DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS DE LA MUESTRA**

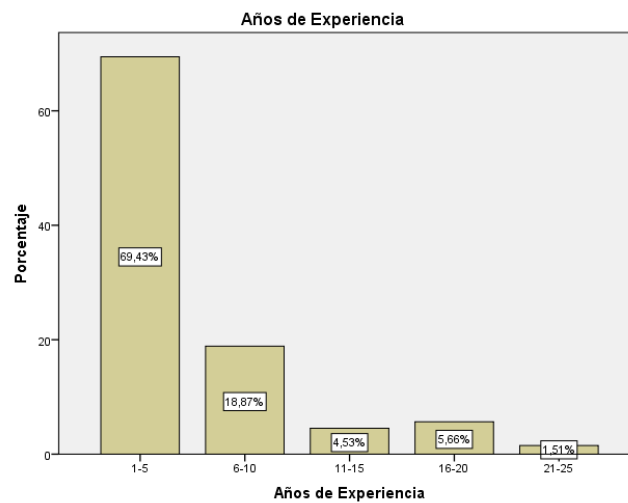
En el apartado se expondrán variadas figuras demostrando la distribución de respuestas en cuanto a las 24 preguntas establecidas a la población de 265 Deportistas que practican la modalidad de descenso en ciclismo de montaña.

Se procedió a desestimar la pregunta 1, puesto que solo se introdujo con la finalidad de la identificación del deportista.

##### **3.1.1 Pregunta 2, tipo de categoría**

Del total de 265 deportistas encuestados 206 pertenecen a la Categoría Amateur, es decir pertenecen al 77,7% del total de la Población y 59 pertenecen a la Categoría Elite perteneciendo al 22,3%.

### 3.1.2 Pregunta 3, años de experiencia



Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas de pregunta n°4, Años de experiencia

Figura 3-1. Años de experiencia en el deporte

Basados en la figura 3-1, un 69,43% de deportistas tiene entre 1 y 5 años de experiencia, el 18,87% tiene entre 6 y 10 años de experiencia, el 4,53% tiene entre 11 y 15 años de experiencia, un 5,66% tiene entre 16 y 20 y finalmente un 1,51% tiene entre 21 y 25 años de experiencia.

### 3.1.3 Pregunta 4, ¿toma importancia del uso de equipo de protección personal?

De la figura 3-3, Del total de 265 encuestados, el 97,4% conoce y toma la Importancia del Uso de Elementos de Protección personal, un 0,7% No toma importancia y un 1,9% tan solo a veces toma la importancia del uso de elementos de Protección Personal.

### 3.1.4 Pregunta 5, tipo de pedales

De los 265 encuestados, el 62,26 respondió que actualmente utiliza Pedales de Plataforma versus un 37,74% que afirmo utilizar Pedales de Fijaciones.

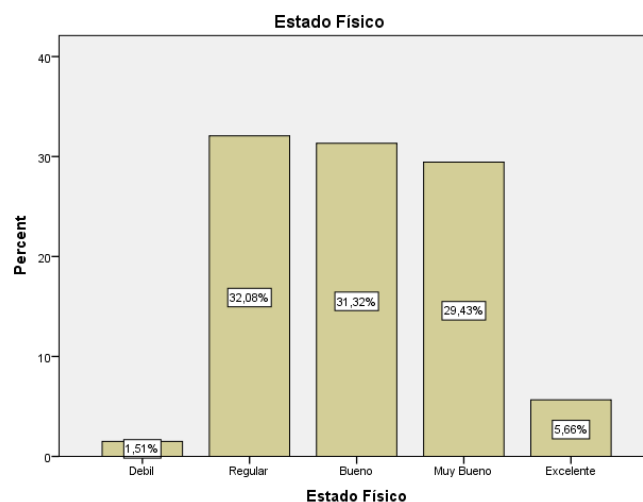
### 3.1.5 Pregunta 6, ¿se alimenta e hidrata correctamente previo a la práctica del deporte?

De los 265 encuestados el 60% afirmo que se Alimenta e Hidrata correctamente previo a la práctica del Deporte, en cambio un 40% afirma que No se Alimenta e Hidrata correctamente previo a la práctica del Deporte.

### 3.1.6 Pregunta 7, ¿realiza entrenamiento físico complementario?

De la figura 3-6, Del total de 265 encuestados un 60% declara realizar entrenamiento físico complementario, entiéndase como deportes anexos al Ciclismo de Montaña tanto como trabajo en Gimnasio por otro lado un 40% de los encuestados declara no realizar este entrenamiento físico complementario.

### 3.1.7 Pregunta 8, estado físico

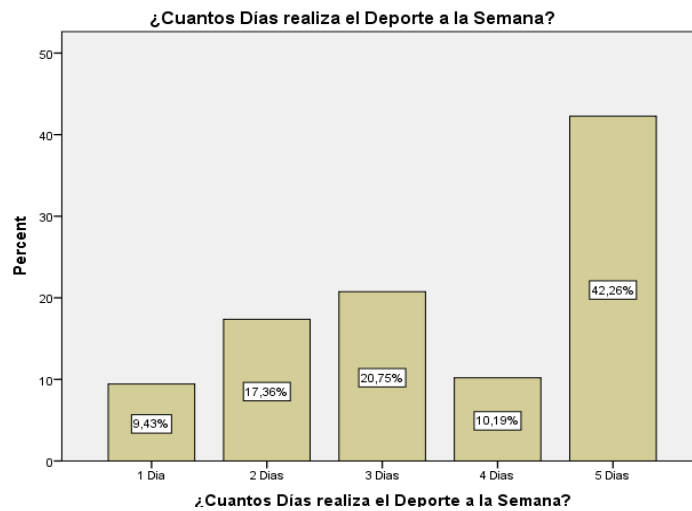


Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas de pregunta n°8, estado físico

Figura 3-2. Estado físico de deportistas

De la figura 3-2, del total de los 265 Deportistas un 32,08% se auto denominó con un Estado Físico Regular, seguido por un 31,32% que se auto denominó con un Estado Físico Bueno, el 29,43% como Muy bueno, el 5,66% con un estado físico Excelente y por Ultimo el 1,51% se considera Débil.

3.1.8 Pregunta 9, ¿cuantos días realiza el deporte a la semana?

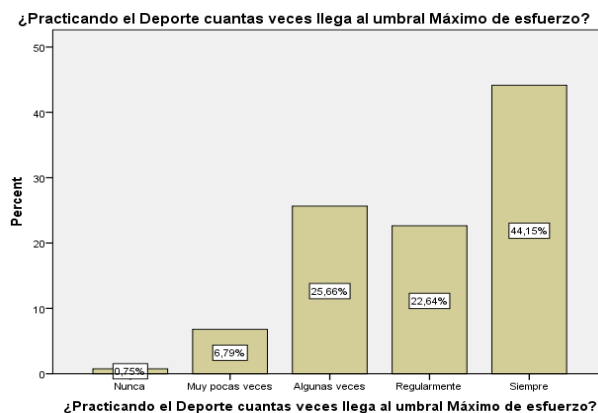


Fuente: Elaboración propia en base a respuestas de pregunta n°9, Número de días que practica a la semana

Figura 3-3. ¿Cuántos días a la semana practica el deporte?

Con la figura 3-8, conocemos que de los 265 encuestados un 42,26% realiza la práctica del Ciclismo de montaña al menos 5 días a la semana, un 20,75% lo realiza 3 días a la semana, un 17,36% 2 días a la semana, 10,19% 4 días a la semana y finalmente un 9,43% lo realiza 1 día a la Semana.

3.1.9 Pregunta 10, ¿cuántas veces llega al umbral máximo de esfuerzo?

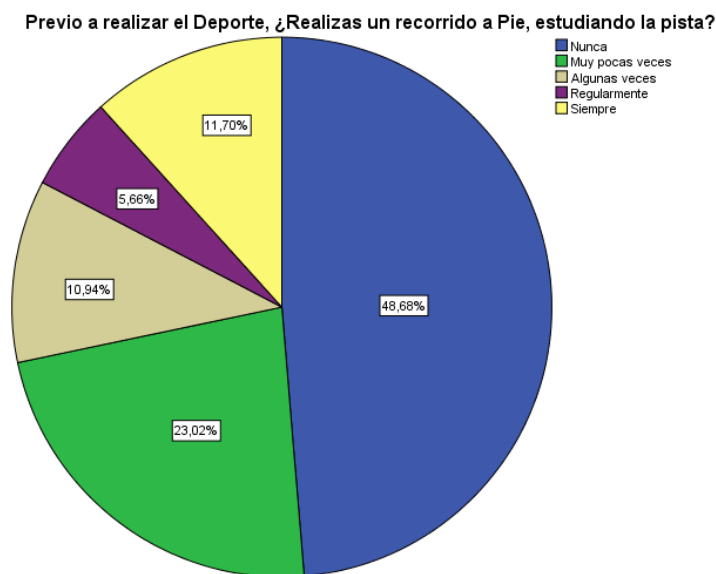


Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas de pregunta n°10, Cuantas veces llega al Umbral máximo de esfuerzo

Figura 3-4. Veces que llega al umbral máximo de esfuerzo practicando el deporte

De la figura 3-4, vemos que, un 44,15% afirmo que Siempre llegaba al umbral máximo de esfuerzo en algún momento mientras practicaba el Deporte, un 25,66% tan solo Algunas veces llegaba a este Umbral Máximo de Esfuerzo, un 22,64% Regularmente lograba llegar a ese umbral seguido por un 6,79% en el cual los encuestados Muy Pocas veces alcanzaba el umbral y finalmente un 0,75% afirmo que nunca había llegado a ese Umbral máximo de esfuerzo.

### 3.1.10 Pregunta 11, ¿realiza un track walk previo?

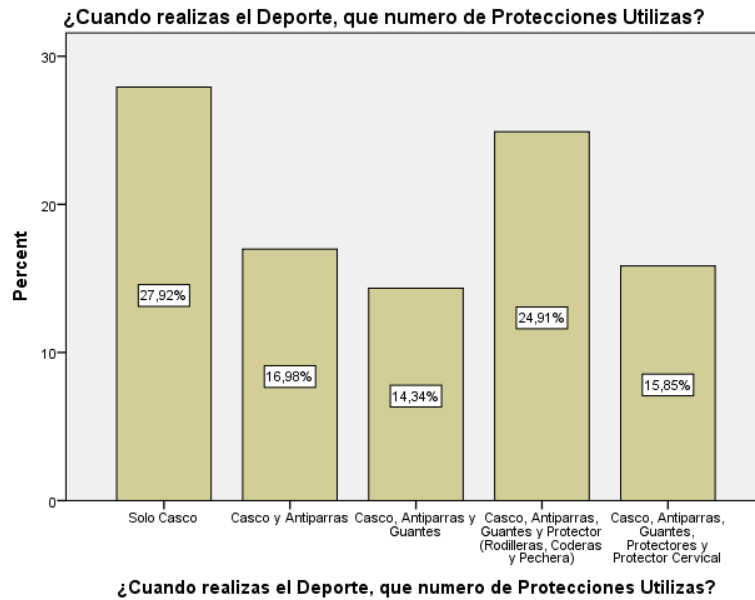


Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas de pregunta n°11, Realiza un Track Walk

Figura 3-5. ¿Realiza un track walk o recorrido a pie estudiando la pista?

De la figura 3-5, vemos que del total de 265 Deportistas a los cuales se les realizo esta encuesta, un 48,68% declaro Nunca haber realizado un recorrido a Pie estudiando la pista y sus obstáculos, un 23,02% Muy pocas veces lo habría hecho, un 10,94% Algunas veces, 5,66% Regularmente practica recorrer a pie la pista y un 11,70% Siempre realiza este recorrido a pie previo a realizar el Deporte.

3.1.11 Pregunta 12, numero de protecciones utilizadas

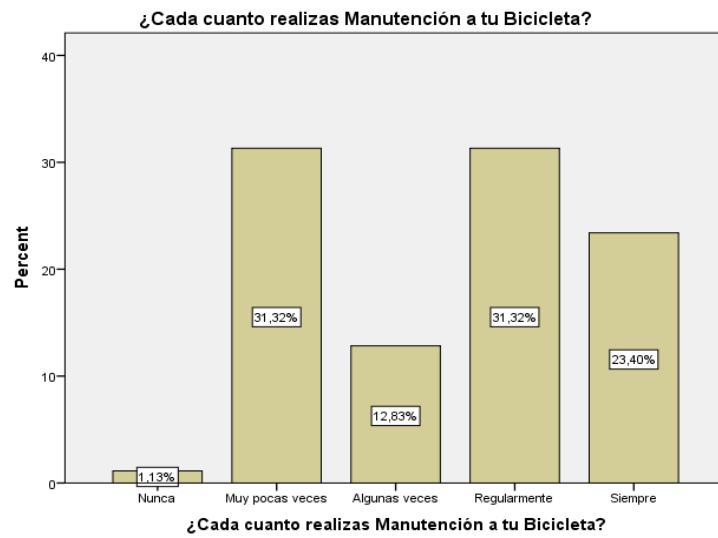


Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas de pregunta n°12, numero de protecciones que utiliza

Figura 3-6. Número de protecciones utilizadas

Observamos que en la figura 3-6, un 27,92% tan solo utilizaba el Casco como protección, seguido por un 24,91% que ocupaba al menos 4 tipos de elementos de protección tales como Casco, antiparras, guantes y Protectores de extremidades, un 16,98% Utiliza Casco y Antiparras, un 14,34% Casco, Antiparras y Guantes y finalmente un 15,85% Utilizaba al menos 5 tipos de protecciones entre ellas, Casco, antiparras, guantes, protectores de extremidades y Protector Cervical.

### 3.1.12 Pregunta 13, ¿cada cuánto realiza mantenimiento a bicicleta?



Fuente: Elaboración propia en base a las respuestas de la pregunta n° 14, cada cuanto realiza mantenimiento

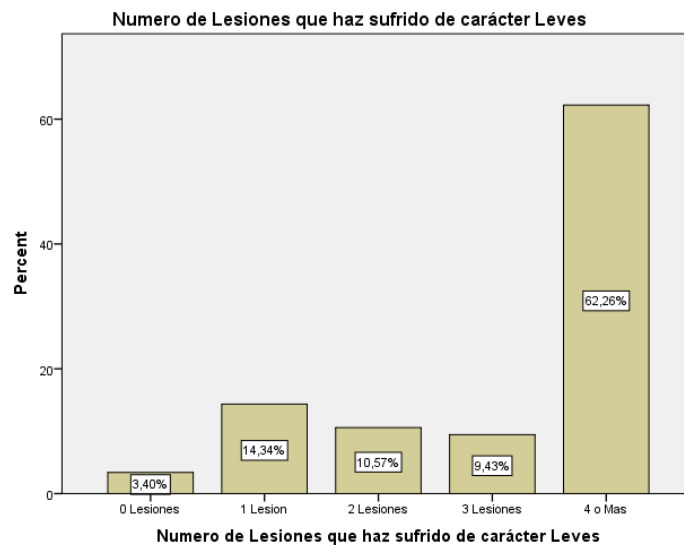
Figura 3-7. Veces que realiza mantenimiento en bicicleta

De la figura 3-7, un 31,32% Regularmente realiza mantenimiento a su Bicicleta, 31,32% Muy pocas veces realiza mantenimiento, 23,48% Siempre realiza esta mantenimiento, 12,83% tan solo Algunas veces realiza esta mantenimiento y finalmente un 1,13% Nunca realizaría esta mantenimiento.

### 3.1.13 Pregunta 14, ¿ha practicado en su bicicleta sin realizar mantenimiento?

Un 69,43% ha practicado en su Bicicleta sin haber realizado ningún tipo de Manutención a algún accesorio u Componente en ella versus un 30,57% de los cuales definitivamente no realiza esta práctica sin haber realizado previamente mantenimiento a algún accesorio o componente de la bicicleta.

### 3.1.14 Pregunta 15, numero de lesiones de carácter leves



Fuente elaboración propia en base a respuesta de pregunta n°15, N° de lesiones leves

Figura 3-8. Número de lesiones sufridas de carácter leves

De la figura 3-8, un 62,26% ha sufrido 4 o más lesiones de Carácter Leve practicando el deporte, un 14,34% tan solo ha sufrido 1 Lesión leve, 10,57% de los encuestados por lo menos ha sufrido 2 Lesiones, un 9,43% 3 Lesiones leves y finalmente un 3,40% resultaría que no han sufrido ningún tipo de lesión Leve practicando el deporte.

### 3.1.15 Pregunta 16, ¿intenta pasar sección complicada?

De un total de 265 deportistas que practican Ciclismo de Montaña fue respondido con un 4,53% de manera Negativa es decir con un No versus un 95,47% que resulto respondiendo Que Si intentaría pasar esta sección complicada de una u otra forma.

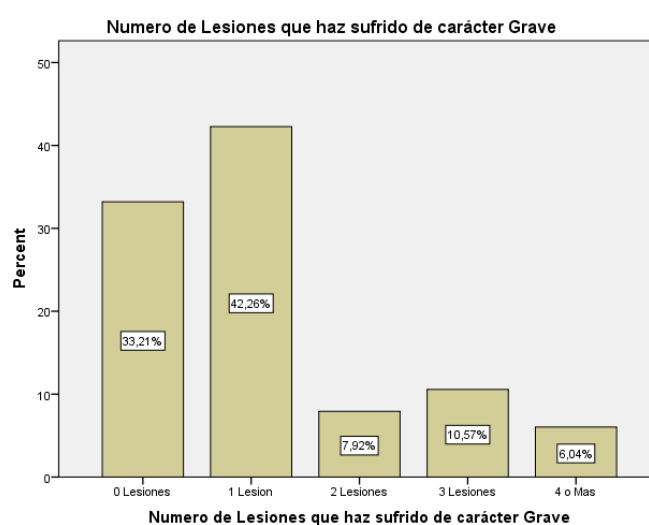
### 3.1.16 Pregunta 17, ¿realiza el deporte con condiciones de pista adversas?

Del total de 265 corredores dispersados en categorías Amateur y Elite, un 94,34% respondió que si realiza el Deporte si las condiciones de la pista son Adversas versus un 5,66% de los cuales respondieron que definitivamente no realizarían el deporte de acuerdo a malas condiciones de la pista.

### 3.1.17 Pregunta 18, ¿realiza el deporte si condiciones del clima son adversas?

Del general de 265 corredores dispersados en categorías Amateur y Elite, un 95,09% respondió que si realiza el Deporte si las condiciones de la pista son Adversas versus un 4,91% de los cuales respondieron que definitivamente no realizarían el deporte de acuerdo a condiciones climáticas paupérrimas.

### 3.1.18 Pregunta 19, numero de lesiones de carácter grave



Fuente: Elaboración propia en base a respuestas de pregunta n°19, Numero de lesiones de carácter grave

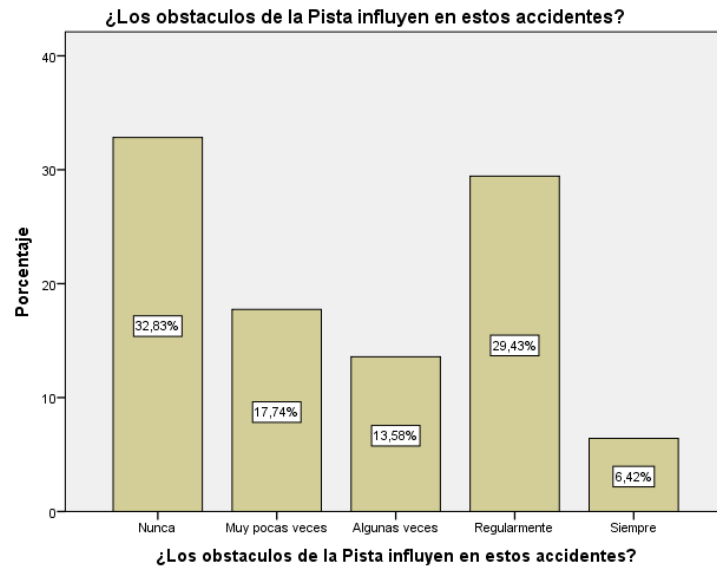
Figura 3-9. Número de lesiones sufridas de carácter grave

En la figura 3-9, presenciamos que de los 265 encuestados un porcentaje de 42,26% ha sufrido 1 lesión de Carácter Grave practicando el deporte, un 33,21% No ha sufrido ningún tipo de lesión grave, 10,57% de los encuestados por lo menos ha sufrido 3 Lesiones de carácter grave, un 7,92% 2 Lesiones Graves y finalmente un 6,04% resultaría que han sufrido 4 o más de lesión Graves practicando el deporte.

### 3.1.19 Pregunta 20, ¿en dónde se han producido estas lesiones?

De los 265 deportistas un 54,3% de estos ha sufrido algún tipo de Lesiones ya sea Grave o Leve en las Practicas de una Carrera versus un 16,6% que ha sufrido de estas Lesiones durante la Carrera y un 29,1% que no declara que en ninguna de las etapas antes mencionadas.

3.1.20 Pregunta 21, ¿los obstáculos de la pista influyen en estos accidentes?

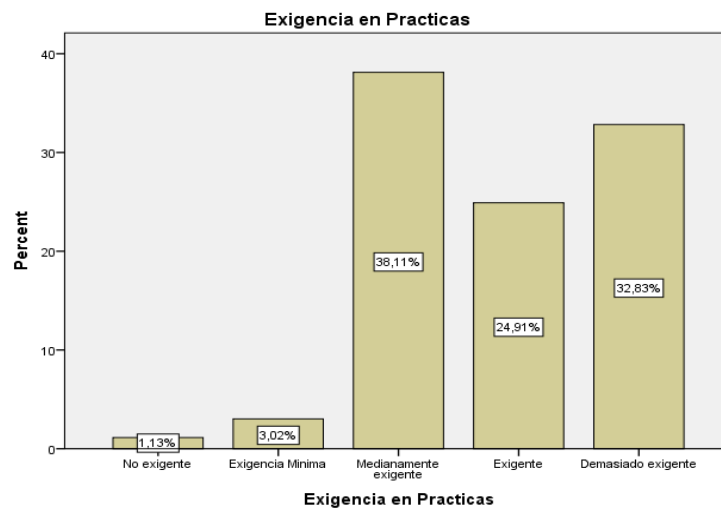


Fuente: Elaboración propia en base a respuestas de pregunta n°21, Las condiciones de la pista influyen en estos accidentes

Figura 3-10. Obstáculos e influencia en accidentes

De la figura 3-10, de los 265 deportistas el 32,83% declaro que nunca los obstáculos de la pista han influido en estos accidentes, un 29,43% respondió que Regularmente las condiciones de la pista han influido en algún tipo de lesión durante la práctica del deporte, un 17,74% declara que muy pocas veces los obstáculos de la pista han influido, un 13,58% declara que algunas veces y finalmente un 6,42% declaro que siempre que se han accidentado ha sido por los obstáculos de la pista.

### 3.1.21 Pregunta 22, exigencia en prácticas

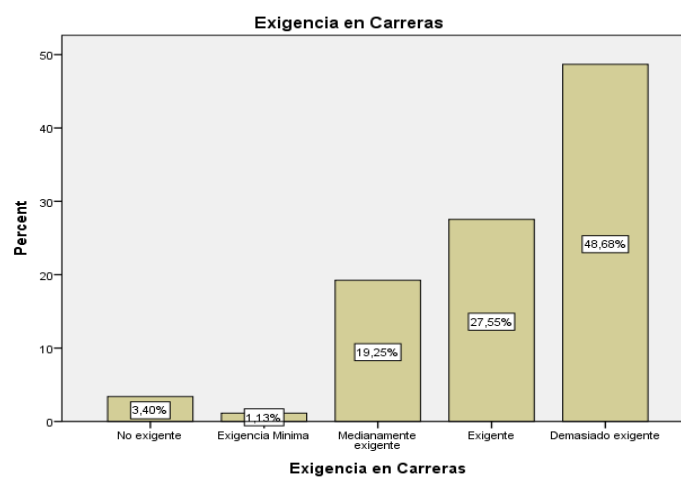


Fuente: Elaboración propia en base a respuestas de pregunta n°22, Exigencia en practicas

Figura 3-11. Nivel de exigencia en prácticas

Acorde a la figura 3-11, de los 265 Deportistas, un 38,11% declara exigirse medianamente en las prácticas, un 32% declara exigirse demasiado en las prácticas, un 24,91% es Exigente, un 3,02% se exige mínimamente y finalmente un 1,13% no se exige.

### 3.1.22 Pregunta 23, exigencia en carreras

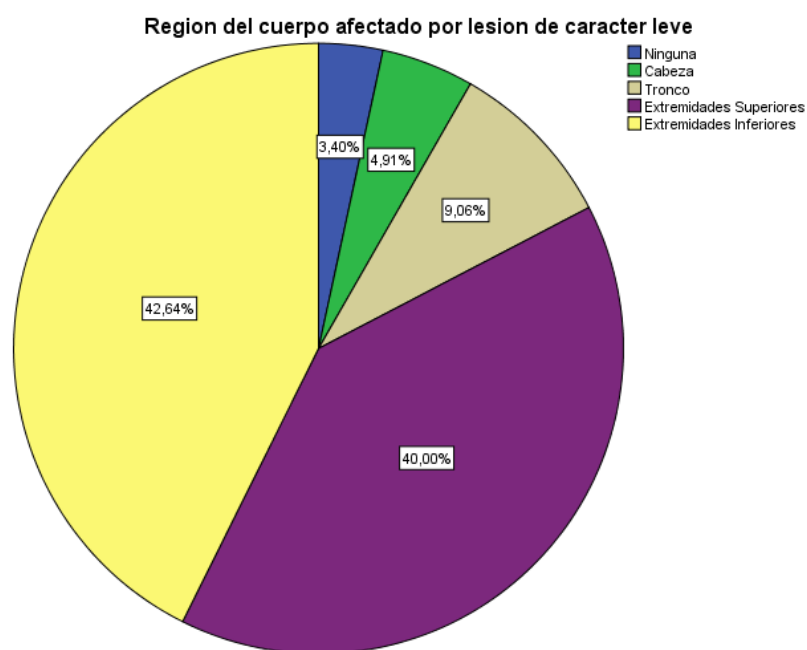


Fuente: Elaboración propia en base a respuestas de pregunta n°23, Exigencia en carreras

Figura 3-12. Nivel de exigencia en carrera

Como vemos en la figura 3-12, de los 265 Deportistas, un 48,68% declara exigirse demasiado en Carrera, seguido por un 27,55% que declara ser exigente, un 19,25% se exigiría Medianamente por otro lado un 3,40% se declara no ser exigente en Carrera para finalmente llegar al 1,13% los cuales reportan una exigencia mínima en carrera.

### 3.1.23 Pregunta 24, región del cuerpo afectada por lesión leve

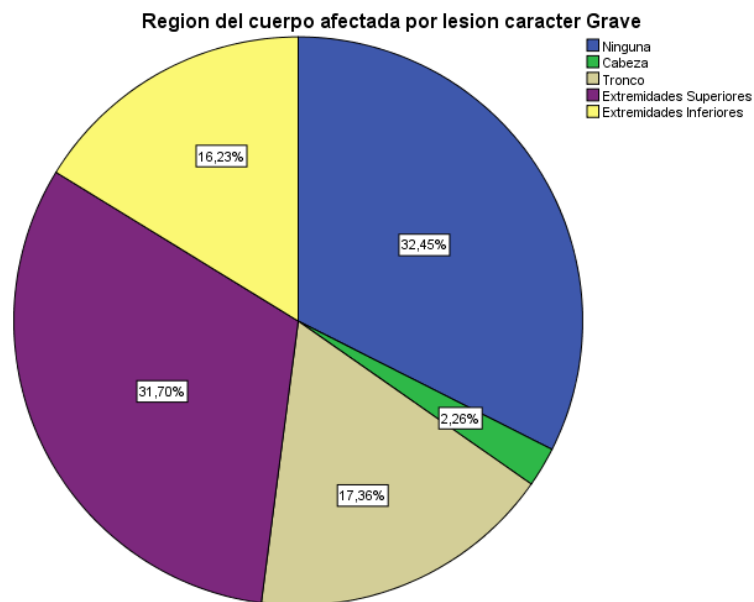


Fuente: Elaboración propia en base a respuestas de pregunta n°24, Región del cuerpo afectada por lesión leve

Figura 3-13. Región del cuerpo afectado por lesiones de carácter leve

Se logra apreciar que en la figura 3-13 de acuerdo a los 265 resultados, un 42,64% ha tenido lesiones de carácter leve en sus extremidades Inferiores, un 40% en sus extremidades superiores, un 9,06% en el tronco, un 4,91% en la cabeza y finalmente un 3,40% no ha tenido ninguna parte afecta por lesión leve.

### 3.1.24 Pregunta 25, región del cuerpo afectada por lesión grave



Fuente: Elaboración propia en base a respuestas de pregunta n°25, Región del cuerpo afectada por lesión grave

Figura 3-14. Región del cuerpo afectada por lesiones de carácter grave

Se aprecia en la figura 3-14 que un 32,45% no ha tenido algún tipo de lesión grave, un 31,70% en sus extremidades superiores, seguido por un 17,36% en su tronco, 16,23% de los que ha tenido alguna lesión en parte sus extremidades inferiores y un 2,26% ha tenido lesiones de carácter grave a cause de la práctica del ciclismo de montaña en su cabeza.

## 3.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS

Dentro de este apartado, se procederá a correlacionar acciones o condiciones con consecuencias, en este caso el número de lesiones de carácter leve y grave, realizándose un análisis estadístico del tipo no paramétrico con el fin de determinar, si existen correlaciones entre las variables contrapuestas, de modo que podamos conocer y analizar específicamente variables que significativamente afectan en consecuencia a un total de una población de 265 ciclistas de montaña que practican descenso tanto amateur como elite.

Se utilizarán dos tipos de correlaciones dependiendo del tipo de pregunta, en este caso Kruskal wallis cuando exista más de una variable de agrupación y U de Mann-whitman cuando existan solo dos, en el caso de no existir correlación, no se desestima su consecuencia, tan solo no se puede estimar en base a sus resultados, un análisis correcto.

### 3.2.1 Correlación entre años de experiencia con el número de lesiones leves y graves

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 se obtiene un nivel de significancia de  $0,279 > 0,05$  por lo tanto no existe diferencia significativa entre el número de lesiones de carácter leve y los años de experiencia.

De acuerdo las variables se aplica correlación de Kruskal wallis nuevamente, esta vez para lesiones de carácter grave se obtiene un nivel de significancia de  $0,653 > 0,05$  por lo tanto no existe diferencia significativa entre los años de experiencia y el número de lesiones de carácter grave.

### 3.2.2 Correlación entre toma de importancia de uso de elementos de protección personal con el número de lesiones leves y graves

Aplicando correlación de prueba de Mann-whitney y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 obtenemos un nivel de significancia de  $0,061 > 0,05$ , por lo que en consecuencia se establece que no existe diferencia significativa sobre el conocimiento sobre el uso de protecciones personales y el numero consecuencias leves.

Realizando el mismo ejercicio, esta vez para la correlación entre toma de importancia de uso de elementos de protección personal y consecuencias graves, obtenemos un nivel de significancia de  $0,078 > 0,05$ , por lo que en este caso no existe diferencia significativa entre la relación entre el conocimiento de la importancia del uso de protecciones con las lesiones de carácter grave.

### 3.2.3 Correlación entre tipo de pedales fijación/plataforma con el número de lesiones leves y graves.

Utilizando la prueba de Mann-whitney y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 correlacionando en este caso el tipo de pedales con las consecuencias leves, obtenemos un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$ , por lo que en este caso existe relación entre el Tipo de pedales con el número de lesiones leves.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\*Tipos de Pedales**

% del total

		Tipos de Pedales		
		Fijaciones	Plataforma	Total
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	1,9%	1,5%	3,4%
	1 a 2 Lesiones	15,8%	9,1%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	20,0%	51,7%	71,7%
Total		37,7%	62,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia utilizando tabla cruzada de numero de lesiones leves, tipos de pedales, con SPSS

Figura 3-15. Tabla cruzada número de lesiones leves con tipos de pedales

De acuerdo a la siguiente figura 3-16, Observamos que de acuerdo al tipo de pedal actualmente el 51,7% de usuarios de los pedales tipo plataforma son susceptibles a tener un numero de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve, versus un 20% de los usuarios que utilizan fijaciones, los que igualmente son susceptibles a un numero de 3 a 4 o más lesiones leves.

Utilizando la misma prueba se correlaciona el tipo de pedales esta vez con el número de lesiones graves, esta vez el nivel de significancia correspondió a  $0,02 < 0,05$  por lo que en este caso también existe correlación entre el tipo de pedales y el número de lesiones graves.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\*Tipos de Pedales**

% del total

		Tipos de Pedales		
		Fijaciones	Plataforma	Total
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	12,5%	20,8%	33,2%
	1 a 2 Lesiones	14,7%	35,5%	50,2%
	3 a 4 Lesiones	10,6%	6,0%	16,6%
Total		37,7%	62,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a tabla cruzada de numero de lesiones de graves y tipos de pedales, con SPSS

Figura 3-16. Tabla cruzada número de lesiones graves con tipos de pedales

De acuerdo a la figura 3-17, basándonos en el total de deportistas, un 35,5% de usuarios de plataformas es susceptible al menos de 1 a 2 tipos de lesión de carácter grave, versus un 14,7% de usuarios que utilizan fijaciones de los cuales son susceptibles a tener de 1 a 2 tipos de lesiones de carácter grave.

### 3.2.4 Correlación entre correcta hidratación y alimentación previa a la práctica del deporte con el número de lesiones leves y graves

Utilizando la prueba de Mann-whitney y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 correlacionando en este caso la correcta hidratación y alimentación previa a la práctica del deporte con el número de lesiones leves, obtenemos un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$ , por lo que en este caso existe relación entre la correcta hidratación y alimentación previa a realizar el deporte con el número de lesiones leves.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\* ¿Se Alimenta e Hidrata correctamente previo a la practica del Deporte?**

% del total

		¿Se Alimenta e Hidrata correctamente previo a la practica del Deporte?		Total
		Si	No	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	2,3%	1,1%	3,4%
	1 a 2 Lesiones	22,3%	2,6%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	35,5%	36,2%	71,7%
Total		60,0%	40,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia por tabla cruzada de numero de lesiones leves, correcta alimentación e hidratación, con SPSS

Figura 3-17. Tabla cruzada número de lesiones con correcta hidratación y alimentación previa a la práctica del deporte

Según la figura 3-17 del total de deportistas un 36,2% declaro que no se alimentaba e hidrataba de forma correcta previo a la práctica del deporte, lo que en este caso los hace susceptibles a tener entre 3 a 4 o más lesiones de carácter leve, versus un

35,5% de los que si realizan esta alimentación e hidratación previa, los cuales son susceptibles al mismo número de lesiones de carácter leve.

Utilizando esta misma prueba con el mismo nivel de significancia alfa, se correlaciona esta vez la correcta hidratación e ingesta con el número de lesiones de carácter grave, de modo que se obtiene un nivel de significancia de  $0,308 > 0,05$  de acuerdo a este resultado se concluye que no existe diferencia significativa entre la correcta ingesta e hidratación previa a la práctica del deporte con el número de lesiones de carácter grave.

### 3.2.5 Correlación entre estado físico con el número de lesiones leves y graves

Utilizando la prueba de Kruskal wallis y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 correlacionando en este caso la realización de estado físico, con el número de lesiones leves, obtenemos un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$ , por lo que en este caso existe correlación entre el estado físico con el número de lesiones leves.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\*Estado Físico**

% del total

		Estado Físico					Total
		Debil	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones		0,4%	0,8%	1,5%	0,8%	3,4%
	1 a 2 Lesiones		3,8%	5,3%	15,1%	0,8%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	0,8%	37,4%	19,6%	12,1%	1,9%	71,7%
Total		0,8%	41,5%	25,7%	28,7%	3,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, tabla cruzada realiza estado físico, numero de lesiones leves y categoría

Figura 3-18. Tabla cruzada número de lesiones leves con estado físico

De acuerdo a la figura 3-18, los resultados de los porcentajes totales vemos que un 37,4% de deportistas de estado físico regular es susceptible a tener un número de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve, seguido de un 19,6% los cuales se consideran con estado físico bueno los cuales están expuestos al mismo número de lesiones leves.

Utilizando de manera siguiente la prueba de Mann-whitney nuevamente y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 correlacionando en este caso la realización de estado físico, con el número de lesiones graves, obtenemos un nivel de significancia de  $0,083 > 0,05$ , por lo que en este no caso existe correlación entre el estado físico con el número de lesiones graves.

### 3.2.6 Correlación entre número de días que realiza el deporte con el número lesiones de leves y graves

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 se obtiene un nivel de significancia de  $0,03 < 0,05$  por lo tanto existe correlación entre el número de días en que se practica el deporte y el número de lesiones leves.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\* ¿Cuantos Días realiza el Deporte a la Semana?**

% del total

		¿Cuantos Días realiza el Deporte a la Semana?					Total
		1 Día	2 Días	3 Días	4 Días	5 Días	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	1,1%	0,8%	0,8%		0,8%	3,4%
	1 a 2 Lesiones	2,6%	4,5%	4,5%	2,6%	10,6%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	5,7%	12,1%	15,5%	7,5%	30,9%	71,7%
Total		9,4%	17,4%	20,8%	10,2%	42,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de número de días que realiza el deporte a la semana, y numero de lesiones leves, con SPSS

Figura 3-19. Tabla cruzada número de lesiones leves con el número de días que practica en la semana

De la figura 3-19, observamos que el número de lesiones leves, en este caso va en este caso en crecimiento exponencial en cuanto a los días, detectándose un Peak en el 5to día, en donde el 30,9% de usuarios experimento de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve.

De manera seguida, realizamos la misma correlación, esta vez con las lesiones de carácter grave obteniéndose un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$  de modo que se establece relación entre el número de días en que se realiza el deporte y el número de lesiones graves, obteniéndose los siguientes resultados de acuerdo a la figura 3-20.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\* ¿Cuantos Días realiza el Deporte a la Semana?**

% del total

		¿Cuantos Días realiza el Deporte a la Semana?					Total
		1 Dia	2 Dias	3 Dias	4 Dias	5 Dias	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	6,4%	9,8%	10,2%	3,8%	3,0%	33,2%
	1 a 2 Lesiones	2,3%	4,9%	6,8%	4,2%	32,1%	50,2%
	3 a 4 Lesiones	0,8%	2,6%	3,8%	2,3%	7,2%	16,6%
Total		9,4%	17,4%	20,8%	10,2%	42,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de número de días que realiza el deporte a la semana, y numero de lesiones graves, con SPSS.

Figura 3-20. Tabla cruzada número de lesiones graves con el número de días que practica en la semana

Obteniendo resultados en el que observamos que un 32,1% de deportistas que práctica al menos 5 días a la semana es susceptible a una o dos lesiones en este caso de carácter grave.

### 3.2.7 Correlación entre veces que llega al umbral máximo de esfuerzo con el número de lesiones leves y graves

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 se obtiene un nivel de significancia de  $0,356 > 0,05$  por lo tanto no existe correlación entre las veces que se llega al umbral máximo de esfuerzo y el número de lesiones leves.

Aplicando nuevamente la misma correlación, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05, esta vez para conocer si existe correlación entre realizar las veces que el deportista llega al umbral de esfuerzo máximo y el número de lesiones de carácter grave, obtenemos una significancia de  $0,03 < 0,05$  de modo que se establece una correlación.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\* ¿Practicando el Deporte cuantas veces llega al umbral Máximo de esfuerzo?**

% del total		¿Practicando el Deporte cuantas veces llega al umbral Máximo de esfuerzo?					Total
		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Regularmente	Siempre	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	0,8%	3,8%	14,3%	9,4%	4,9%	33,2%
	1 a 2 Lesiones		2,3%	7,9%	8,3%	31,7%	50,2%
	3 a 4 Lesiones		0,8%	3,4%	4,9%	7,5%	16,6%
Total		0,8%	6,8%	25,7%	22,6%	44,2%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de número de veces que llega al umbral máximo con el número de lesiones graves, con SPSS.

Figura 3-21. Tabla cruzada número de lesiones graves con veces que llega al umbral máximo de esfuerzo

Observamos que el 31,7% de los deportistas, declararon llegar siempre al umbral máximo de esfuerzo con susceptibilidad de al menos tener una a dos lesiones de carácter grave.

### 3.2.8 Correlación entre realizar recorrido a pie o Track walk para reconocer pista con el número de lesiones leve y graves

Utilizando la prueba de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 correlacionando en este caso si se hace o no se hace el Track Walk y el número de lesiones leves, obtenemos un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$ , por lo que en este caso existe diferencia entre realizar y no realizar el Track walk con el número de lesiones leves producidas en deportistas que practican el ciclismo de Montaña.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\*Previo a realizar el Deporte, ¿Realizas un recorrido a Pie, estudiando la pista?**

% del total		Previo a realizar el Deporte, ¿Realizas un recorrido a Pie, estudiando la pista?					Total
		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Regularmente	Siempre	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	3,0%			0,4%		3,4%
	1 a 2 Lesiones	7,5%	4,9%	6,4%	1,9%	4,2%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	40,8%	16,6%	8,7%	3,8%	1,9%	71,7%
Total		51,3%	21,5%	15,1%	6,0%	6,0%	100,0%

t

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de numero de lesiones leve, realizar track walk y categoría, realizado por SPSS

Figura 3-22. Tabla cruzada número de lesiones leves con veces que realiza trackwalk

De acuerdo a la figura 3-23, observamos que del cien por ciento de deportistas entre categoría Amateur y elite, un 40,8% declaro nunca haber realizado un Track Walk, con un número de 3 a 4 lesiones de carácter leve.

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05, esta vez para conocer si existe correlación entre realizar el track walk y el número de lesiones de carácter grave, obtenemos una significancia de  $0,03 < 0,05$  de modo que se establece una correlación.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\*Previo a realizar el Deporte, ¿Realizas un recorrido a Pie, estudiando la pista?**

		Previo a realizar el Deporte, ¿Realizas un recorrido a Pie, estudiando la pista?					Total
		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Regularmente	Siempre	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	14,7%	10,2%	4,9%	2,3%	1,1%	33,2%
	1 a 2 Lesiones	32,5%	7,5%	4,2%	1,9%	4,2%	50,2%
	3 a 4 Lesiones	4,2%	3,8%	6,0%	1,9%	0,8%	16,6%
Total		51,3%	21,5%	15,1%	6,0%	6,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de numero de lesiones graves, realizar track walk y categoría, realizado por SPSS

Figura 3-23. Tabla cruzada número de lesiones graves con veces que realiza track walk

Resultando que un 32,5% de deportistas de la categoría a amateur y elite, nunca han realizado la actividad de track walk, con el riesgo de al menos tener de una a dos lesiones de carácter grave.

### 3.2.9 Correlación entre uso de protecciones personales con el número de lesiones leves y graves.

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 se obtiene un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$  por lo tanto existe correlación entre el Numero de protecciones personales y el número de lesiones de carácter leve.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\*¿Cuando realizas el Deporte, que numero de Protecciones Utilizas?**

% del total		¿Cuando realizas el Deporte, que numero de Protecciones Utilizas?					Total
		Solo Casco	Casco y Antiparras	Casco, Antiparras y Guantes	Casco, Antiparras, Guantes y Protector (Rodilleras, Coderas y Pechera)	Casco, Antiparras, Guantes, Protectores y Protector Cervical	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	0,4%	0,4%	1,5%	0,8%	0,4%	3,4%
	1 a 2 Lesiones	1,1%	5,7%	2,6%	5,3%	10,2%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	26,4%	10,9%	10,2%	18,9%	5,3%	71,7%
Total		27,9%	17,0%	14,3%	24,9%	15,8%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a tabla cruzada, de número de lesiones leves, numero de protecciones, con SPSS

**Figura 3-24. Tabla cruzada número de lesiones leves con número de protecciones utilizadas**

De acuerdo a esta tabla 3-10, del total de deportistas Amateur y elite un 26,4% tan solo utiliza casco como único equipo de protección personal, lo que resulta en estar expuestos a un número de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve.

Aplicando la misma correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 se obtiene un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$  por lo tanto existe correlación entre el Numero de protecciones personales y el número de lesiones de carácter grave.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\*¿Cuando realizas el Deporte, que numero de Protecciones Utilizas?**

% del total		¿Cuando realizas el Deporte, que numero de Protecciones Utilizas?					Total
		Solo Casco	Casco y Antiparras	Casco, Antiparras y Guantes	Casco, Antiparras, Guantes y Protector (Rodilleras, Coderas y Pechera)	Casco, Antiparras, Guantes, Protectores y Protector Cervical	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	1,5%	9,4%	9,1%	10,9%	2,3%	33,2%
	1 a 2 Lesiones	26,0%	6,4%	3,8%	6,4%	7,5%	50,2%
	3 a 4 Lesiones	0,4%	1,1%	1,5%	7,5%	6,0%	16,6%
Total		27,9%	17,0%	14,3%	24,9%	15,8%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de número de lesiones graves, numero de protecciones, con SPSS.

Figura 3-25. Tabla cruzada número de lesiones graves con número de protecciones utilizadas

De acuerdo a la figura 3-25, logramos observar que dentro del total de la categoría amateur y elite un mayor número actualmente el 26 % de ambas categorías que usan solo casco es susceptible a tener de una a dos lesiones de carácter grave.

### 3.2.10 Correlación entre mantenimiento a bicicleta con categoría

Utilizando la prueba de Mann-whitney y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 correlacionando en este la realización de mantenimiento y las Categorías a estudiar, en este caso Amateur - Elite, obtenemos un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$ , por lo que en este caso existe un tipo de relación entre las veces que se realiza mantenimiento a la bicicleta y las Categorías a estudiar.

<b>Tabla cruzada ¿Cada cuanto realizas Mantenición a tu Bicicleta?*Categoría</b>			
% dentro de Categoría			
		Categoría	
		Amateur	Elite
¿Cada cuanto realizas Mantenición a tu Bicicleta?	Nunca	1,0%	1,7%
	Muy pocas veces	39,8%	1,7%
	Algunas veces	14,1%	8,5%
	Regularmente	32,0%	28,8%
	Siempre	13,1%	59,3%
Total		100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a tabla cruzada entre categoría y veces que realiza mantenimiento a la bicicleta, con SPSS

Figura 3-26. Tabla cruzada veces que realiza mantenimiento a bicicleta con categorías

De acuerdo a los resultados de la figura 3-26, la Categoría amateur un número de 82 pertenecientes al 39,8% de población del total de la misma, afirma que Muy pocas

veces realiza mantenimiento a sus bicicletas. Por otro lado, en Categoría elite observamos que actualmente un 59,3% realiza siempre mantenimiento en sus bicicletas para la práctica del Ciclismo de montaña

### 3.2.11 Correlación practica sin mantenimiento con el número de lesiones leves y graves

Utilizando la prueba de Mann-whitney y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 correlacionando el tema de realizar la práctica del deporte sin mantenimiento y el número de lesiones de carácter leve, obtenemos un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$ , por lo que en este caso si existe una relación entre la práctica del Deporte sin realizar previa mantenimiento a la bicicleta y el número de lesiones leves.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\* ¿Haz practicado en tu Bicicleta sin realizar Manutención?**

% del total

		¿Haz practicado en tu Bicicleta sin realizar Manutención?		Total
		Si	No	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	3,0%	0,4%	3,4%
	1 a 2 Lesiones	10,9%	14,0%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	55,5%	16,2%	71,7%
Total		69,4%	30,6%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de número de lesiones leves, practica en bicicleta sin realizar mantenimiento, con SPSS

Figura 3-27. Tabla cruzada número de lesiones leves con practica en bicicleta sin manutencion previa

De acuerdo al total de deportistas entre la población de amateurs elite, un 55,5% de estos realiza la práctica del ciclismo de montaña sin realizar mantenimiento, con la probabilidad de tener un numero de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve, versus un 16,2% que actualmente no practica sin haber realizado mantenimiento.

Aplicando Mann-whitney, a la relación practica en bicicleta sin mantenimiento y el número de lesiones de carácter grave, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,410 > 0,05$  de modo que en este caso se concluye con que no existe tipo de relación entre la práctica sin mantención de la bicicleta con el número de lesiones de carácter grave.

### 3.2.12 Correlación entre pasar sección complicada de una u otra forma con el número de lesiones leves y graves

Aplicando Mann-whitney, a la relación de pasar una sección complicada de una u otra forma y el número de lesiones de carácter leve, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,245 > 0,05$  de modo que en este caso se concluye con que no existen tipos de diferencias entre intentar pasar una sección complicada de una u otra forma con el número de lesiones de carácter leve.

Realizando el mismo ejercicio esta vez para la variable de número de lesiones de carácter grave, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,467 > 0,05$  de modo que se concluye que no existe ningún tipo de correlación entre el paso de una sección complicada con el número de lesiones graves.

### 3.2.13 Correlación entre práctica del deporte en condiciones de la pista adversas con el número de lesiones leves y graves

Aplicando Mann-whitney, a la relación practicar el deporte con condiciones de la pista adversas con el número de lesiones de carácter leve, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,429 > 0,05$  de modo que en este caso se concluye con que no existe diferencias en practicar el deporte con condiciones de la pista adversas con el número de lesiones de carácter leve.

De la misma forma se aplica esta vez a la variable independiente de número de lesiones de carácter grave, obteniéndose un nivel de significancia de  $0,946 > 0,05$  por lo tanto no existen diferencias entre la práctica del deporte en condiciones de la pista adversas con el número de lesiones graves.

### 3.2.14 Correlación entre práctica del deporte en condiciones de clima adversas con el número de lesiones leves y graves

Aplicando Mann-whitney, a la relación practicar el deporte con condiciones climatológicas adversas con el número de lesiones de carácter leve, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,147 > 0,05$  de modo que en este caso se concluye con que no existen diferencias en practicar el deporte con condiciones climatológicas adversas con el número de lesiones de carácter leve.

De la misma forma se aplica esta vez a la variable independiente de número de lesiones de carácter grave, obteniéndose un nivel de significancia de  $0,115 > 0,05$  por lo

tanto no existen diferencias entre la práctica del deporte en condiciones de la pista adversas con el número de lesiones graves.

### 3.2.15 Etapa del desarrollo de la carrera en la que los deportistas de lesionan

Aplicando Mann-whitney, a la etapa del desarrollo de la carrera con el número de lesiones leves, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,00 < a 0,05$  de modo que en este caso se concluye con que existen diferencias en la sección del desarrollo de la carrera con el deporte con el número de lesiones de carácter leve.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\* ¿En donde se han producido estas Lesiones?**

% del total

		¿En donde se han producido estas Lesiones?			Total
		Practicass	Carrera	Ninguna	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones			3,4%	3,4%
	1 a 2 Lesiones	4,9%	9,8%	10,2%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	49,4%	6,8%	15,5%	71,7%
Total		54,3%	16,6%	29,1%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada etapa del desarrollo de la carrera en donde se producen con lesiones leves, con SPSS

Figura 3-28. Tabla cruzada número de lesiones leves con etapa de carrera en donde se producen lesiones

De acuerdo a la figura 3-28, observamos que actualmente el 49,4% es susceptible a tener un número de tres a cuatro o más lesiones de carácter leve, versus un 15,5% del total de deportistas que no posee lesiones de carácter leve.

Aplicando entonces Mann-whitney, a la etapa del desarrollo de la carrera con el número de lesiones en este caso graves, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,00 < a 0,05$  entonces se concluye con que existen diferencias en la sección del desarrollo de la carrera con el deporte con el número de lesiones graves.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\* ¿En donde se han producido estas Lesiones?**

% del total

		¿En donde se han producido estas Lesiones?			Total
		Practicas	Carrera	Ninguna	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	3,8%	0,4%	29,1%	33,2%
	1 a 2 Lesiones	43,0%	7,2%		50,2%
	3 a 4 Lesiones	7,5%	9,1%		16,6%
Total		54,3%	16,6%	29,1%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada etapa del desarrollo de la carrera en donde se producen con lesiones graves, con SPSS

Figura 3-29. Tabla cruzada número de lesiones graves con etapa de carrera en donde se producen lesiones

Obteniendo que un 43% de la población total de deportistas, actualmente tienen al menos una lesión de carácter grave en las practicas, versus un 29,1% total que no poseen lesiones graves en carrera.

3.2.16 Correlación entre la exigencia en prácticas con el número de lesiones leves y graves

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 procedemos a correlacionar la variable de exigencia en prácticas con el número de lesiones leves, lo que en este caso dio un nivel de significancia de 0,156 > 0,05 por lo tanto No existe correlación entre la exigencia con el número de lesiones de carácter leve.

De la misma forma se analiza esta vez la variable de numero de lesiones graves, obteniendo un nivel de significancia de 0,721 > a 0,05 por lo tanto tampoco existe ningún tipo de relación entre la exigencia en práctica con el número de lesiones de carácter grave.

3.2.17 Correlación entre la exigencia en carrera con el número de lesiones leves y graves

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de 0,05 procedemos a correlacionar la variable de exigencia en carreras con el número de lesiones leves, lo que en este caso dio un nivel de significancia de 0,488 > 0,05 por lo tanto No existe correlación entre la exigencia con el número de lesiones de carácter leve.

De la misma forma se analiza esta vez la variable de numero de lesiones graves, obteniendo un nivel de significancia de  $0,912 > 0,05$  por lo tanto tampoco existe ningún tipo de relación entre la exigencia en práctica con el número de lesiones de carácter grave.

### 3.2.18 Correlación entre obstáculos de la pista e influencia en accidentes con el número de lesiones leves y graves

Aplicando correlación de Kruskal wallis, y trabajando con un nivel de significancia alfa de  $0,05$  procedemos a correlacionar la variable de condiciones de la pista e influencia en accidentes  $0,00 < 0,05$  por lo tanto existe correlación entre obstáculos de la pista e influencia con el número de lesiones de carácter leve.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\* ¿Los obstaculos de la Pista influyen en estos accidentes?**

% del total

		¿Los obstaculos de la Pista influyen en estos accidentes?					Total
		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Regularmente	Siempre	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	3,4%					3,4%
	1 a 2 Lesiones	10,9%	10,2%	3,0%	0,4%	0,4%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	18,5%	7,5%	10,6%	29,1%	6,0%	71,7%
Total		32,8%	17,7%	13,6%	29,4%	6,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de obstáculos de la pista e influencia en accidentes con lesiones leves, con SPSS

Figura 3-30. Tabla cruzada número de lesiones leves con influencia de obstáculos en pista

De modo que obtenemos de resultado que un 29,1% regularmente es susceptible a tener un número de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve, seguido por un 18,5% que nunca considera que los obstáculos de la pista influyen en sus accidentes.

De la misma forma se analiza esta vez la variable de numero de lesiones graves, obteniendo un nivel de significancia de  $0,00 < 0,05$  por lo tanto relación entre cómo influyen los obstáculos de la pista con el número de lesiones de carácter grave.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\*¿Los obstaculos de la Pista influyen en estos accidentes?**

% del total		¿Los obstaculos de la Pista influyen en estos accidentes?					Total
		Nunca	Muy pocas veces	Algunas veces	Regularmente	Siempre	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	30,9%		1,9%		0,4%	33,2%
	1 a 2 Lesiones	1,5%	9,1%	7,9%	27,2%	4,5%	50,2%
	3 a 4 Lesiones	0,4%	8,7%	3,8%	2,3%	1,5%	16,6%
Total		32,8%	17,7%	13,6%	29,4%	6,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de obstáculos de la pista e influencia en accidentes con lesiones graves, con SPSS

Figura 3-31. Tabla cruzada número de lesiones graves con influencia de obstáculos en la pista

De acuerdo a la figura 3-31 un 27,2% de deportistas de categoría amateur y elite declara que regularmente los obstáculos de la pista influyen en estos accidentes siendo susceptibles un 27,2% entre una a dos lesiones de carácter grave, seguido de un 30,9% que declara no tener lesiones de carácter graves de acuerdo a los obstáculos de la pista

### 3.2.19 Patrón entre partes afectadas de acuerdo a lesiones leves con el número de lesiones leves

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\*Region del cuerpo afectado por lesion de caracter leve**

% del total		Region del cuerpo afectado por lesion de caracter leve					Total
		Ninguna	Cabeza	Tronco	Extremidades Superiores	Extremidades Inferiores	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	3,4%					3,4%
	1 a 2 Lesiones		1,1%	1,1%	11,7%	10,9%	24,9%
	3 a 4 Lesiones		3,8%	7,9%	28,3%	31,7%	71,7%
Total		3,4%	4,9%	9,1%	40,0%	42,6%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a tabla cruzada, de región del cuerpo afectada por lesión leve número de lesiones leves, con SPSS

Figura 3-32. Patrón de lesiones de carácter leve con región del cuerpo

De acuerdo a los siguientes resultados, de los deportistas amateur y elite actualmente un 31,7% sufre frecuentemente de un número de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve en las extremidades inferiores de manera similar esto se presenta en las extremidades superiores.

3.2.20 Patrón entre partes afectadas de acuerdo a lesiones graves con el número de lesiones graves

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\*Region del cuerpo afectada por lesion caracter Grave**

% del total

		Region del cuerpo afectada por lesion caracter Grave					Total
		Ninguna	Cabeza	Tronco	Extremidades Superiores	Extremidades Inferiores	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	32,5%			0,4%	0,4%	33,2%
	1 a 2 Lesiones		0,8%	13,6%	27,5%	8,3%	50,2%
	3 a 4 Lesiones		1,5%	3,8%	3,8%	7,5%	16,6%
Total		32,5%	2,3%	17,4%	31,7%	16,2%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de región del cuerpo afectada por lesión de carácter grave con número de lesiones de carácter grave, con SPSS

Figura 3-33. Patrón de lesiones de carácter grave con región del cuerpo

De acuerdo a estos resultados de la figura 3-33, observamos que un 27,5% del total de deportistas tiene al menos de una a dos lesiones de carácter grave en extremidades superiores con al menos una lesión de carácter grave, seguido por un 13,6% afectando el tronco con igualmente una lesión grave.

3.2.21 Correlación entre categorías y número de lesiones leves

Aplicando Mann-whitney, a la relación de categorías y el número de lesiones de carácter leve, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,00 < \alpha < 0,05$  de modo que en este caso se concluye con que existen diferencias entre los tipos de categoría con el número de lesiones de carácter leve.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves\* Categoría**

% dentro de Categoría

		Categoría		Total
		Amateur	Elite	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves	0 Lesiones	2,9%	5,1%	3,4%
	1 a 2 Lesiones	19,4%	44,1%	24,9%
	3 a 4 Lesiones	77,7%	50,8%	71,7%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de categoría con número de lesiones de carácter leves, con SPSS

Figura 3-34. Tabla cruzada número de lesiones leves con categorías

Obteniendo que un 77,7% de la población amateur es susceptible a al menos tener un número de 3 a 4 o más lesiones de carácter leve versus un 50,8% de la población elite.

3.2.22 Correlación entre categorías y número de lesiones graves

Aplicando Mann-whitney, a la relación de categorías y esta vez el número de lesiones graves, obtuvimos un nivel de significancia de  $0,00 < \alpha < 0,05$  de modo que en este caso se concluye con que existen diferencias entre los tipos de categoría con el número de lesiones de carácter grave.

**Tabla cruzada Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave\* Categoría**

% dentro de Categoría

		Categoría		Total
		Amateur	Elite	
Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Grave	0 Lesiones	38,3%	15,3%	33,2%
	1 a 2 Lesiones	53,4%	39,0%	50,2%
	3 a 4 Lesiones	8,3%	45,8%	16,6%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base a tabla cruzada de categoría con número de lesiones de carácter graves, con SPSS

Figura 3-35. Tabla cruzada número de lesiones graves con categorías

De modo que observando en la figura 3-35, de acuerdo a un mayor número de lesiones de carácter grave, vemos que un 54,4% de deportistas amateurs es susceptible a al menos tener un número 1 a 2 lesiones de carácter grave, versus el 45,8% de la categoría elite, siendo susceptible en cambio a un número de 3 a 4 lesiones de carácter grave, en este caso.

### **3.3 OBSERVACIONES DETECTADAS EN TERRENO**

De las visitas en terreno a carreras nombradas anteriormente y sitios de esparcimiento y práctica del deporte, se realizaron las siguientes observaciones de acciones y condiciones de acuerdo a la práctica del ciclismo de montaña, tales como:

- No practica suficiente con pedales de fijación
- No realiza mantenimiento acorde a horas de uso
- No selección correctamente de equipos o accesorios en bicicleta, tales como amortiguación, frenos, marco, pedales, manubrios entre otros.
- Uso de calzado incorrecto
- Mal funcionamiento por condiciones de la pista
- Numero inadecuado de equipo de protección
- Uso de EPP no certificado
- Equipo de protección en mal estado
- No abrocha equipo de protección
- Medida de equipo no es de acuerdo a usuario
- Falla de equipo por antigüedad y uso
- No realiza track walk
- Se distrae (Va conversando en reconocimiento de pista)
- No realiza reconocimiento en un 100%
- No chequea estado de frenos previo a realización del deporte
- No realiza mantenimiento
- No limpia o lubrica cadenas u accesorios que estén en contacto con condiciones de pista
- Fatiga de material por uso
- Realiza mantenimiento en local no certificado
- Practica con Psi inadecuado
- Usa neumáticos en mal estado

- Practica en zona no marcada
- Agarre en pedales insuficiente
- Utiliza bicicleta no apta para el deporte
- Señalización deficiente en pista
- Condiciones de pista afectada por uso
- Luminosidad de pista cambiante o drástica

### 3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS CUALITATIVOS

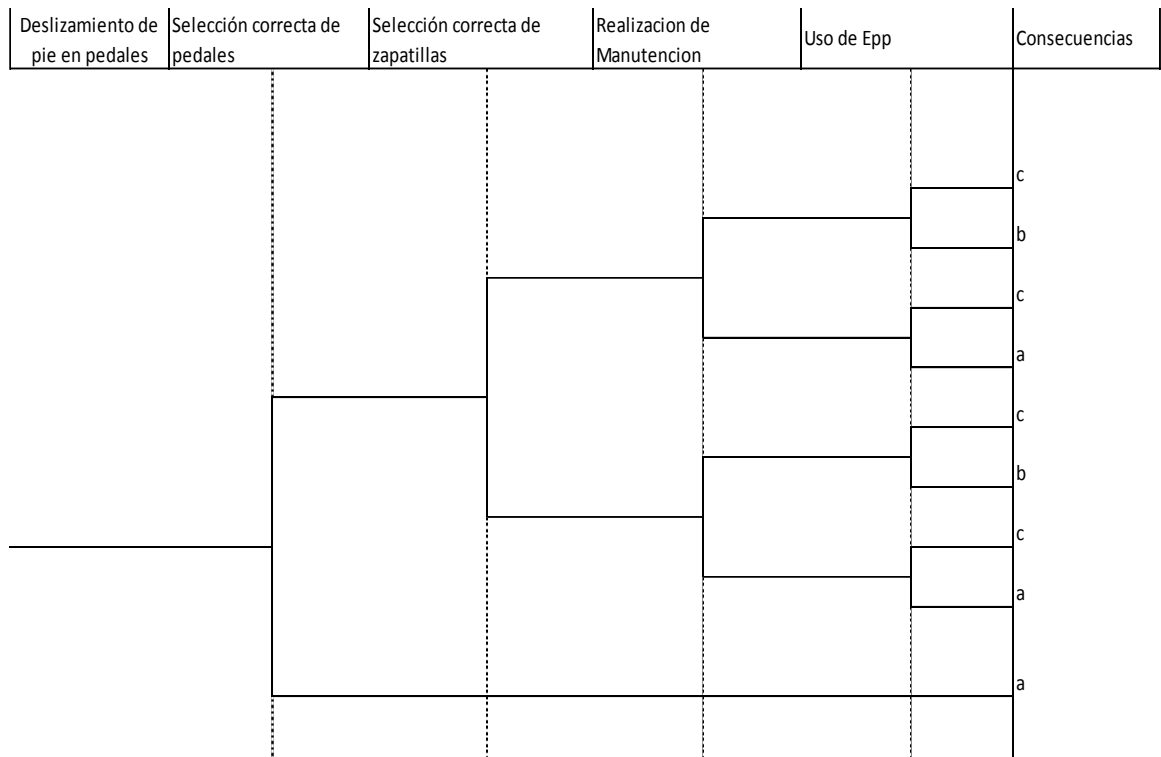
Este tipo de análisis fue seleccionado con el fin complementar en este caso al estudio cuantitativo, lo que de una u otra forma permitirá obtener un punto de vista más allá de lo teórico.

Se presentan 4 casos en esta investigación, los cuales son citados y desarrollados en base a las observaciones realizadas a lo largo del desarrollo de la investigación, para conocer el desenlace de realizar acciones inseguras o practicar en condiciones inseguras, expuestas previamente en las observaciones realizadas las cuales se presentan en situaciones normales del desenlace de una carrera de descenso en ciclismo de montaña en Chile, ya sea en la etapa de práctica o en la etapa de carrera.

Estos casos con distintos tipos de desenlace dependientes, se desarrollaron analizándose mediante el juicio de experto. Siendo, las acciones y condiciones ordenadas de acuerdo al desarrollo del accidente para luego establecer sus consecuencias de acuerdo a distintos tipos de gravedad posibles.

#### 3.4.1 Caso 1: Corredor se resbala en pedales cayendo de bicicleta

Corredor de categoría Amateur, se enfrenta a un salto estratégicamente establecido en la sección media de una pista, al momento de pasar este salto, y acercarse a la recepción y caer con la rueda trasera en la misma al corredor se le resbalan los pies en sus pedales de tipo plataforma, los cuales no eran idóneos puesto que el material de estos era de plástico con casi ningún tipo de agarre a sus zapatillas, lo que en consecuencia significo que el corredores se estrellase fuertemente contra parte de la recepción y deslizándose aproximadamente 3 metros en la pista.



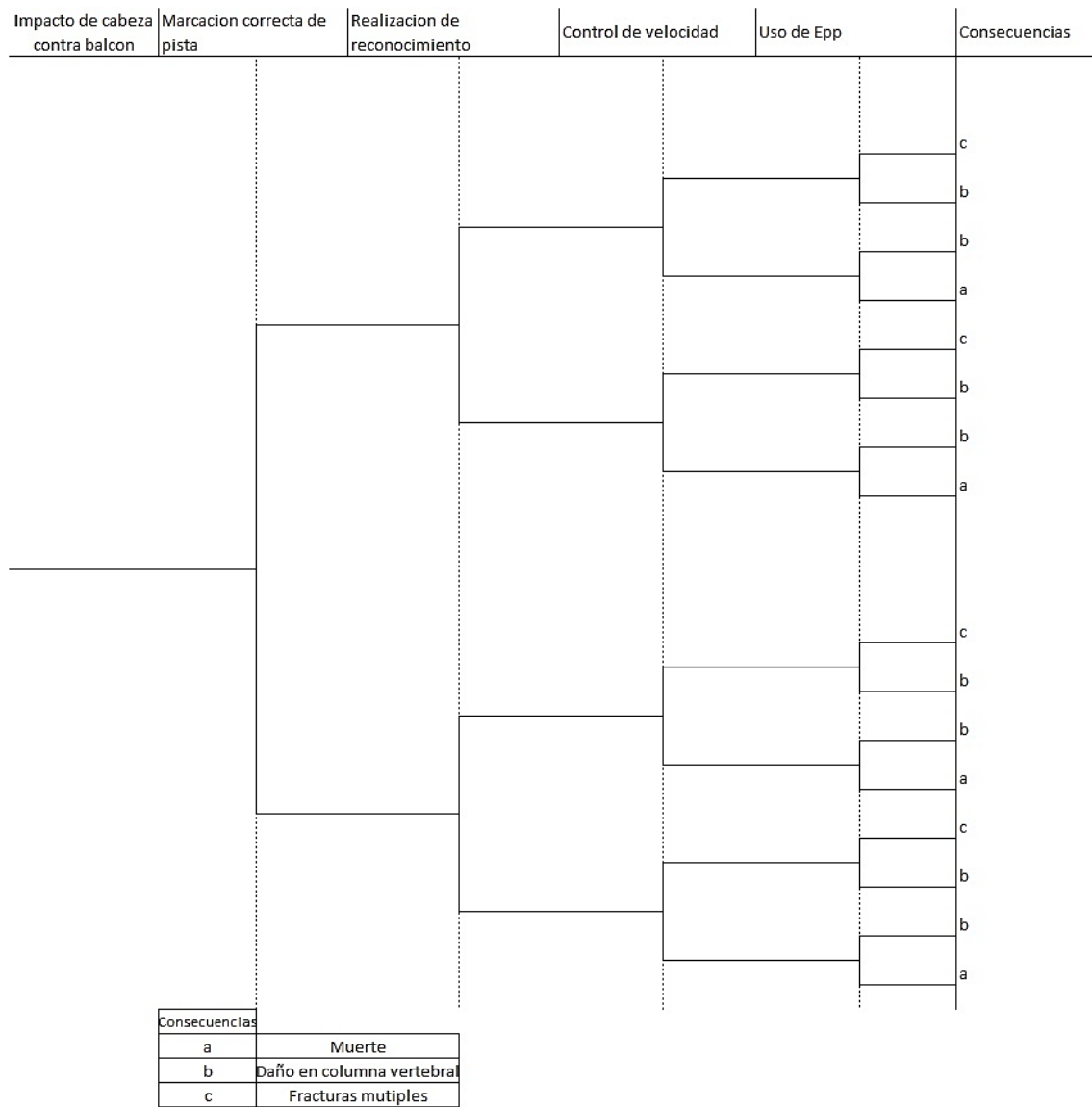
Consecuencia	
a	Fractura en extremidades inf.
b	Torcedura en extremidades inf.
c	Cortes, heridas por abrasion y contusiones en extremidades inf.

Fuente: Elaboración propia, desenlace de caso 1

Figura 3-36. Árbol de sucesos caso 1

### 3.4.2 Caso 2: Corredor impacta su cabeza violentamente en pista no marcada

Corredor de categoría elite, previo a un día de entrenamiento en carrera de descenso en bicicleta de montaña urbano realiza bajada su bajada en la manga final optando a obtener podio debido a su alto desempeño, al llegar a la sección de escaleras, en la cual no existía un marcaje o señalización de partes sobresalientes, previo a un plano, el corredor no disminuye velocidad para lograr descender la segunda sección de escalas en menor tiempo posible, no logrando cambiar de posición su cuerpo, impactando de lleno con su cabeza parte de un balcón de un edificio.

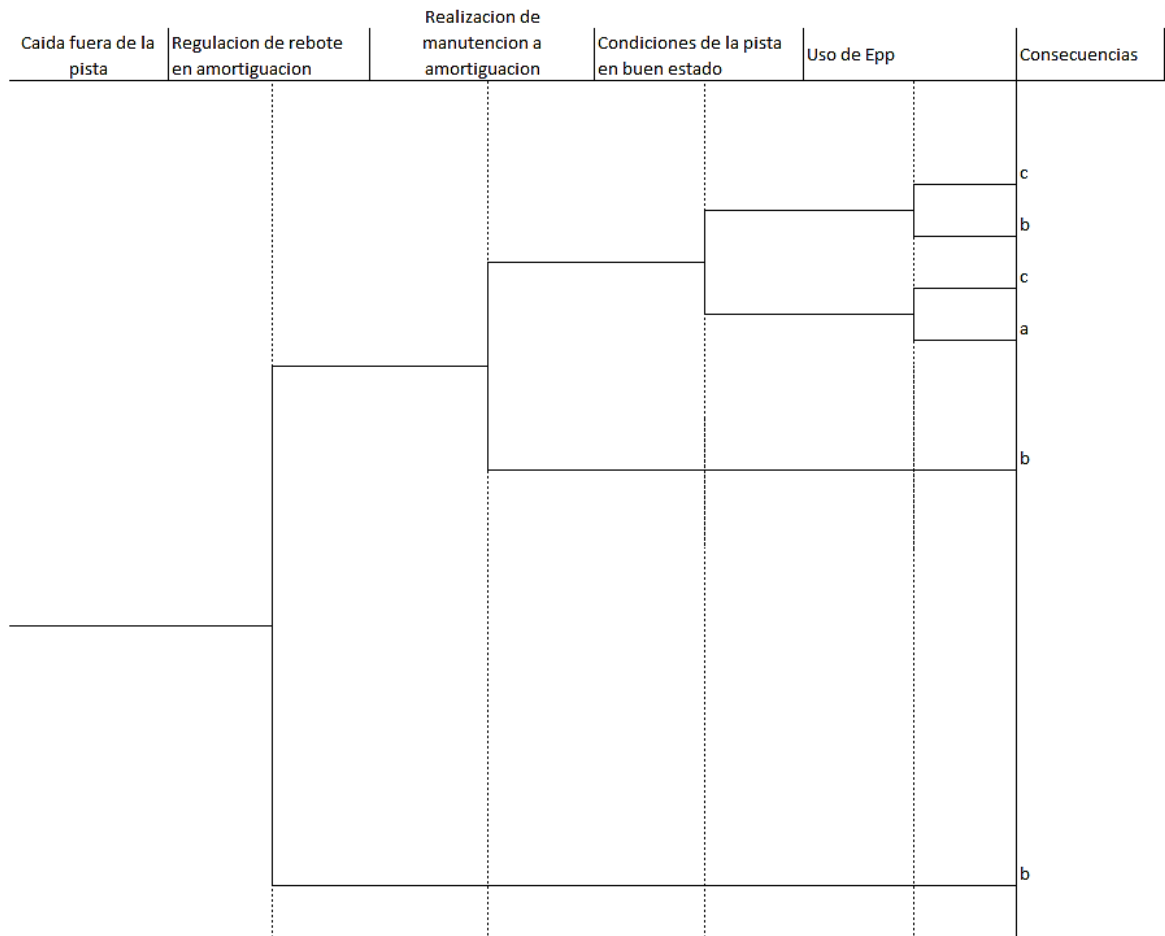


Fuente: Elaboración propia en base a desenlace de caso 2

Figura 3-37. Árbol de sucesos caso 2

### 3.4.3 Caso 3: Corredor cae fuera de pista por amortiguación en mal estado

Corredor de categoría Amateur, el cual realizaba la actividad de practica en circuito, previo a pasar sección de peraltes, este intenta acomodarse para lograr tomar el peralte debido a que venía a alta velocidad, al momento de tratar de acomodarse la horquilla en este caso fondea debido a las condiciones de la pista, la cual se vio alterada por el alto tráfico de corredores que se encontraba en la carrera, impulsándolo a caer metros fuera del primer peralte y golpeándose con un segundo peralte puesto en apoyo.



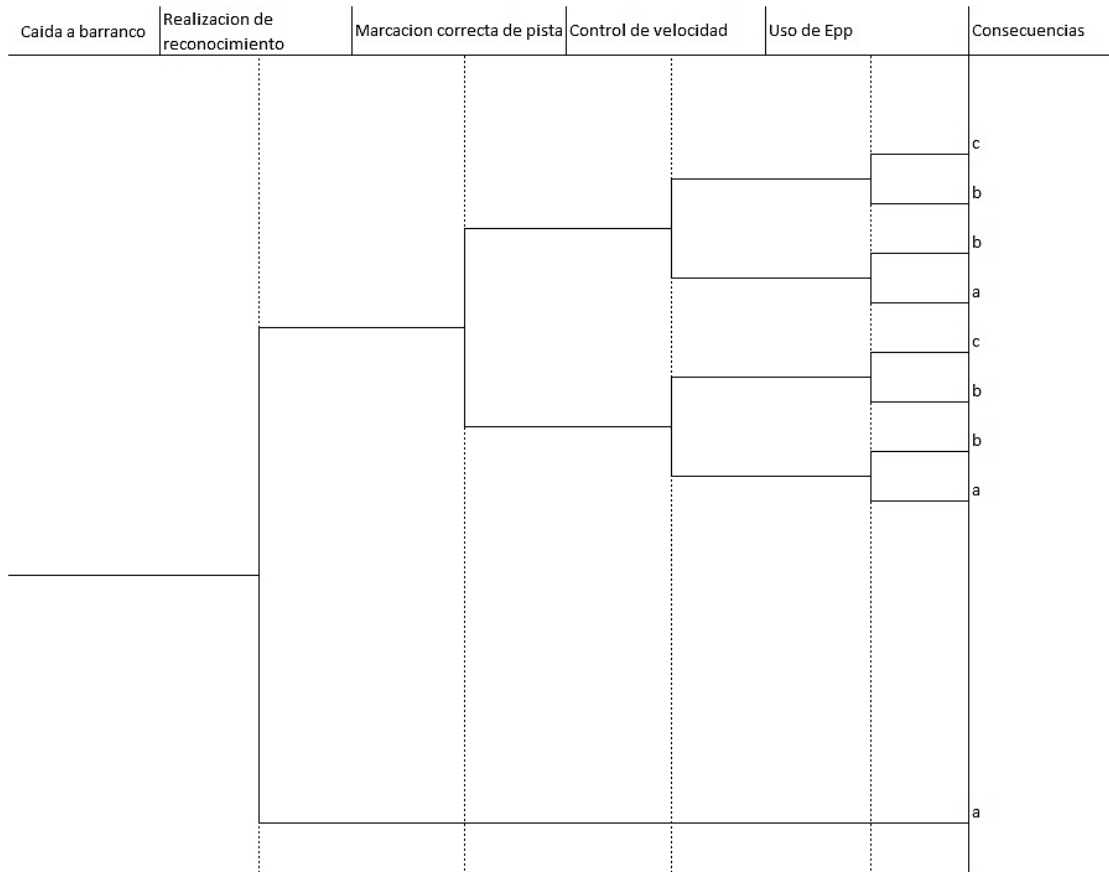
Consecuencias	
a	Fractura de craneo
b	Fractura de clavícula
c	Cortes, contusiones y heridas por abrasion

Fuente: Elaboración propia en base a desenlace de caso 3

Figura 3-38. Árbol de sucesos caso 3

#### 3.4.4 Caso 4: Corredor cae por barranco por no realizar reconocimiento previo

Corredor de categoría Elite, realiza entrenamiento en un cerro el cual nunca había visitado, el cual no tenía ningún tipo de marcaje o señalización, al momento de desplazarse en un sendero plano, cercano al final de la pista a alta velocidad, se encuentra con un cortado o precipicio, cayendo frontalmente hacia este, sin poder evitarlo.



Consecuencias	
a	Muerte
b	Fractura en columna vertebral
c	Fracturas multiples

Fuente: Elaboración propia, en base a desenlace de caso 4

Figura 3-39. Árbol de sucesos caso 4

## CONCLUSIONES

En esta investigación se estableció como objetivo realizar un análisis de riesgos a los que están expuestos los ciclistas de montaña, específicamente de categorías amateur y elite o profesional, para ello se realizó una extensa búsqueda de información la cual cumpliera con el propósito de integrar un marco teórico con un total de 72 referencias aproximadamente, las cuales permitieron establecer que la práctica del ciclismo de montaña es considerado como un deporte extremo de alto riesgo tiene factores que afectan más o menos dentro de su práctica y tipos de categorías que son afectadas en mayor o en menor medida a ciertos tipos de lesiones, la idea de esto además es conocer en exactitud un numero o porcentaje de riesgo, el uso de equipos de protección o cada cuanto se realiza manutención de la bicicleta, factores que analíticamente serán estudiados para conocer cuales influyen, en qué porcentaje cuales son más críticos para finalmente lograr realizar una práctica segura en este caso de este deporte de riesgo.

Para la correcta selección del instrumento de medición, se tuvo que tomar en cuenta la factibilidad y el tipo de resultado que se necesitaba obtener, en este caso se seleccionaron 2 tipos de instrumentos de medición, el primero resulto en ser un cuestionario, de los cuales mediante la búsqueda de información a estudios similares resulto nulo o simplemente mínimo, básicamente existía tan solo un estudio similar, en este caso se utilizó como base parte del cuestionario de esta investigación similar, llamado a un estudio prospectivo de lesiones producidas en el ciclismo de montaña, de la cual establecía patrones de lesiones por la práctica de descenso en ciclismo de montaña, cuestionario que tuvo que ser modificado, debido a la no facilitación del mismo por parte de su autor y los objetivos del estudio, de modo que en base a este cuestionario obtendremos datos cuantitativos que nos permitan conocer qué realidad en base a tipo de acciones y condiciones son más significativas de acuerdo a categorías y sus consecuencias, el segundo instrumento de medición correspondió a la observación la permitirá ser un instrumento de apoyo, en el cual podamos ver el desenlace de los distintos tipos de acciones y condiciones que aumentan el riesgo en este deporte, y además permitirá contrastar los resultados mismos de los cuestionarios en base a datos cualitativos de juicio experto.

Al aplicar el primer instrumento de medición, en este caso el cuestionario se procedió a la publicación durante el periodo de una semana en plataformas sociales, básicamente foros, en los cuales sus principales afiliados correspondían a deportistas tanto amateur como elite o profesionales que practican descenso y enduro, lo que, en base a la literatura, conocemos que están bajo los mismos riesgos y realizan y practican en las

mismas pistas. La publicación en plataformas sociales, correspondió a la primera fase, de acuerdo a la segunda fase se asistió a carreras y lugares de esparcimiento en común donde se realizan normalmente prácticas para realizar observaciones y aplicar físicamente el cuestionario, el cual en este caso fue como un tipo de entrevista, a los deportistas encuestados presentes en las distintas áreas que fueron establecidas tales como, la carrera de Aq Brothers, Valparaíso cerro abajo, cerros de El Retiro, entre otros.

Al momento de analizar estos resultados mediante herramientas tales como la correlación básicamente utilizando pruebas no-paramétricas tales como U de Mann-whitney en algunos casos o Kruskal wallis dependiendo del tipo de preguntas, entre factores tales como acciones, condiciones o situaciones con el número de lesiones de carácter leve o graves para conocer el porcentaje al que en realidad los deportistas están expuestos y además al número de lesiones resultantes de acciones u condiciones que resulten inseguras o repercutan negativamente en la práctica en este caso del Descenso.

De los resultados, obtuvimos que, entre ambas categorías, la más afectada en cuanto a lesiones de mayor grado de consecuencia es la Elite, de los cuales un 45,8% de ellos está expuesto a un número de 3 a 4 lesiones de carácter grave, esto resulta así puesto que la exigencia, la manera de ver el deporte y las velocidades son distintas, de modo que en cuanto a la realización de acciones o condiciones que realice en general esta categoría se verán bastante influenciados.

En cuanto la región del cuerpo más afectada en cuanto a lesiones de carácter grave, las extremidades superiores están expuestas un 27,5% a un número de 1 a 2 lesiones de este carácter, esto resulta así puesto que el acto normal o acción es de colocar las manos al momento de estrellarse o de caerse, al momento del impacto las extremidades superiores son las primeras en sufrir en este caso las consecuencias. De acuerdo al uso de pedales, se obtuvo un resultado bastante controversial, puesto que el uso de pedales de plataforma resulto con un porcentaje de consecuencias en este caso graves mayor al de pedales de tipo de fijación, específicamente al usar pedales tipos de plataforma, los deportistas están expuestos un 35,5% a un número de 1 a 2 lesiones de carácter grave, de acuerdo a observaciones realizadas y casos analizados, destacamos acciones inseguras tales como, selección incorrecta de pedales, en cuanto a uso y material, uso de calzado inadecuado dentro de las condiciones se establecen las de agarre insuficiente, fatiga de materiales y mal funcionamiento por condiciones de pista.

De acuerdo a los resultados generales, un 48,68% de la población total de deportistas nunca realiza un track walk o reconocimiento a pie de la pista en la que practicara el deporte, lo que los hace susceptibles un 32,5% a tener un número de 1 a 2 lesiones de carácter grave, tan solo por no realizar esta práctica, se establece también que en donde ocurren un mayor número de accidentes de carácter grave es en las practicas,

actualmente un 43% de accidentes con consecuencias graves, de modo que existe una relación entre la realización de al menos un reconocimiento previo antes de cada pista o lugar en donde se realice el deporte, dentro de las acciones y condiciones inseguras que influyen en este apartado, detectamos gracias a las observaciones y análisis de casos que los deportistas simplemente no realizan un reconocimiento previo, al momento de realizarlo se distraen, muchas veces van hablando sobre temas no relacionados al estudio de la pista o eligen atajos para llegar al monte o partida y realizar el acto de descender, dentro de las condiciones más significativas que pueden resultar de esto son la marcación deficiente en pistas y las condiciones de la misma por el tránsito de muchos corredores en el desarrollo de la pista, entre días de entrenamiento y carrera.

En cuanto al uso de EPP, un 26% de la población encuestada de deportistas, utiliza tan solo casco como único medio de protección, en consecuencia existe un 26% de probabilidades de al menos tener un número de 1 a 2 lesiones de carácter grave, en cuanto a alguna regulación de este aspecto en carreras, no existe ninguna tan solo altas recomendaciones de la FECICHILE y UCI de un uso total de equipos de protección, con obligación mínima de tan solo llevar casco en este caso integral, dentro de las acciones inseguras que influyen en este aspecto nos encontramos con, uso de equipo de protección insuficiente, uso de equipo en mal estado, no abrochar equipos de protección o no usar medidas de acuerdo a especificaciones del usuario. Tratando el tema de la manutención, la categoría que menos realiza manutención a sus bicicletas es la Amateur, con un 39,8% estadística importante puesto que cada vez más adeptos practican el deporte, en cuanto a la realizar la práctica del deporte sin realizar manutención el 55% de la población está expuesto a tener un número de 3 a 4 lesiones leves, de acuerdo a acciones inseguras, detectamos no realizar un chequeo pre y post práctica del deporte y la no realización de manutención, por lo cual condiciones tales como fallas por antigüedad o uso, manutención incorrecta y fatiga de material aumentan estos riesgos.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda aumentar primariamente la cultura preventiva en la realización de descenso en ciclismo de montaña, puesto que es un deporte de alto riesgo o extremo, de modo que mientras más variables se encuentren controladas, menor sea el riesgo inherente de la práctica del deporte siendo más "seguro" para sus practicantes, en cuanto a establecer obligaciones, se recomienda establecer un mínimo de equipos de protecciones personales para correr en algún evento, ejemplo de esto fue el uso obligatorio de equipo de protección cervical, instaurado en fechas UCI, por la UCI para evitar lesiones de columna vertebral, la obligación de realizar un recorrido a pie de la pista, no importando

categoría, y exigir regulación en certificación de equipos de protección personal, en los lugares de venta de estos, el aumento de clínicas de ciclismo, en donde se integre el conocer los límites de cada deportista, seguridad personal y además talleres de concientización en cuanto a los riesgos a los que están expuestos los deportistas, en cuanto a desarrollo de estudios, en Chile son inexistentes, aun siendo considerado como una capital para la práctica de deportes extremos como el ciclismo de montaña, surf, o snowboard entre otros gracias a su geografía y su clima, de modo que resulta imperante el desarrollo y análisis aún más extenso y completo con el fin aumentar la cultura preventiva en los deportes extremos para evitar más accidentes de consecuencias letales tales como la muerte por la práctica, profesional o recreacional de las variadas prácticas de deportes extremos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Fecichile. Federacion de Cicilismo Chilena . [En línea] <http://fecichile.cl/portal/federacion-ciclista-de-chile/>.
2. Ews Resources . [En línea] <http://www.enduroworldseries.com/official-resources/>.
3. Montenbaikenduro. [En línea] [www.Montenbaik.cl](http://www.Montenbaik.cl).
4. Universidad de Chile . [En línea] <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/la-u-y-chile/acerca-de-chile/8035/presentacion-territorial>.
5. Universidad de Chile. Relieves de Chile. [En línea] <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/la-u-y-chile/acerca-de-chile/8069/relieves-de-chile>.
6. Banco de Chile. Los 6000s de Chile. [En línea] [http://web.archive.org/web/20150109060300/http://www.los6000dechile.cl/pais\\_montanas.html](http://web.archive.org/web/20150109060300/http://www.los6000dechile.cl/pais_montanas.html).
7. This is Chile. [En línea] 31 de Agosto de 2011. <https://www.thisischile.cl/catalogan-a-chile-como-el-paraiso-del-esqui-en-america-latina/>.
8. Kellys, Charlie. Repack History. [En línea] <http://sonic.net/~ckelly/Seekay/repack.htm>.
9. Becker, Johannes. A prospective study of downhill mountain biking injuries. s.l. : group.bmj.com, 2013.
10. Jeys LM, Cribb G, Toms AD. Mountain biking injuries in rural England. s.l. : Br J SportsMed, 2001. 35:197–9.
11. Apsingi S, Dussa CU, Soni BM. Acute cervical spine injuries in mountain biking: a Report of 3 cases. s.l. : Am J Sports Med, 2006. 34:487–9..
12. The Weekender: Mountain biker Steve Smith killed in motorcycle accident. Sports Illustrated. 2016.
13. Oehlert K, Wolk T, Hassenpflug J. Injuries, training and driving technique of competitive mountain-bikers. s.l. : Sportverletz Sportschaden, 2004.
14. Lorentzon R, Wedren H, Pietila T. Incidence, nature, and causes of ice hockey injuries. A three-year prospective study of a Swedish elite ice hockey team. s.l. : Am J Sports Med, 1988.
15. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. s.l. : Sports Med , 1992.
16. Breeze, Joe. Repack History. [En línea] <http://mmbhof.org/mtn-bike-hall-of-fame/history/repack-history/>.

17. Wayback Machine. [En línea]  
[http://web.archive.org/web/20131218053159/http://mombat.org/MOMBAT/Bikes/1996\\_Breezer\\_Ignaz.html](http://web.archive.org/web/20131218053159/http://mombat.org/MOMBAT/Bikes/1996_Breezer_Ignaz.html).
18. Fisher Bikes History. [En línea]  
<http://mombat.org/MOMBAT/BikeHistoryPages/Fisher.html>.
19. Rogers, Seb. Bike Radar. [En línea] 23 de Oct de 2010.  
<http://www.bikeradar.com/news/article/interview-specialized-founder-mike-sinyard-28233/>.
20. Sisa Brazing. [En línea] <http://www.sisa-brazing.com/es/consejos>.
21. Ballantine, Richard. Richard's 21st Century Bicycle Book. s.l. : New York: Overlook Press , 2001, págs. 25-50.
22. Chile, Regiones Naturales de. [En línea]  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Regiones\\_naturales\\_de\\_Chile](https://es.wikipedia.org/wiki/Regiones_naturales_de_Chile).
23. MacRae HS-H, Hise KJ, Allen PJ. Effects of front and dual suspension mountain bike systems on uphill cycling performance. s.l. : Med Sci Sports Exerc, 2000. 32:1276-80..
24. Ews. EWS . [En línea] <http://www.enduroworldseries.com/contact/>.
25. Uci. [En línea]  
[http://www.uci.ch/mm/Document/News/Rulesandregulation/17/29/73/4MTB-E-1.01.2016\\_English.pdf](http://www.uci.ch/mm/Document/News/Rulesandregulation/17/29/73/4MTB-E-1.01.2016_English.pdf).
26. Montenbaik. [En línea] [www.Montenbaik.com](http://www.Montenbaik.com).
27. VCA. [En línea] [www.ValparaisocerroAbajo.cl](http://www.ValparaisocerroAbajo.cl).
28. UCI Trial World Championship. [En línea] 29 de 08 de 2016.  
[http://www.uci.ch/mm/Document/News/NewsGeneral/16/66/41/UCITrialsWorldChampionships1986-2014-winners\\_Neutral.pdf](http://www.uci.ch/mm/Document/News/NewsGeneral/16/66/41/UCITrialsWorldChampionships1986-2014-winners_Neutral.pdf).
29. Nsmba. [En línea] 29 de Abril de 2011. <http://nsmba.ca/history>.
30. Blog of Adventure Cycling Association. [En línea] 10 de Abril de 2012.  
<https://www.adventurecycling.org/resources/blog/10-things-you-might-think-you-need-for-a-long-distance-tour-but-dont/>.
31. Kim PT1, Jangra D, Ritchie AH, Lower ME, Kasic S, Brown DR, Baldwin GA, Simons RK. Mountain biking injuries requiring trauma center admission: a 10-year regional trauma system experience. s.l. : J Trauma, 2006.
32. RL., Lammers. Principles of wound management. In: Roberts JR, Hedges JR, eds. Roberts and Hedges' Clinical Procedures in Emergency Medicine. s.l. : 5th ed. Philadelphia, PA., 2009.
33. Simon BC, Hern HG. Wound management principles. In: Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, et al., eds. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. s.l. : 8th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2014:chap 59., 2014.

34. Redacción Onmeda. Onmeda.es. [En línea] 2 de Septiembre de 2016. <http://www.onmeda.es/enfermedades/abrasion-definicion-18352-2.html>.
35. Medline Plus. NIH: Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. [En línea] <https://medlineplus.gov/spanish/sprainsandstrains.html>.
36. Medline Plus. [En línea] <https://medlineplus.gov/spanish/fractures.html>.
37. Kim PT1, Jangra D, Ritchie AH, Lower ME, Kasic S, Brown DR, Baldwin GA, Simons RK. Mountain biking injuries requiring trauma center admission: a 10-year regional trauma system experience. s.l. : J Trauma, 2006.
38. Kelly KD, Lissel HL, Rowe BH. Sport and recreation-related head injuries treated in the emergency department. s.l. : Clin J Sports Med, 2001. 11, 77 –81.
39. FT, McDermott. The effectiveness of bicyclist's helmets: a study of 1710 casualties. s.l. : J Trauma, 1993.
40. Saito T, Kono Y, Kukuoka Y et al. Dislocation of the incus into the external auditory canal after mountain biking accident. s.l. : ORL, 2001.
41. Chow TK, Corbett SW, Farstad DJ. Do conventional bicycle helmets provide adequate protection in mountain biking? s.l. : Wild Environ Med, 1995.
42. Gary Ilminen. Ultimate Motorcycling . [En línea] 08 de Abril de 2013. <https://ultimatemotorcycling.com/2013/04/08/motorcycle-helmet-standards-explained-dot-ece-22-05-snell/>.
43. Revuelta R, Sandor GKB. Degloving injury of the mandibular mucosa following an extreme sport accident: a case report. s.l. : J Den Chi, 2005.
44. Allen BL Jr, Ferguson RL, Lehmann TR, O'Brien RP. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. s.l. : Spine, 1982.
45. Aspingi S, Dussa CU, Soni BM. Acute cervical spine injuries in mountain biking. s.l. : Am J Sports Med, 2006.
46. Recovery, Road To. R2R. [En línea] <https://road2recovery.com/>.
47. Rajapaske BN, Horne G, Devane P. Forearm and wrist fractures in mountain bike riders. s.l. : N Z Med J, 1996.
48. Nehoda H, Hochleitner BW, Hourmont K. Central liver haematomas caused by mountain bike crashes. s.l. : Injury, 2001.
49. Kim PTW, Jangra D, Ritchie AH. Mountain biking injuries requiring trauma centre admission. s.l. : J Trauma, 2006.
50. Fregly B, Zajac F. A state space analysis of mechanical energy generation, absorption and transfer during pedalling. s.l. : J Biomech, 1996.
51. Callaghan MJ, Jane MJ. Fracture dislocation of the tarsometatarsal (Lisfranc's) joint by a mountain biker. s.l. : Phys Ther Sport, 2000.

52. —. Fracture dislocation of the tarsometatarsal (Lisfranc's) joint by a mountain biker. s.l. : Phys Ther Sport, 2000.
53. ND, Patel. Mountain bike injuries and clipless pedals: a review of three cases. 2004.
54. Holmes JC, Pruitt AL, Whalen NJ. Lower Extremity Overuse in Bicycling. s.l. : Clin Sports Med. , 1994. 13(1):187-203.
55. K., De Vey Mestdagh. Personal Perspective: in Search of an Optimum Cycling Posture. Appl Ergon. [En línea] 29 de 5 de 1998. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-6870\(97\)00080-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-6870(97)00080-X).
56. Chevalier JM, Enon B, Walder J, et al. Endofibrosis of the External Iliac Artery in Bicycle Racers: an Unrecognized Pathological State. s.l. : Ann Vasc Surg., 1986. 297-303..
57. Clarsen B, Krosshaug T, Bahr R. Overuse Injuries in Professional Road Cyclists. . [En línea] Am J Sports Med., 12 de 8 de 2010. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510376816>.
58. Taylor AJ, George KP. Ankle to Brachial Pressure Index in Normal Subjects and Trained Cyclists with Exercise-Induced Leg Pain. . [En línea] Med Sci Sports Exerc. , 2001. <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200111000-00010>.
59. Getzin AR, Silberman MR. Iliac Artery Flow Limitations in Endurance Athletes. s.l. : Curr Sports Med Rep. , 2010. 334-7.
60. Arai. Arai Helmets . [En línea] <http://www.araihelmet.es/home/real-world-protection/how-helmet-functions/>.
61. Marcela González-Gross, Angel Gutiérrez, José Luis Mesa, Jonatan Ruiz-Ruiz, Manuel J. Castillo. La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. s.l. : Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 51(4), 321-331, 2001.
62. N., Clark. Nancy Clarks Sport Nutrition Guidebook. s.l. : hampaign: Human Kinetics Publishers, 1997.
63. SI., Barr. Effects of dehydration on exercise performance. s.l. : Can J Appl Physiol, 1999.
64. MR., Naghii. The significance of water in sport and weight control. s.l. : Nutr Health, 2000.
65. M., Febbraio. Alterations in energy metabolism during exercise and heat stress. s.l. : Sport Med, 2001.
66. Casa DJ, Clarkson PM, Roberts WO. American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: Consensus Statements. s.l. : Curr Sports Med Rep., 2005. 115-27.
67. Guttierres APM, Natali AJ, Vianna JM, Reis VM, Marins JCB. Dehydration in soccer players after a match in the heat. s.l. : Biol Sport., 2011. 249-54.

68. MR., Naghii. The significance of water in sport and weight control. s.l. : Nutr Health 2000; 14(2): 127-132. .
69. Armstrong LE, Epstein Y. Fluid-Electrolyte Balance During Labor and Exercise: Concepts and Misconceptions. s.l. : Int J Sport Nutr, 1999. 9(1): 1-12. .
70. DACH. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE). s.l. : Frankfurt am Main: Umschau/Braus, 2000.
71. CT., Davies. Effect of air resistance on the metabolic cost and performance of cycling. s.l. : Eur J Appl Physiol , 1980. 45:245-54..
72. di Prampero PE, Cortili G, Mognoni P, Saibene F. Equation of motion of a cyclist. s.l. : J Appl Physiol, 1979. 47:201-6..
73. Impellizzeri F, Sassi A, Rodriguez-Alonso M, Mognoni P, Marcora S. Exercise intensity during off-road cycling competitions. s.l. : Med Sci Sports Exerc, 2002. 34:1808-13.
74. Stapelfeldt B, Schwirtz A, Schumacher YO, Hillebrecht M. Workload demands in mountain bike racing. s.l. : Int J Sports Med, 2004. 25:294-00.
75. Cabrera, Adriana y Pelayo, Neneka. Lenguaje y Comunicación. Conceptos básicos, aspectos teóricos generales, características, estructura, naturaleza y funciones del lenguaje y la comunicación. Caracas, Venezuela : CEC, SA, 2001. pág. 39.
76. Lopez, Felipe. Guioteca. [En línea] Viernes 4 de Febrero de 2011. <https://www.guioteca.com/deportes-extremos/deportes-extremos-que-son/>.
77. Vicente, Dr. Sergio García. www.Hola.com. [En línea] 06 de Junio de 2010. <http://www.hola.com/salud/enciclopedia-salud/2010060645520/mayores/generales/los-deportes-y-la-edad/>.

**ANEXOS**

## ANEXO A

### Encuesta sobre Análisis de Riesgos a los que están expuestos los ciclistas de Montaña

Esta encuesta esta desarrollada para Identificar Acciones y Condiciones que repercuten negativamente en la Practica del Descenso en Bicicleta. Esta enfocada a usuarios de Categoría Amateur y Élite, las Respuestas son de carácter anónimo las cuales en estricto rigor serán recopiladas y analizadas para el Desarrollo de este estudio, se ruega responder con el mayor nivel de sinceridad posible.

\*Obligatorio



# UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

1. Nombre \*

---

2. Sexo \*

*Marca solo un óvalo.*

- Hombre  
 Mujer

3. Categoría \*

*Marca solo un óvalo.*

- Amateur  
 Elite

4. Años de Experiencia \*

---

5. Toma importancia del Uso de Elementos de Protección Personal \*

*Marca solo un óvalo.*

- Si  
 Pocas veces  
 No

**6. Tipos de Pedales \***

*Marca solo un óvalo.*

- Plataforma  
 Fijaciones

**7. ¿Se Alimenta e Hidrata correctamente previo a la practica del Deporte? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí  
 No

**8. ¿Realiza entrenamiento físico complementario? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Si  
 No

**9. Estado Físico \***

Describe su estado Físico de acuerdo a las siguientes características: 1 (Débil) 2 (Regular) 3 (Bueno) 4 (Muy Bueno) 5 (Excelente)

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Debil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

**10. ¿Cuantos Días realiza el Deporte a la Semana? \***

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
dia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	días

**11. ¿Practicando el Deporte cuantas veces llega al umbral Máximo de esfuerzo? \***

1 (Nunca) 2 (Muy pocas veces) 3 (Algunas veces) 4 ( Regularmente) 5 (Siempre)

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Siempre

**12. Previo a realizar el Deporte, ¿Realizas un recorrido a Pie, estudiando la pista? \***

1 (Nunca) 2 (Muy pocas veces) 3 (Algunas veces) 4 ( Regularmente) 5 (Siempre)

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Siempre

---

13. ¿Cuándo realizas el Deporte, que numero de Protecciones Utilizas? \*

Marca solo un óvalo.

- 1 Solo Casco
- 2 Casco y Antiparras
- 3 Casco, Antiparras y Guantes
- 4 Casco, Antiparras, Guantes y Protectores (Cadera, Rodillera y Pechera)
- 5 Casco, Antiparras, Guantes, Protectores y Protector Cervical

14. ¿Cada cuanto realizas Mantenimiento a tu Bicicleta? \*

1 (Nunca) 2 (Muy pocas veces) 3 (Algunas veces) 4 ( Regularmente) 5 (Siempre)  
Marca solo un óvalo.

- |       | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |         |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| Nunca | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Siempre |

15. ¿Haz practicado en tu Bicicleta sin realizar Mantenimiento? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

16. Numero de Lesiones que haz sufrido de carácter Leves \*

Entiéndase como Lesión leve a Cortes Menores, Heridas por Abrasión, Contusiones menores o cualquier tipo de lesión que te permita seguir realizando el Deporte

Marca solo un óvalo.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 o Mas

17. Si ves alguna seccion complicada ¿ Intentas Pasarla de una u otra forma?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

18. ¿Realizas el Deporte si las condiciones de la pista son adversas?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No



25. Señale que parte del cuerpo ha sido numerosas veces afectada por lesión leve \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Ninguna
- Cabeza
- Tronco
- Extremidad Superior
- Extremidad Inferior

26. Señale que parte del cuerpo ha sido afectada numerosas veces por lesión grave \*

*Marca solo un óvalo.*

- Ninguna
- Cabeza
- Tronco
- Extremidad Superior
- Extremidad Inferior