UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**TEMA:**

# Valoración ergonómica del ciclista de la Federación Deportiva de Guayas


**AUTORES:**

**Lopez Puglla, Allisson Maria**

**Quintero Mendoza, Patrick Xavier**


**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de**

**LICENCIADOS EN FISIOTERAPIA**

**TUTORA:**

**Burbano Lajones, Abigail Elena**

**Guayaquil, Ecuador**

**Agosto 27 del 2025**

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

# CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Lopez Puglla Allisson Maria y Quintero Mendoza Patrick Xavier,** como requerimiento para la obtención del título de **LICENCIADOS EN FISIOTERAPIA**.

**TUTORA**

**Burbano Lajones, Abigail Elena**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. _____
**Jurado Auria, Stalin Augusto**

**Guayaquil, 27 del mes de agosto del año 2025**

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

# DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Lopez Puglla Allisson Maria y**

**Quintero Mendoza Patrick Xavier.**

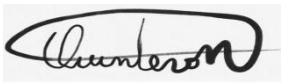
**DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Valoración ergonómica del ciclista de la Federación Deportiva de Guayas.** previo a la obtención del título de **LICENCIADOS EN FISIOTERAPIA,** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 27 del mes de agosto del año 2025**

**Los autores**



Lopez Puglla, Allisson Maria

Quintero Mendoza Patrick Xavier

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

# AUTORIZACIÓN

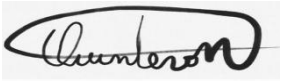
Nosotros, **Lopez Puglla Allisson Maria y**

**Quintero Mendoza Patrick Xavier.**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Valoración ergonómica del ciclista de la Federación Deportiva de Guayas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 27 del mes de agosto del año 2025**

**Los autores**



Lopez Puglla, Allisson Maria

Quintero Mendoza Patrick Xavier

# REPORTE COMPILATIO

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
*magister*

# Trabajo de titulación (Lopez, Quintero)

**5%** Textos sospechosos

- 0% Similitudes
  - 0% similitudes entre comillas
  - 0% entre las fuentes mencionadas
- 4% Idiomas no reconocidos (ignorado)
- 5% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Trabajo de titulación (Lopez, Quintero).docx
ID del documento: ac8df5d6abb46d8d8d46698a751b12e542597 7ac
Tamaño del documento original: 15,42 MB

Depositante: Abigail Elena Burbano Lajones
Fecha de depósito: 20/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 20/8/2025

Número de palabras: 13.249
Número de caracteres: 90.481

Ubicación de las similitudes en el documento:

## Fuentes principales detectadas

| N° | Descripciones | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Nathaly Freire, Juan Vega, P73.docx \| Nathaly Freire, Juan Vega, P73 #1e6e8<br>Viene de de mi grupo<br>52 fuentes similares | 5% | | Palabras idénticas: 5% (612 palabras) |
| 2 | TESIS FINAL GARCES Y NIETO.docx \| TESIS FINAL GARCES Y NIETO #13f417<br>Viene de de mi grupo<br>47 fuentes similares | 4% | | Palabras idénticas: 4% (577 palabras) |
| 3 | localhost \| Prevalencia de hiperlaxitud y su asociación con trastornos de ansieda...<br>http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/8053/3/T-UCSG-PRE-MED-695.pdf.txt<br>39 fuentes similares | 4% | | Palabras idénticas: 4% (516 palabras) |
| 4 | Tesis_Carrillo_González_v1.docx \| Tesis_Carrillo_González_v1 #4f7f40<br>Viene de de mi grupo<br>40 fuentes similares | 4% | | Palabras idénticas: 4% (509 palabras) |
| 5 | localhost \| Evaluación del riesgo ergonómico y síntomas musculoesqueléticos me...<br>http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/10031/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-110.pdf.txt<br>36 fuentes similares | 4% | | Palabras idénticas: 4% (476 palabras) |

## Fuentes con similitudes fortuitas

| N° | Descripciones | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales |
|---|---|---|---|---|
| 1 | hdl.handle.net \| Ciclismo y dolor lumbar. Prevención mediante el ajuste de la bici...<br>https://hdl.handle.net/11000/32844 | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (38 palabras) |
| 2 | digitk.areandina.edu.co<br>https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3909/Documento Final Daniel et j... | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (32 palabras) |
| 3 | repository.javeriana.edu.co<br>https://repository.javeriana.edu.co/bitstreams/fcdde79d-0c95-4ca2-b873-d163c9ddb1ee/dow... | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (36 palabras) |
| 4 | repositorio.uta.edu.ec \| Sistema electrónico para la detección de posición angul...<br>https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38480?locale=en | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (30 palabras) |
| 5 | link.springer.com \| Segmental Movements in Cycling \| SpringerLink<br>https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-319-28808-4_135-1 | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (29 palabras) |

## Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1 https://www.researchgate.net/publication/373280301_A_Systematic_Review_of_the_Biomechanical_Studies_on_Shoulder_Kinematics_in_Overhead_Sporting_Motions_Types...

**TUTORA**

**Burbano Lajones, Abigail Elena**

# AGRADECIMIENTO

Escribo un agradecimiento para Dios, para mi madre y mi pareja y otro agradecimiento para los docentes de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

A Dios, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por ser mi guía, mi refugio en cada paso de este camino. Siempre sentí su compañía y misericordia, nada de esto hubiera sido posible sin él.

A mi mamá, gracias por estar siempre a mi lado, creer en mí, por tu amor incondicional, tus sacrificios, palabras de amor, consejos y ejemplo de perseverancia. Eres la raíz de todo lo que soy.

A mi abuela, que me cuida desde el cielo, gracias por tu ternura, palabras llenas de sabiduría y ese amor eterno que un siento muy cerca.
Este logro también es tuyo.

Y a mi pareja, gracias por tu paciencia, tu apoyo constante y por caminar a mi lado con amor en cada etapa de esta atravesía. Tu compañía ha sido mi fortaleza.

A los docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, les agradezco profundamente por compartir su conocimiento por sus enseñanzas y por guiarme con compromiso y dedicación en mi formación profesional. Cada clase, cada consejo y cada exigencia formaron parte esencial de este crecimiento.

A todos ustedes, mi más sincero y eterno agradecimiento. Este logro no solo es mío, es también el reflejo de la fe, amor y el apoyo que me rodea.

**López Puglla, Allisson María**

# AGRADECIMIENTO

A Dios, le ofrezco mi más sincera gratitud por haber sido mi guía y mi fortaleza en cada etapa de este proceso. Siempre sentí su presencia y bondad a mi lado; sin él, nada de esto habría sido posible.

A mi madre, gracias por acompañarme siempre, confiar en mí y brindarme tu amor sin condiciones. Tus sacrificios, enseñanzas, consejos y tu ejemplo de esfuerzo constante han sido la base de mi camino. Eres el origen de lo que soy y de lo que he alcanzado.

A mi familia, que con su apoyo, aliento y amor me han dado fuerzas para continuar. Sus palabras de ánimo, su sabiduría y la calidez de su compañía hacen que este logro también les pertenezca.

A mi pareja, gracias por tu paciencia, tu respaldo incondicional y por estar conmigo con amor en cada momento de esta travesía. Tu compañía ha sido un pilar esencial en mi vida.

A los docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, les expreso mi profundo reconocimiento por su compromiso, dedicación y por compartir sus conocimientos con generosidad. Cada enseñanza, consejo y exigencia fueron fundamentales para mi formación profesional y personal.

A todos ustedes, mi más profundo y eterno agradecimiento. Este logro no me pertenece únicamente, es también fruto de la fe, el amor y el apoyo con el que siempre he contado.

**Quintero Mendoza, Patrick Xavier**

# DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a mi madre, quien ha sido mi mayor ejemplo de amor, fortaleza, apoyo y motivación a lo largo de este viaje académico. A mi tía y prima más cercana por sus consejos, palabras inspiración y amor. Este proyecto es un reflejo del esfuerzo conjunto y profundo amor de mis seres queridos, y espero que los llene de orgullo tanto como me llena a mí haberla culminado.

**López Puglla, Allisson María**

# DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a mi madre, quien ha sido la mayor inspiración de mi vida y el ejemplo más claro de amor, fortaleza y entrega. Su apoyo incondicional y su confianza en mí me han acompañado en cada paso de este camino académico. Esta obra también es un reflejo del cariño y respaldo de mis seres queridos, a quienes debo gran parte de este logro. Espero que este resultado les brinde el mismo orgullo y alegría que me genera a mí haberlo culminado.

**Quintero Mendoza, Patrick Xavier**

# UNIVERSIDAD CATÓLICA
# DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

**Jurado Auria, Stalin Augusto**

DECANO O DELEGADO

f. _____

**Grijalva, Isabel Odila**

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

**Villacres Caicedo, Sheyla Elizabeth**

OPONENTE

# ÍNDICE

**CONTENIDO** **PÁG.**

CERTIFICACIÓN ..... II

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD ..... III

AUTORIZACIÓN ..... IV

REPORTE COMPILATIO ..... V

AGRADECIMIENTO I ..... VI

AGRADECIMIENTO II ..... VII

DEDICATORIA I ..... VIII

DEDICATORIA II ..... IX

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN ..... X

ÍNDICE ..... X

Índice de Tablas ..... XIV

Índice de Gráficos ..... XV

RESUMEN ..... XVI

ABSTRACT ..... XVII

INTRODUCCIÓN ..... 2

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 5

1.Formulación del problema ..... 7

2. OBJETIVOS ..... 8

2.1 Objetivo General ..... 8

2.2 Objetivo Especifico ..... 8

3. JUSTIFICACIÓN..... 9

4. MARCO TEÓRICO ..... 10

4.1 Marco Referencial..... 10

4.2 Marco Teórico……12

4.2.1 Anatomía en el ciclista. ..... 12

4.2.2. Articulaciones que intervienen en el ciclismo..... 12

4.2.3. Músculos que intervienen en el pedaleo. ..... 12

4.2.4. Cadena cinética aplicadas en el ciclista. ..... 13

4.2.5. Capacidad respiratoria del ciclista. ..... 14

4.2.7. Flexibilidad en el ciclista. ..... 14

4.2.8. Dismetrías en los ciclistas..... 14

4.2.9. Fundamentos del ciclismo competitivo ..... 14

4.2.10 Historia y evolución del ciclismo ..... 15

4.2.11. Modalidades y exigencias físicas..... 15

4.2.12. El ciclista y su bicicleta ..... 16

4.2.13. Análisis del gesto técnico del pedaleo y biomecánica ..... 16

4.2.14. Fases del pedaleo. ..... 16

4.2.15. Herramientas de evaluación ergonómica y biomecánica..... 17

4.2.16. Definición y fundamentos del Bike Fit..... 17

4.2.18. Variables críticas del ajuste. ..... 17

4.2.19. Kinovea como método de evaluación ..... 18

4.2.20. Sistema IdMatch ..... 18

4.2.21. Lesiones musculoesqueléticas asociadas al ciclismo..... 18

4.2.22. Lesiones por sobreuso ..... 19

4.2.23. Causas biomecánicas frecuentes ..... 19

4.2.24. Evidencia sobre la prevención con Bike Fit ..... 19

4.3 Marco Conceptual ..... 20

4.4 Marco Legal ..... 21

4.3.1. Marco normativo y ético ..... 21

4.3.2. Constitución del Ecuador ..... 21

4.3.3. Ley del Deporte, Educación Física y Recreación ..... 22

4.3.4. Código Orgánico de la Salud (COS) ..... 22

4.3.5. Normativas deportivas y éticas ..... 22

5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS ..... 24

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES ..... 25

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 27

7.1 Justificación de la elección del diseño. ..... 27

8. Presentación de Resultados. ..... 30

9. Conclusiones ..... 35

10. Recomendaciones: ..... 36

11. Presentación de Propuestas e intervenciones. ..... 37

ANEXOS ..... 40

REFERENCIAS ..... 49

# Índice de Tablas.

**CONTENIDO** **PÁG.**

Tabla 1:Cuadro de variables ..... 25

Tabla 2: Caracterización demográfica ..... 30

Tabla 3: Dismetría en MI y flexibilidad ..... 31

Tabla 4: Posicionamiento durante el pedaleo ..... 32

Tabla 5: Goniometría de rodilla, cadera y codo ..... 33

Tabla 6: Valoración ergonómica de gesto deportivo ..... 34

# Índice de figuras

**CONTENIDO** **PÁG.**

Figura 1: Comparación de calas ..... 32

Figura 2: Altura del sillín ..... 33

# RESUMEN

El crecimiento de la población ciclista se ha convertido en una tendencia que plantea importantes desafíos para la sociedad actual. En este escenario, la correcta aplicación de la ergonomía adquiere relevancia, ya que una postura inadecuada sobre la bicicleta puede repercutir negativamente en la calidad de vida e incrementar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en este grupo de estudio. **Objetivo:** Determinar los factores de riesgos ergonómicos que afectan la salud musculoesquelética de los ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas. **Materiales y método:** Se utilizó un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y diseño no experimental de tipo transversal, en una muestra conformada por 60 ciclistas de ambos sexos. **Resultados:** Se determinó que 19 ciclistas (32%) obtuvieron un gesto deportivo ergonómicamente adecuado, mientras que 41 (68%) presentaron un resultado desfavorable. La mayoría evidenció alteraciones asociadas a una flexibilidad moderada y dismetría en miembros inferiores. Los ángulos articulares registrados fueron contrastados con valores de referencia, obteniéndose promedios de 142.57° en la rodilla, 103.25° en la cadera y 163.22° en el codo. **Conclusión:** Se detectaron los factores de riesgo ergonómicos significativos, como el mal ajuste del sillín, el ángulo del manillar y la altura de los pedales, los cuales contribuyen al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores y columna vertebral, gracias al análisis de los ángulos articulares en Kinovea.

***Palabras Claves:*** VALORACIÓN ERGONOMICA, BIKE FIT, CICLISMO, LESIONES POR SOBREUSO, CICLISTAS, BIOMECANIA, PEDALEO, POSTURA

# ABSTRACT

The growth of the cycling population has become a trend that poses various challenges for contemporary society. In this context, ergonomics plays a key role, as an incorrect posture on the bicycle can negatively affect quality of life and increase the risk of musculoskeletal injuries in this study population. **Objective:** To determine the ergonomic risk factors that influence the musculoskeletal health of cyclists from the Sports Federation of Guayas. **Materials and Methods:** A quantitative approach was applied, with a descriptive scope and a non-experimental cross-sectional design, in a sample of 60 cyclists of both sexes. **Results:** Nineteen cyclists (32%) showed an ergonomically adequate sports gesture, while forty-one (68%) presented an inadequate performance. Most of them displayed alterations related to moderate flexibility and lower-limb length discrepancy. The joint angles recorded were compared with reference values, obtaining averages of 142.57° for the knee, 103.25° for the hip, and 163.22° for the elbow. **Conclusion:** Relevant ergonomic risk factors were identified, such as improper saddle adjustment, handlebar angle, and pedal height, which contribute to the development of musculoskeletal injuries in the lower limbs and spine. These findings are supported by joint angle analysis using the Kinovea software.



***Palabras Claves:*** ERGONOMIC ASSESSMENT, BIKE FIT, CYCLING, OVERUSE INJURIES, CYCLISTS, BIOMECHANICS, PEDALING, POSTURE

# INTRODUCCIÓN

En el ciclismo algunas de las alteraciones posturales como la excesiva flexión del tronco, la mala colocación de la cadera, las rotaciones involuntarias de los hombros o una altura del sillín poco precisa inducen adaptaciones musculoesqueléticas que, con el tiempo, ayudan a la aparición de lesiones por el uso excesivo y una reducción del rendimiento físico. Dentro de las molestias más mencionadas por los deportistas están, el dolor lumbar ocupando el primer lugar, representando cerca del 29 % de los casos documentados. Esta afección suele estar vinculada a la permanencia prolongada en una postura inclinada hacia adelante y a un ajuste deficiente del sillín, particularmente en lo que respecta a su ángulo de inclinación (1).

De igual forma, las afecciones físicas relacionadas a la articulación de la rodilla, entre ellas el dolor patelofemoral, afectan aproximadamente del 20 % al 26 % de quienes practican ciclismo. En consecuencia, estas lesiones suelen estar relacionadas con un ajuste inadecuado de la altura del sillín, escenario que modifica la postura adecuada articular y provocando una mayor exigencia sobre el cuádriceps y los tendones involucrados en el movimiento (2).

Las sensaciones de hormigueo o parestesia en manos y pies junto con el dolor en la zona cervical conforman las molestias más habituales presentadas por los ciclistas. Estos síntomas suelen evidenciar problemas posturales originados por una colocación incorrecta del manubrio, un alcance inadecuado o una distribución desigual del peso corporal entre sillín y pedales. De esta manera, una presión excesiva en la región perineal frecuente cuando se utilizan sillines demasiado estrechos o mal ajustados puede provocar incomodidad urogenital, tanto en hombres como en mujeres, incrementando el riesgo de neuropatías y afecciones relacionadas con esta área (3).

En los últimos años la evaluación ergonómica en ciclismo ha ganado protagonismo, esto debido a su influencia positiva en la prevención de lesiones, mejorando el rendimiento y la calidad de la práctica deportiva. El ajuste preciso entre la bicicleta y el ciclista es un pilar esencial dentro de la biomecánica aplicada al deporte siendo respaldado por mediciones antropométricas, observación postural y herramientas de evaluación funcional, teniendo como

enfoque principal la adaptación individual del equipo, basándose en las particularidades físicas y las capacidades de cada atleta (3).

Estudios recientes señalan que la correcta integración de principios ergonómicos adaptados al ciclista, contribuyen a la disminución de las molestias relacionadas a los músculos y el sistema esquelético del deportista. Además, favorece una mayor eficiencia en el pedaleo y optimiza la transmisión de potencia, manteniendo estos beneficios incluso hasta 120 días después de haber realizado el ajuste (4).

En concordancia con varios estudios científicos se respalda el uso de herramientas cinemáticas y de evaluación funcional para examinar los ángulos articulares durante el pedaleo al mismo tiempo identificar desviaciones posturales y realizar ajustes que disminuyan el estrés biomecánico. Tecnologías como Kinovea e Idmach contribuyen a la rápida detección de patrones compensatorios relacionados a la aparición de fatiga temprana o dolor localizado, esencialmente en la región lumbar, las rodillas o los hombros (5). Del mismo modo un estudio transversal reciente evidenció una relación directa entre la alineación articular carente y el dolor lumbar en ciclistas recreativos, acentuando la importancia de agregar evaluaciones ergonómicas habituales en todos los niveles (6).

En la Federación Deportiva del Guayas es habitual que los ciclistas manipulen bicicletas ajustadas de manera empírica, basándose en la experiencia personal o en recomendaciones generales. Esta práctica fomenta la aparición de posturas inadecuadas, cargas excesivas para los músculos lo que se traduce en un rendimiento menor al potencial real del ciclista. De otro modo, al implementar evaluaciones ergonómicas fundamentadas en criterios científicos permitiría detectar de forma temprana alteraciones posturales, prevenir lesiones por sobreuso y promover una cultura de cuidado físico integral entre los atletas.

A través de la realización del presente trabajo se plantea la aplicación de una metodología observacional con enfoque cuantitativo haciendo uso de instrumentos como mediciones antropométricas, análisis postural y cinemático, aplicadas a una muestra representativa de ciclistas.

Se llevaron a cabo evaluaciones funcionales utilizando herramientas como Idmach, con el objetivo de identificar posibles limitaciones biomecánicas y registrar los patrones de alineación adoptados durante la práctica de ciclismo en rodillo. Así mismo, se empleó el software Kinovea para examinar los ángulos articulares y determinar desviaciones en relación con los rangos óptimos descritos en la literatura especializada.

La metodología se basó en la recopilación sistemática de datos individuales, su comparación con parámetros biomecánicos de referencia y la elaboración de un informe técnico que incluya sugerencias ergonómicas adaptadas a cada deportista.

Entre los resultados previstos se encuentra la caracterización detallada del estado ergonómico de los ciclistas, la detección de factores de riesgo asociados a la postura en bicicleta y el desarrollo de una guía técnica con recomendaciones puntuales para entrenadores y atletas. Estos hallazgos se predisponen a servir de base para la implementación de estrategias que prevengan, optimicen el rendimiento y promuevan el bienestar físico dentro del cuerpo deportista de la Federación Deportiva del Guayas.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ciclismo se ha transformado mostrando un incremento a nivel mundial en los últimos años y no solo como un medio de recreación sino también como transporte, esto debido al incremento de enfoque de cuidado personal y ambientales. Del mismo modo, al popularizarse como un medio de transporte y diciplina deportiva también lo hizo las lesiones, alteraciones en los músculos y huesos de los ciclistas debido al sobreuso y modificaciones no reguladas en las bicicletas. Entre el 50% y el 85% de quienes realizan ciclismo padecen estas afecciones, tanto a nivel amateur como profesional (7).

Las molestias que pueden presentar los ciclistas no solo se convierten en un problema del presente sino en alteraciones a la salud a largo plazo. Una de las causas más recurrentes identificadas dentro de varios estudios científicos es inadecuación entre las características físicas y morfológicas del ciclista y la configuración de la bicicleta, entre los cuales se pueden mencionar; la altura del sillín, la distancia del manillar, la posición del pedal y la postura final que adoptada el ciclista durante la ejecución de la actividad contribuyendo al desarrollo de lesiones musculares, articulares y nerviosas afectando el rendimiento de los deportistas y disminuyendo la calidad de vida de quienes lo ven como una alternativa de transporte más sano y ecológico (8).

La integridad de los ciclistas se pone en riesgo debido al desconocimiento de técnicas que alinean al deportista con su bicicleta de forma segura, aquellos deportistas que forman parte de federaciones regionales como la Federación Deportiva del Guayas, con regularidad manifiestan molestias y lesiones musculoesqueléticas que se relacionan directamente con desajustes ergonómicos entre el ciclista y su bicicleta.

Evidencia reciente indica que cerca de un tercio de los ciclistas reportan dolor lumbar persistente, parestesias en extremidades, molestias en rodillas y tensión cervical (7).

Aun cuando los avances en protocolos de bike fit muchos ciclistas continúan utilizando adaptaciones empíricas o genéricas sin tener en cuenta su antropometría ni sus capacidades funcionales (8).

Investigaciones recientes confirman que existe una relación directa entre las lesiones por sobreuso y la carga biomecánica mal distribuida, señalando que la configuración inadecuada del sillín, manillar o pedales aumenta elocuentemente el riesgo de fatiga y molestias físicas lo que se traduce en la baja del rendimiento atlético (9). En otro estudio el cual fue realizado con más de 1.500 ciclistas sometidos a un ajuste biomecánico profesional demostró una disminución representativa en las afecciones relacionas al mal ajuste luego de un mes de intervención (7). Estos hallazgos permiten recalcar la huella positiva de las estrategias de intervención ergonómica en la salud y funcionalidad del ciclista.

Dentro de la Federación Deportiva del Guayas, no existe de un protocolo estructurado y sistemático que contribuya a la excelente valoración ergonómica adaptada a las tipologías individuales de los deportistas, esto se traduce en la falta de mediciones formales sobre dimensiones corporales, flexibilidad, alineación postural y capacidad funcional, esto dificulta la detección anticipada de factores de riesgo como ángulos de rodilla asimétricos, flexión excesiva de columna lumbar o una mala distribución del peso corporal por lo que es muy probable la reincidencia en las lesiones y el bajo rendimiento físico.

Este trabajo de investigación surge ante la necesidad de llenar ese vacío a través de la identificación y análisis de los factores de riesgo ergonómicos que afectan la salud musculoesquelética y el desempeño físico de los ciclistas que integran esta federación.

Para el desarrollo de esta investigación se han planteado objetivos que incluyen el análisis de las condiciones antropométricas y físicas de los ciclistas, la evaluación de su postura mediante herramientas especializadas como IDMACHT y Kinovea, la detección de desbalances musculares o sobrecargas funcionales, y finalmente, la propuesta de recomendaciones para mejorar el ajuste del equipamiento, prevenir lesiones y potenciar el rendimiento deportivo.

A través de la aplicación de una valoración ajustada individualmente que involucre mediciones corporales, análisis cinemático en video y exploración funcional, esta investigación permite establecimiento de una relación clara entre los desajustes ergonómicos, las alteraciones posturales y las afecciones musculoesqueléticas presentes en esta población. Por lo tanto, se demuestra plenamente la realización de este estudio, el cual permitirá caracterizar el perfil ergonómico de esta población y formular estrategias preventivas que mejoren sus condiciones biomecánicas y su desempeño deportivo.

## 1.1 Formulación del problema.

¿Qué factores de riesgo ergonómicos afectan la salud musculoesquelética de los ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas?

# 2. OBJETIVOS

## 2.1 Objetivo General

Determinar los factores de riesgos ergonómicos que afectan la salud musculoesquelética de los ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas.

## 2.2 Objetivo Especifico

1. Identificar las característica demografías y características físicas relevantes de los ciclistas.
2. Valorar las medidas antropométricas del ciclista mediante el uso de la herramienta ID match.
3. Evaluar la postura adoptada por los ciclistas durante la práctica deportiva mediante el uso de la herramienta Kinovea.
4. Identificar la correcta ergonomía postural de los ciclistas a través del análisis de los ángulos articulares registrados con el programa Kinovea.
5. Proponer recomendaciones ergonómicas para mejorar la postura y disminuir el riesgo de lesiones en los ciclistas.

# 3. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio sobre valoración ergonómica cobra importancia en un contexto en el que ha aumentado significativamente la práctica del ciclismo a nivel mundial tanto como deporte o como medio de transporte. En este escenario global, se evidencia una alta incidencia de molestias musculoesqueléticas y fatiga entre ciclistas, originadas por configuraciones biomecánicas inadecuadas del equipo con respecto a la fisonomía individual del usuario. Un estudio experimental reciente acerca de procesos de Bike Fitting evidenció que ajustes ergonómicos estandarizados reducen dolor, incomodidad y cansancio hasta 30 días después de la intervención lo que se traduce en el impacto positivo que tiene la valoración ergonómica estructurada en el bienestar físico (10).

Además, se ha identificado una relación moderada entre la carga biomecánica mal distribuida esto debido a la mala altura de sillín, alcance del manillar o postura comprometida y lesiones por sobreuso en ciclistas (11). En otro estudio de aspecto internacional con más de 1.500 deportistas mostró que quienes recibieron un ajuste individualizado de su bicicleta reportaron mejor comodidad y menor dolor mientras pedaleaban (12).

No obstante, a nivel local los ciclistas de del Guayas no cuentan con protocolos sistemáticos de evaluación ergonómica personalizados lo que conlleva a la falta de medición formal de variables antropométricas, posturales y funcionales, indispensables para prevenir lesiones y perfeccionar el rendimiento.

Es por ello importante llevar a cabo una valoración ergonómica integral que permita identificar factores de riesgo relacionados con la salud musculoesquelética y el desempeño físico de los ciclistas. La intervención basada en datos cuantitativos generados por herramientas como IDMACHT y Kinovea suministrando evidencia para dirigir recomendaciones prácticas de ajuste de equipamiento. Con esta perspectiva no solo se busca responder a una necesidad técnica comprobada, sino que también puede mejorar la calidad de vida, prolongar la trayectoria deportiva y reducir los costos asociados al tratamiento de lesiones recurrentes en este grupo atlético.

# 4. MARCO TEÓRICO

## 4.1 Marco Referencial

En 2023 Soares realizó un estudio que tenía como objetivo analizar la relación entre la posición del ciclista en la bicicleta y la aparición de una de las molestias más comunes en el ciclismo, el dolor lumbar. La investigación se realizó sobre 62 ciclistas aficionados, quienes se sometieron a un análisis postural utilizando la técnica de Bike Fit y de imágenes utilizando el Software Kinovea. El 40,3% de los participantes presentó lumbalgia, y se encontró correlación significativa con el ángulo de dorsiflexión del tobillo, el alcance de las extremidades superiores y se verificó relación negativa con respecto al avance de la rodilla y el dolor lumbar. Este hallazgo confirma que los ciclistas con dolor lumbar modifican su posición en la bicicleta, por lo que sugieren que es válido evaluar la interrelación ciclista-bicicleta; aunque no pudo determinar si estos índices surgen a raíz del dolor o si son causales del mismo (13).

Briseño en el 2023 expone un estudio donde se ha desarrollado un sistema electrónico basado en visión artificial para estudiar la posición angular y ergonómica de ciclistas, con el fin de optimizar la postura sobre la bicicleta y prevenir lesiones. El prototipo calcula los ángulos de las articulaciones y los compara con parámetros de experto como Giuliano Martiniani. La información se muestra en tiempo real y en dos reportes: previo y posterior al bike fitting, generando datos claros para el evaluador y el deportista. El sistema utiliza el algoritmo BlazePose y cálculos en Python, logrando un 95.22% de precisión frente a la medición manual con goniómetro, con 4.78% de error. Esta cifra avala la validez de su uso para estudios biomecánicos aplicados al ciclismo, una herramienta tecnológica válida para mejorar el rendimiento y la competencia del ciclista (14).

En 2024, García propone un estudio acerca de la ergonomía del ciclismo femenino centrado en los ajustes en la inclinación del sillín y su influencia en la presión perineal y el confort de la ciclista. El enunciado refiere que las mujeres tienen una mayor separación entre las tuberosidades isquiáticas por diferencias anatómicas, lo que aumenta el riesgo de lesiones en el perineo según la postura

y ajuste en la bicicleta. El estudio propone determinar los niveles de presión y confort según varios grados de inclinación para disminuir las lesiones y aumentar el rendimiento deportivo. Se espera que se aplique a ciclistas federadas de la Federación de Ciclismo del Principado de Asturias en 2025, con un protocolo de estudio igualitario para todas las involucradas y un análisis sin grupo control (15).

Jara, en 2023, presentó un estudio de revisión sistemática exploratoria sobre los métodos de evaluación ergonómica al levantamiento manual de cargas o LMC, una actividad de riesgo laboral que culmina en lesiones musculoesqueléticas especialmente en la región lumbar cuando se efectúa de manera inadecuada. Un rango temporal 2015-2022 abarcó la bibliografía encontrando 21 artículos, con 14 métodos de evaluación recopilados: 4 software, 4 métodos observacionales y 6 dispositivos portátiles de evaluación, siendo el más usado las IMUs, sEMG y el software Tecnomatix Classic Jack. Además, el estudio señaló que la actualización constante de estas herramientas busca reducir las lumbalgias y recomendó más investigación para su óptima aplicación, promoviendo los métodos tecnológicos en el ámbito laboral por mejorar la salud y las condiciones del trabajador (16).

En 2021, Delgado presentó su tesis centrada en el desarrollo de protocolos y herramientas de evaluación que combine el rendimiento, la técnica y la prevención de lesiones musculoesqueléticas. La propuesta se dividió en tres bloques: condición física, análisis biomecánico/técnico y prevención. Algunos métodos utilizados fueron: cronometraje realizado con aplicaciones móviles, plantillas de Excel utilizadas para el análisis 3D e IMU para medir la cinemática del golpeo. Los resultados encontraron un déficit de fuerza y velocidad en los jugadores jóvenes de pádel en comparación con los tenistas del mismo nivel y asimetrías musculares significativas que aparecen incluso antes de la edad del pico de crecimiento. Esta investigación tuvo como objetivo demostrar que estas herramientas, por su bajo costo y la facilidad con que se pueden llevar a cabo, pueden aplicarse a la formación y seguimiento de deportistas como alternativa válida para entrenadores, atletas y clínicas especializadas con recursos limitados y como base para futuras investigaciones (17).

## 4.2 Marco Teórico

### 4.2.1 Anatomía en el ciclista.

La anatomía del ciclista va mucho más allá de contar con músculos definidos o piernas potentes. Es esencial entender cómo todo el cuerpo trabaja en conjunto para mantener el pedaleo fluido, conservar una postura correcta sobre la bicicleta y evitar lesiones a largo plazo. Aunque con frecuencia se relacione el ciclismo únicamente con el uso de las piernas, en realidad intervienen casi todas las zonas corporales, desde los pies hasta la cabeza (18).

Por esa razón, cada zona del cuerpo cumple una función bien determinada, va desde el impulso del pedal, hasta el sostén del equilibrio y amortiguación de las vibraciones en la superficie. Al hacerlo durante un extenso tiempo, se hace necesario mantener el caso a través la fuerza bien enfocada y la armónica y adecuada fuerza de respiración. Por lo tanto, cuando alguna de las partes no se encuentra en su alineación, la presión en su dificultad de función se presentará en forma de dolor en la parte inferior de la espalda, adormecimiento en las manos o malestar en las rodillas (19).

### 4.2.2. Articulaciones que intervienen en el ciclismo.

En el ciclismo, varios conjuntos de articulaciones trabajan juntos para permitir el pedaleo. La cadera, la rodilla y el tobillo son las articulaciones más comprometidas para la función ya que están involucradas en cada ciclo de marcha. La cadera actúa como una bisagra que transmite la fuerza del tronco a las piernas. La rodilla actúa flexionando y extendiéndose una y otra vez, convirtiéndose en una de las articulaciones más comprometidas. Aparte las articulaciones del miembro inferior, las extremidades superiores, las articulaciones del hombro, el codo, la muñeca y otras también proporcionan su función (19).

### 4.2.3. Músculos que intervienen en el pedaleo.

Entre los músculos más grandes y principales están los cuádriceps, que se encuentran en la parte delantera del muslo. Otros músculos también intervienen para ayudar al ciclista a estabilizarse y mantener la postura correcta y cómoda.

Los glúteos proporcionan fuerza y estabilidad en la cadera, los gemelos y sóleos en la pantorrilla ayudan a transferir potencia al pedal en la etapa final del pedal y los músculos abdominales y lumbares también están trabajando durante todo el recorrido para estabilizar el tronco y proteger la espalda (20).

Entre los principales grupos musculares activados están los extensores de la cadera, como el glúteo mayor y los isquiotibiales, el bíceps femoral y los músculos longitudinales de la pierna en la parte posterior; los extensores de la rodilla, que resultan del cuádriceps; y los flexores plantares del tobillo. También se encuentran los flexores de la cadera, como el psoas mayor e ilíaco y recto femoral; los flexores de la rodilla, incluidos el poplíteo, el sartorio y el grácil y el semimembranoso; y los flexores dorsales del tobillo, incluidos el tibial anterior, el extensor largo del dedo gordo y el tercer peroneo. La sincronización de todos estos músculos permite el deslizamiento continuo, equilibrado y eficaz del movimiento (21).

### 4.2.4. Cadena cinética aplicadas en el ciclista.

La cadena cinética en el ciclismo es literalmente una cadena de movimientos, ya que cada parte del cuerpo está conectada a otra y funcionan en consecuencia. Cuando un ciclista presiona el pedal, no solo usan las piernas, sino que la fuerza que ejerce recaiga en los pies, la rodilla, la cadera, los hombros y los brazos. Por lo tanto, si uno de los segmentos del movimiento no está funcionando adecuadamente, como un tobillo que no tiene la fuerza suficiente para resistir la presión o una cadera con poca flexión, incluso cuando esta afección está afectando otros movimientos y zonas del cuerpo (18).

Este enfoque explica que todas las partes del cuerpo tienen un efecto multiplicativo que también puede ser perjudicial. Cada parte influye en el siguiente eslabón de la cadena. Por lo tanto, si los ciclistas tienen una mala alineación de los pies, también están influenciando negativamente su postura de las rodillas, hombros y cadera. Por lo tanto, es necesario abordar todas las partes involucradas para juzgar si todos sus segmentos se están moviendo correctamente, ya que cualquier tipo de dolor o lesión puede tener un impacto negativo en el rendimiento del atleta (19).

### 4.2.5. Capacidad respiratoria del ciclista.

La capacidad respiratoria es clave en el rendimiento del ciclista, pues de ella depende el oxígeno que llega al musculo mientras pedalea. Durante la actividad, el cuerpo necesita más oxígeno para mantener el esfuerzo, por lo que los pulmones y el sistema cardiovascular trabajan a toda máquina. Un ciclista con una buena capacidad pulmonar puede mantener un ritmo constante por más tiempo, recuperarse más rápido entre esfuerzos y rendir más en una competencia o entrenamiento exigente (22).

### 4.2.7. Flexibilidad en el ciclista.

La flexibilidad es uno de esos factores que la mayoría de los ciclistas no toma en cuenta, pero que realmente puede hacer una gran diferencia. Cuando el cuerpo tiene buena movilidad, sobre todo en zonas como cadera, espalda baja e isquiotibiales, el pedaleo se siente más natural y sin tanto esfuerzo. Además, cuando uno es más flexible, puede adoptar posturas más aerodinámicas sin que se le irriten las zonas (23).

### 4.2.8. Dismetrías en los ciclistas

Las dismetrías, o las diferencias en la longitud de las piernas, la mayoría de las veces, los ciclistas no saben que las tienen, pero después de cierta cantidad de kilómetros, comienzan a sentir incomodidades en la bicicleta sin comprender muy bien la razón. Aunque la diferencia no sea demasiado, en un deporte tan repetitivo, ese milímetro empeora con el tiempo y hace que no estén alineados. Por ello, es vital detectar estas diferencias a tiempo y ajustarlas. Detectar una dismetría no significa dejar la bicicleta, sino aprender a hacerlo de forma segura y correcta (24).

### 4.2.9. Fundamentos del ciclismo competitivo

El ciclismo competitivo trata de una disciplina que combina estrategia, resistencia, técnica y un sistema extremo de entrenamiento. Un ciclista que compite necesita comprender plenamente su cuerpo y su equipo, así como sus propios límites. Además, necesita esforzarse no solo para correr rápidamente,

sino también para mantener el paso, recuperarse rápidamente y desplazarse en diferentes tipos de terreno y condiciones (23).

Por lo tanto, los fundamentos del ciclismo competitivo incluyen varios aspectos, desde un plan de entrenamiento y la nutrición adecuada hasta suficiente tiempo para descansar y herramientas como el Bike Fit. Todo se reduce a hacer que tanto el cuerpo como la bicicleta se comporten como una sola máquina que rinda y no se rompa (25).

### 4.2.10 Historia y evolución del ciclismo

La historia del ciclismo data del siglo XIX, donde se utilizaban bicicletas radicalmente distintitas, con ruedas diferentes, sin engranajes y mucho más pesadas de las que se conocen hoy. Con el desarrollo de la tecnología, el ciclismo ha pasado de una actividad recreativa a un deporte profesional. Se han desarrollado muchos nuevos materiales, las bicicletas se han vuelto más fáciles de manejar y andar en bicicleta se ha vuelto más rápido y fácil (26).

A lo largo de los años, en el ciclismo se han fundado muchas competiciones y campeonatos utilizando nuevas disciplinas, hechas con diferentes reglas y varios esfuerzos. Hoy en día, el ciclismo es un estilo de vida y también un método de transporte y salud, y ha habido muchas lecciones sobre cómo cuidar el cuerpo del ciclista y cómo hacerlo rendir de la mejor manera (27).

### 4.2.11. Modalidades y exigencias físicas

El ciclismo no es un solo tipo de actividad; existen varias modalidades y cada una mete ciertas exigencias al cuerpo del ciclista. Por ejemplo, el ciclismo de ruta requiere mucha resistencia cardiovascular y habilidad de mantener un ritmo constante por muchas horas. En contraste, el ciclismo de pista es más sobre la velocidad y potencia muscular, ya que las carreras son relativamente cortas y muy intensas. Cada tipo de ciclismo ejercita diferentes grupos de músculos y exige adaptaciones en el manillar y asiento de la bicicleta y en la postura del cuerpo (28).

### 4.2.12. El ciclista y su bicicleta

La relación entre el ciclista y la bicicleta es más profunda de lo que se cree, al final no es solo una forma de transporte o un instrumento competitivo. La adaptación de la bicicleta al cuerpo del ciclista ya no es una opción, sino un deber de ciclismo moderno. Se debe buscar el perfecto equilibrio entre el ciclista y la bicicleta para que uno pueda expresarse completamente al máximo sin dañar su propio cuerpo (29).

### 4.2.13. Análisis del gesto técnico del pedaleo y biomecánica

El simple gesto de pedalear detrás tiene un movimiento técnico completo que implica coordinación, fuerza y precisión. Cada giro de la manivela es una alquimia entre empuje, tracción y control. Si uno de los tres se desvía, el cuerpo comienza a compensar, y eso se traduce en molestias o pérdida de rendimiento. Por eso, analizar cómo pedalea un ciclista es la mejor forma de encontrar errores en el pedaleo y corregirlos (30).

### 4.2.14. Fases del pedaleo.

Las fases en el pedaleo son: avance que va de 20° a 145°, en donde el pie se extiende 30° sobre la pierna, pero guarda una orientación estable en el espacio de 45°respecto a la horizontal, el muslo se estira en una amplitud de 44° la cual se da por el glúteo mayor, extensor de la fascia lata y a los isquiotibiales. En la fase de empuje sus ángulos de 145° a 215 se incluyen en el punto muerto que se caracteriza por la posición alta y baja de la biela, aquí pasa de completar la extensión a comenzar la flexión. Sobre la fase de tracción que va desde los ángulos de 215° a 325°, el pie flexiona cerrándose 15°en tobillo, la rodilla se cierra 55, cadera se flexiona en una amplitud de 35°, los musculos que actúan son el psos-iliaco, recto anterior y sartorio, y la pierna se flexiona por los musculo de la parte posterior del muslo que son poplíteo y bíceps. En la elevación que corresponde a la última fase se identifica por los ángulos 325° a los 20°, al principio el pie se encuentra extendido a 140°, luego va a flexión rápidamente hasta 105° asemejándose mucho a la fase de empuje (31).

### 4.2.15. Herramientas de evaluación ergonómica y biomecánica

Para que un ciclista tenga buen rendimiento y evite lesiones, no basta con entrenar fuerte. Y para eso existen varias herramientas que permiten observar detalles que a simple vista se pueden pasar por alto. Estas evaluaciones ayudan a ver si la postura es la correcta, si el pedaleo es simétrico o si hay algo en la bicicleta que necesita un ajuste. Algunas de estas herramientas son tan precisas que detectan pequeñas diferencias entre una pierna y otra o cómo cambia la postura cuando el ciclista se fatiga. Toda esa información sirve para hacer cambios que realmente marcan la diferencia, tanto en el rendimiento como en la comodidad (32).

### 4.2.16. Definición y fundamentos del Bike Fit

El Bike Fit es el proceso de ajuste de la bicicleta al cuerpo de cada ciclista porque no hay una medida estándar. Todas las personas tienen diferentes longitudes de piernas, flexibilidad y zonas de pedal, de modo que la bicicleta debe ajustarse a estas variables para no causar dolores de espalda, molestias en las rodillas y problemas incluso al tocar con las manos. El procedimiento incluye sentar al ciclista en la bicicleta, sostenerlo mientras se observa su pedal, y se determina en qué áreas se acumula más tensión. Sobre esta base, se hacen los ajustes de altura del asiento, zonas de fijación de los zapatos y altura del manillar, de modo que se puede recorrer varios kilómetros sin problemas y lesiones y sin lesiones causadas por esfuerzo, como herramienta de valoración en fisioterapia se enfoca en determinar cómo se encuentra el funcionamiento del cuerpo del ciclista durante el pedaleo, identificando desbalances, posturas inadecuadas, que si no son corregidas a tiempo podrían convertirse en una lesión crónica lo que la hace muy útil para prevenir posibles daños en el sistema musculoesquelético (33).

### 4.2.18. Variables críticas del ajuste.

En el Bike Fit hay detalles clave que, de no revisarse, pueden acarrear graves consecuencias. La altura del sillín es de suma importancia, ya que un sillín muy bajo sobrecarga las rodillas y uno muy alto, lastra la fuerza y posiblemente cause molestias en la pelvis o la espalda. La posición de las calas en los zapatos influye directamente en la fuerza transmitida al pedal. La distancia que debe haber entre

el sillín y el manillar es crucial, ya que condiciona que el tronco pueda adoptar la postura adecuada; si el manillar se encuentra muy lejos el ciclista tiende a encorvarse, pero si está cerca, restringe la movilidad. Estos son solo algunos detalles que aseguran siempre unos ajustes con base a la movilidad, fuerza y estructura de la persona pues, no hay una fórmula única, por lo que todo ajuste es individual (33).

#### 4.2.19. Kinovea como método de evaluación

Kinovea en un programa que permite analizar el movimiento en cámara lenta, cuadro por cuadro (17). Pero a su vez permite estudiar los ángulos de las articulaciones, a través de fotografías del gesto deportivo. Esto facilita al fisioterapeuta o evaluador la toma de decisiones más precisas, ya que, a simple vista, se cometen pequeños errores de técnica que al observar el vídeo se notan claramente (17). Con esa información, se pueden hacer ajustes más específicos en la bicicleta o en la postura del ciclista. Es una herramienta sencilla, pero muy útil para mejorar tanto el rendimiento como la prevención de lesiones (33).

#### 4.2.20. Sistema IdMatch

IdMatch es un sistema tecnológico utilizado para ajustar la bicicleta de la manera más precisa basándose en las medidas corporales del ciclista. Entre las mediciones recogidas se encuentran la longitud de las piernas, el ancho de los hombros, la flexibilidad pélvica, entre otros parámetros. Este conocimiento permite definir la configuración del cuadro más adecuada, la posición del sillín o el largo de la potencia, entre otros detalles. Lo interesante reside en la automatización de parcial del proceso, evitando errores y reduciendo el tiempo, y en que no es exclusivo para ciclistas profesionales, sino que también resulta útil para cualquier persona que busque un mayor confort al andar en bicicleta (36).

#### 4.2.21. Lesiones musculoesqueléticas asociadas al ciclismo

El ciclismo, puede resultar en lesiones musculoesqueléticas debido a la mala técnica o al mal ajuste de la bicicleta. En muchas ocasiones, estas lesiones tienen un desarrollo insidioso, asociado con actividades repetitivas o posiciones mantenidas, y afectan en mayor medida a la región de la rodilla, al raquis bajo,

al cuello y a las muñecas. Con el tiempo, una sensación de algo no va con usted puede agravarse sin dirección, aportando a la falla central perceptible en el rendimiento. Dado que la mayor parte de los problemas se relacionan con el mal alineamiento general, la sobrecarga postarticular y los desequilibrios musculares, la evaluación regular y los ajustes de la ergonomía (20).

#### 4.2.22. Lesiones por sobreuso

Las lesiones por sobreuso son muy comunes en ciclistas, sobre todo cuando entrenan con mucha frecuencia y no prestan atención a las señales del cuerpo. Estas lesiones aparecen por la repetición constante de un mismo movimiento, como el pedaleo, sin el descanso ni la recuperación necesarios. No hay un impacto directo que las provoque, pero con el tiempo, los tejidos se inflaman o se irritan por el esfuerzo acumulado (37).

Algunas de las más frecuentes son la tendinitis rotuliana, el síndrome de fricción de la banda iliotibial y la lumbalgia. También se presentan adormecimientos en manos o pies, sobre todo si la postura no es la adecuada. En muchos casos, estos problemas se pueden evitar con un buen ajuste de la bicicleta, una técnica de pedaleo correcta y estiramientos regulares. Escuchar al cuerpo y no ignorar las molestias es clave para prevenir este tipo de lesiones (38).

#### 4.2.23. Causas biomecánicas frecuentes

Si bien hay molestias en el ciclismo de origen biomecánico. Esta se debe a la forma en que se mueve el cuerpo y la forma en que las fuerzas se distribuyen al pedalear. Los errores de alineación en bicicleta y ciclista implican que haya zonas del cuerpo que soportan un peso extra. Si bien son únicamente molestos estos factores tensionales, como pueden ser la posición del sillín, el apoyo del pie o la diferencia de fuerzas entre una pierna y otra, inciden directamente en lesiones sufridas por tensión acumulada (19).

#### 4.2.24. Evidencia sobre la prevención con Bike Fit

Diversos estudios señalan que el Bike Fit no solo optimiza el rendimiento, sino que también es clave en la prevención de lesiones. Al ajustar la bicicleta de manera correcta, se reduce la tensión en las articulaciones y los músculos

trabajan de forma más equilibrada, disminuyendo el riesgo de sobrecarga en rodillas, zona lumbar o cuello. Los ciclistas que pasan por este proceso suelen experimentar menos molestias durante y después del entrenamiento, además de una mayor eficiencia en el pedaleo, aprovechando mejor la fuerza sin generar compensaciones innecesarias (39).

## 4.3 Marco Conceptual:

### Valoración ergonómica

Proceso sistemático en donde se analizan y evalúan todos los riegos que se encuentran en un área donde se realiza alguna actividad ya sea laboral o entre otras como deportiva que puede afectar la salud, rendimiento y seguridad del individuo (40).

### Bike Fit

Método o proceso de valoración de ajuste individualizado de la bicicleta según las características físicas, flexibilidad, fuerza y técnica de pedaleo del ciclista, busca alinear de manera óptima el cuerpo y el equipo para prevenir evitar lesiones por sobrecarga (41).

### Biomecánica

Ciencia que estudia el movimiento humano y las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, aplicando la mecánica, anatomía y la fisiología. En ciclismo, analiza la distribución de cargas, la alineación articular y la mecánica del pedaleo para optimizar la postura y el rendimiento (42)

### Pedaleo

Movimiento cíclico que impulsa la bicicleta, aplicando fuerza sobre los pedales, trasmitiendo energía mecánica a través de las bielas y las cadenas generando el impulso de salida (43).

### Postura

Posición relativa mantenida del cuerpo y de cada uno de sus segmentos en el espacio dada por el sistema musculoesquelético y neuromuscular (44).

**Dismetría**

Desigualdad en la longitud de las extremidades inferiores, puede ser por causa estructural o funcional (45).

**Flexibilidad**

Capacidad de los músculos y articulaciones o un grupo articular para moverse a través de todo su rango de movimiento sin dolor. En ciclismo, una buena flexibilidad permite adoptar posturas aerodinámicas y confortables, reduciendo el riesgo de lesiones (46).

## 4.4 Marco Legal

### 4.3.1. Marco normativo y ético

En el ámbito deportivo, y de forma particular en el ciclismo federado, el enfoque normativo y ético reviste particular importancia, ya que protege la integridad médica de los atletas y asegura que esos límites se mantengan en pautas y actitudes responsables. La normativa se encarga no solo de establecer criterios de competencia, sino también de indicar deberes y derechos de la preparación física y el autocuidado (47).

En el caso de Ecuador, la normativa y la legislación son claras acerca de que el deporte es una actividad de interés público, y, por consiguiente, su realización no puede perjudicar al atleta. En otras palabras, busca satisfacer la misión de unificar condiciones, respetar los límites del cuerpo y responder en las cargas. Todo ello debe estar acompañado de una buena aplicación de la ergonomía (48).

### 4.3.2. Constitución del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador el deporte como un derecho y un deber, el cual el Estado debe fomentar y garantizar. Como se describe en el artículo 381, un sistema nacional del deporte debe ser accesible y seguro, al tiempo en que se orienta al desarrollo físico y biopsicosocial de las personas. Si los deportistas pueden fomentar sus derechos, eso también los pone en la responsabilidad del Estado si su condición física o mental se ve amenazada. Por lo tanto, el análisis ergonómico aplicado al ciclismo no es una herramienta

exclusivamente técnica, pero todavía es un medio a través del cual los ciclistas pueden hacer valer esos derechos (49).

### 4.3.3. Ley del Deporte, Educación Física y Recreación

La Ley del Deporte, la Educación Física y Recreación del Ecuador establece principios básicos para proteger la salud y el bienestar de las personas físicamente activas, especialmente dentro del sistema deportivo organizado. De acuerdo con el artículo 3, el deporte debe proporcionar un entorno seguro, respetar los derechos de los deportistas y garantizar el acceso equitativo a condiciones físicas. Por lo tanto, se refiere no solo al tiempo dedicado al entrenamiento, sino también al trabajo sanitario y de prevención, así como a la evaluación médica y al acompañamiento técnico, entre otros (50).

### 4.3.4. Código Orgánico de la Salud (COS)

El Código Orgánico de la Salud (COS) es especialmente relevante para defender el derecho de los deportistas al cuidado y a la intuición y el cuidado de los medios para lograrlo. Desde el principio, el artículo 4 reconoce que la salud no es solo la ausencia de enfermedad, sino también el estado de bienestar físico y mental y social. Desde esta impresión, también se puede ver claramente que las evaluaciones ergonómicas del ciclismo forman parte de una estrategia más amplia de prevención de enfermedades, lo que le da al atleta el derecho de protegerlo (51).

También es importante mencionar el artículo 193 del COS: cualquier actividad física deportiva debe estar sujeta a control médico, incluidas evaluaciones periódicas, consultoría y toma de decisiones que garantice el desarrollo de un proceso seguro. Por lo tanto, el Bike Fit y el análisis biomecánico solo pueden considerarse desde la perspectiva del cumplimiento de los requisitos de esta ley (51).

### 4.3.5. Normativas deportivas y éticas

Además de las leyes, una serie de normas éticas y reglamentos internos permiten asegurar la integridad física del atleta como la práctica justa en un valioso sector como lo es el desarrollo deportivo. En el ciclismo federado estos

no solo representan medidas de protección al deportista sino también igualdad en el acceso a recursos técnicos y médicos; la implementación de valoraciones ergonómicas y biomecánicas no solo mejora el rendimiento sino previenen lesiones, a través de la responsabilidad de las federaciones y/o los entrenadores de implementar herramientas como el bike fit o el análisis del pedaleo se puede promover una cultura deportiva segura y profesional (47).

# 5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los factores de riesgo ergonómicos son la incorrecta postura en el pedaleo, inadecuada regulación de la altura del sillín, la repetitividad del movimiento cíclico, sobrecarga y falta de estrategias de preparación pre y post entrenamiento, que están relacionados a las lesiones musculoesqueléticas como tendinopatías, alteraciones posturales por tensiones musculares, poca flexibilidad y dismetrías funcionales en los ciclistas de la Federación Deportiva.

# 6. **IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES**

## Tabla 1: Cuadro de variables

| Variable | Definición conceptual | Indicador | Tipo de variable | Valores o categoría | Instrumentos |
|---|---|---|---|---|---|
| **Edad** | Tiempo que ha vivido una persona. | Edad | Cuantitativa | Años | Historia clínica |
| **Altura** | Medida vertical desde la base hasta el punto más alto del cuerpo. | Altura | Cuantitativa | Centímetros | Cinta métrica / estadiómetro |
| **Peso** | Masa corporal medida por la fuerza que ejerce la gravedad. | Peso | Cuantitativa | Kg | Balanza digital |
| **Posición longitudinal de calas** | Distancia anteroposterior entre un punto de referencia del pie y el centro de la cala en la zapatilla | Medición en milímetros | Cuantitativa | milímetros | Cleat fit |
| **Ángulo de rotación de calas.** | Giro de la cala respecto al eje longitudinal del pie. | Grados | Cuantitativo | +3 Prono<br>+2 Prono<br>+1 Prono<br>0 Neutro<br>-1 Supino<br>-2 Supino<br>-3 Supino | Disco Goniómetro |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipos de lesiones previas** | Clasificación musculo esquelética que tuvo el ciclista. | Clasificación de diagnóstico previo | Cualitativa | Esquince, tendinopatía, radiculopatía, desgarro, etc. | Historia clínica |
| **Alineación postural estática en ciclismo.** | Identificación de alteraciones o desvíos en la alineación corporal. | Grados articulares en vista sagital | Cualitativa | Correcta/ incorrecta, según rango de referencia de cada articulación. | Software Kinovea (análisis estático con marcadores anatómicos. |
| **Longitud de la entrepierna** | Distancia lineal desde la entrepierna hasta el talon, el sujeto descalzo y posición ergida. | Centimetros | Cuantitativa | Rango de valores numéricos en centimetros. | Cinta métrica. |
| **Flexibilidad** | Capacidad articular para movilizarse en todo su rango sin dolor. | Flexibilidad | Cuantitativa | Poca / Moderada / Buena / Excelente | Caja de medición – regla |
| **Dismetría de miembros inferiores (Galleazzi)** | Discrepancia entre los miembros inferiores en posición supino, con piernas recogidas en una vista lateral (femur) .y vista frontal (tibia) | Dismetría miembros inferiores | Cualitativa | Positivo Negativo | Test de Galleazzi |

# 7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## 7.1 Justificación de la elección del diseño.

El diseño para la presente investigación fue no experimental de tipo observacional, dado que su objetivo es la observación y el registro de los acontecimientos sin intervención alguna en el curso natural de estos. El corte de la investigación fue transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un único momento (52).

Este trabajo de investigación tiene enfoque cuantitativo, de acuerdo con la literatura Otero 2018 indica que el enfoque cuantitativo de investigación usa la observación del proceso en forma de recolección de datos y métodos experimentales (53).

Es por esto por lo que se está realizando una recolección de datos por medio de instrumentos estandarizados como historia clínica, Idmach y Kinovea los resultados se lograran obtener por medio de la observación.

El alcance de esta investigación es de tipo descriptivo dado a que se centra en describir los factores de riesgos ergonómicos que producen las lesiones musculoesqueléticas en los ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas. Una descripción detallada del estado actual de su postura y biomecánica en esta población. Se busca conocer si el posicionamiento de cada una de las partes de su bicicleta esta correctamente adaptadas a su morfología, lo que permitirá identificar posibles déficits y establecer la base para futuras intervenciones fisioterapéuticas (54).

## 7.2 Población y Muestra

La población del estudio la conforman 80 deportistas de la Federación del Guayas de ciclismo, año 2025. La muestra corresponde a 60 ciclistas que cumplieron con los criterios de exclusivo e inclusión. El muestreo es no probabilístico, por conveniencia, dado que se escogió a los participantes de acuerdo con los criterios de la investigación.

### 7.2.1 Criterios de inclusión

- Deportistas de ciclismo que pertenecen a la Federación deportiva del Guayas.
- Deportistas con un rango de edad de 12 a 24 años.
- Deportistas que no sean post operatorios recientes.

### 7.2.2 Criterios de exclusión

- Deportistas que no sean constantes con sus entrenamientos.
- Ciclistas que no lleven su bicicleta el día de evaluación.
- Deportistas que lleven menos de 5 meses entrenando.

## 7.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 7.3.1. Técnica

- **Medición Directa:** Esta técnica se aplica para obtener datos antropométricos de los ciclistas. Esto engloba el uso de instrumentos específicos para medir peso (55).
- **Cálculo:** Utilizando la técnica de cálculo, se determinará la altura correcta del sillín (56).
- **Prueba de flexibilidad de Sit and Reach:** Esta prueba se lleva a cabo para medir los rangos de movilidad articular de los ciclistas. Esta técnica implica que los participantes tres intentos consecutivos de estiramiento, registrándose el ultimo valor alcanzado (57).

### 7.3.2. Instrumentos:

- **Historia clínica:** Documento Fisioterapéutico que se utiliza para recolectar las características de los ciclistas, incluyendo datos demográficos como edad, sexo y comorbilidades (57).

- **Báscula:** Herramienta utilizado para medir el peso de los ciclistas. El peso es un dato importante para calcular el índice de masa corporal (IMC) y evaluar el estado nutricional de los participantes (57).
- **Tallímetro:** Se utilizo para obtener la talla de los ciclistas (58).
- **Calculadora:** Instrumento para calcular la medida de las entrepiernas para obtener la altura del sillín (59).
- **Id-match:** Instrumento para calcular la medida exacta de las calas (60).

# 8. Presentación de Resultados.

## 8.1. Análisis e Interpretación de resultados

**Tabla 2: Caracterización demográfica**

| Características demográficas de los ciclistas de FEDE Guayas | | |
|---|---|---|
| **Sexo** | **f** | **%** |
| Femenino | 23 | 38% |
| Masculino | 37 | 62% |
| **Edad** | **ME** | **Rango** |
| Femenino | 15 | 12 – 23 |
| Masculino | 16 | 11 – 24 |
| **Estatura** | **ME** | **Rango** |
| Femenino | 1,61 | 1,47 - 1,78 |
| Masculino | 1,69 | 1,47 - 1,82 |
| **Peso** | **ME** | **Rango** |
| Femenino | 58,28 | 40,5 - 75,54 |
| Masculino | 65,64 | 40,5 - 83,4 |
| **Lesiones previas** | **Si** | **No** |
| Femenino | 11 (18%) | 12 (20%) |
| Masculino | 17 (28%) | 20 (33%) |
| **Lesiones previas** | **Femenino** | **Masculino** |
| Discopatía | 1 | 0 |
| Dolor cervical | 1 | 2 |
| Dolor de muñeca | 1 | 4 |
| Dolor de rodilla | 2 | 1 |
| Dolor de tobillo | 1 | 0 |
| Dolor lumbar | 1 | 2 |
| Hernia discal | 0 | 1 |
| Meniscopatías | 2 | 2 |
| Tendinopatía rotuliana | 0 | 4 |
| Tendinitis de Quervain | 2 | 1 |
| **TOTAL** | **11** | **17** |

***ME: media***

La **tabla 2** presenta la categorización demográfica de los ciclistas evaluados. La muestra fue conformada en su mayoría por deportistas masculinos (37; 62%). Los rangos de edad oscilaron entre 12 a 23 años para el sexo femenino, y 11 a 24 años en el masculino, con una media de 15 y 16 años respectivamente. El promedio de estatura fue de 1,69 m para los hombres y de 1,61 m para las mujeres. En cuanto al peso, los ciclistas masculinos presentan mayor frecuencia de valores elevados, con un rango de 40,5 kg a 83,4 kg con una media de 65,64 kg. Finalmente, de los 60 ciclistas valorados, 28 reportaron antecedentes lesionales, 11 mujeres (18%) y 17 hombres (28%), de estas las lesiones más frecuentes fueron el dolor de muñeca y tendinopatía rotuliana para los hombres, por otro lado en las mujeres predominaron las meniscopatías, tendinitis de Quervain y dolor de rodilla.

**Tabla 3: Dismetría en MI y flexibilidad**

| **Características físicas en ciclistas de FEDE Guayas** | | |
|---|---|---|
| **Test de Galleazi (Dismetría MI)** | | |
| **Test** | **f** | **%f** |
| Galleazi positivo | 60 | 100% |
| Galleazi negativo | 0 | 0% |
| **Sit and Reach (flexibilidad)** | | |
| **Categoría** | **f** | **%f** |
| Excelente | 3 | 5% |
| Bueno | 6 | 10% |
| Moderado | 44 | 73% |
| Pobre | 7 | 12% |
| **TOTAL** | **60** | **100%** |

***MI: miembros inferiores***

En la **tabla 3** se categoriza la existencia de dismetrías a nivel de miembros inferiores en los ciclistas, así mismo se comprueba su flexibilidad en 4 categorías. Según el test de Galleazi en los 60 ciclistas valorados se evidencia dismetría de MI, mientras que el 73% refiere flexibilidad moderada según el test Sit and Reach, con resultados poco notables en las otras categorías.

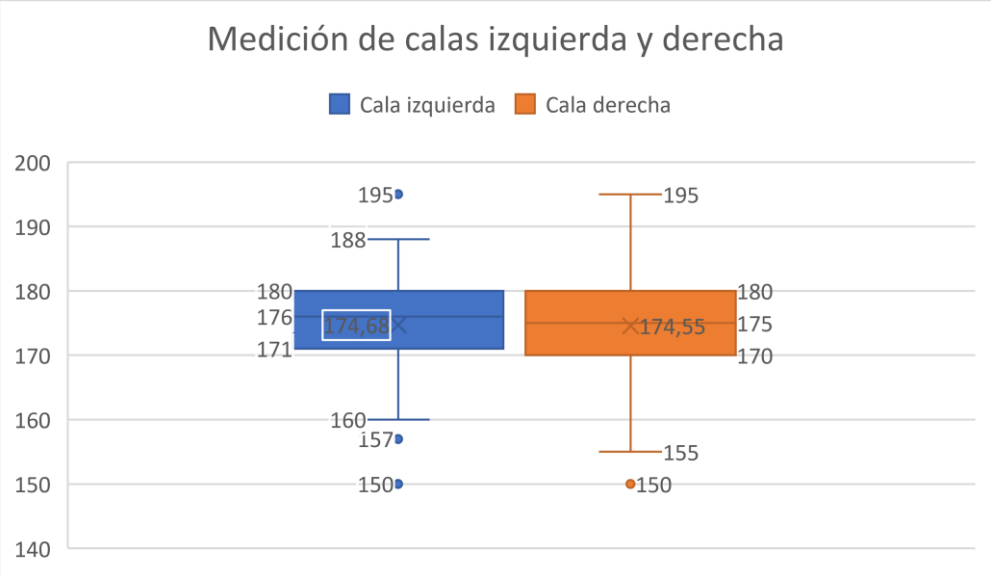



**Figura 1: Comparación de calas**

La **figura 1** compara la cala izquierda con la derecha. Se observa que ambos promedios son muy similares (174,68 mm en izquierda y 174,55 mm para la derecha). El rango de cuartiles es cercano, esto refiere una distribución homogénea entre ambos lados, no obstante se refieren valores mínimos de 150 mm y máximos de 195mm, esto indica que existen casos fuera de los patrones generales a pesar de no haber diferencias significativas en las medidas de las calas, interpretándose como una simetría funcional para los ciclistas evaluados.

**Tabla 4: Posicionamiento durante el pedaleo**

| **Ángulos por posicionamiento en ciclistas de FEDE Guayas** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Inclinación izquierda** | | | **Inclinación izquierda** | | |
| **Categoría** | **f** | **%f** | **Categoría** | **f** | **%f** |
| Neutro | 36 | 60% | Neutro | 42 | 70% |
| Prono | 1 | 2% | Prono | 1 | 2% |
| Supino | 0 | 0% | Supino | 1 | 2% |
| 1° prono | 4 | 7% | °1 prono | 1 | 2% |
| 1° supino | 3 | 5% | °1 supino | 1 | 2% |
| 2° prono | 6 | 10% | °2 prono | 7 | 12% |
| 2° supino | 10 | 17% | °2 supino | 7 | 12% |
| **Total** | **60** | **100%** | **Total** | **60** | **100%** |

La **tabla 4** muestra los ángulos de posicionamiento durante el pedaleo, categorizados según la dirección y grados de postura. Para ambas extremidades, el posicionamiento neutro fue el más frecuente, 36 ciclistas (60%) en posición izquierda y 42 (70%) en posición derecha. Sin embargo, se identificó inclinaciones de 2° en supino en 10 ciclistas (17%) del posicionamiento izquierdo, así como inclinaciones de 2° en prono y supino en 7 ciclistas por categoría (12% c/u). estos valores son menores, pero indican una tendencia a la inclinación y posibles desbalances posturales en los ciclistas.

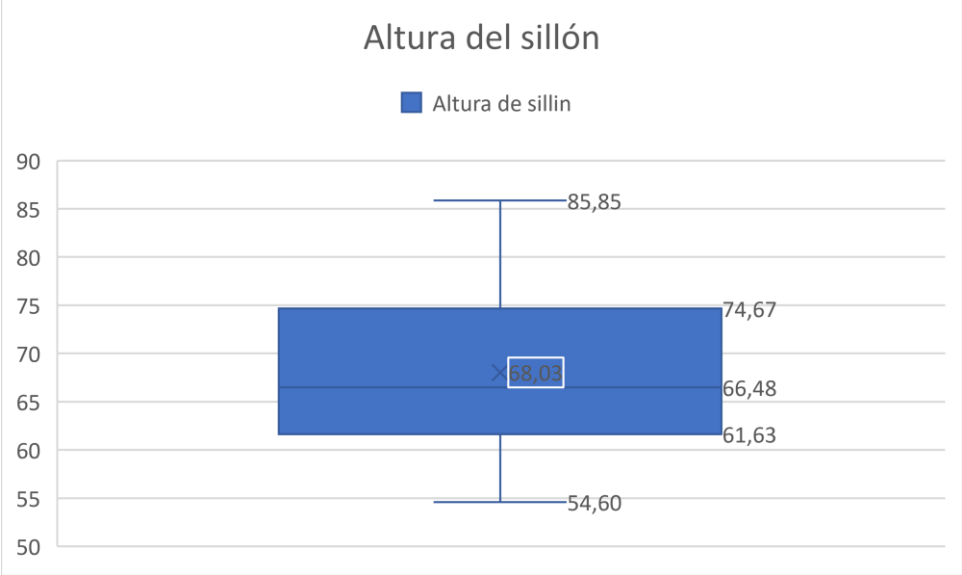



**Figura 2: Altura del sillín**

En la figura 2 se observa la medida en la altura del sillón de las bicicletas, de los 60 deportistas el promedio general fue 68.03 cm con valores mínimos de 54.60 cm y máximos de 85,85 cm, los cuales hacen referencia tanto a la altura de los ciclistas como sus necesidades y gestos deportivos.

**Tabla 5: Goniometría de rodilla, cadera y codo.**

| **Goniometría de rodilla, cadera y codo en ciclistas de FEDE Guayas** | | |
|---|---|---|
| **Ángulos** | **Sexo** | |
| | **Masculino** | **Femenino** |
| **Rangos rodilla** | 133° - 146° | 131° - 146° |
| **ME rodilla** | 142,78 | 142,22 |
| **Desvest. rodilla** | 3 | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| **Rangos cadera** | 65° - 111° | 65° - 111° |
| **ME cadera** | 105,67° | 100,78° |
| **Desvest. cadera** | 11 | 17 |
| **Rangos codos** | 155° - 166° | 153° - 170° |
| **ME codos** | 163,11° | 163,39° |
| **Desvest. codos** | 3 | 4 |

***ME: media; Desvest.: desviación estándar***

La **tabla 5** indica la goniometría de rodilla, cadera y codo mostrando valores con similitud entre ambos sexos, con medias próximas en rodilla (142,78° en hombres y 142,22° para mujeres) y codo (163,11° y 163,39°, respectivamente), además de baja dispersión para ambos casos. En la cadera se evidenció la principal diferencia, tanto por la disposición anatómica, como la funcionalidad de los ciclistas. En la cadera los hombres presentan una media mayor (105,67°) y menor variabilidad (Desvest 11) frente a las mujeres (100,78°; Desvest 17), esto sugiere que la movilidad articular es comparable en 2 de los 3 segmentos, la cadera presenta mayor amplitud y uniformidad en los ciclistas masculinos, mientras que en las mujeres existen diferencias individuales más marcadas.

**Tabla 6: Valoración ergonómica de gesto deportivo**

| **Resultado ergonómico del gesto deportivo en ciclistas de FEDE Guayas** | | |
|---|---|---|
| **Valoración** | **Frecuencia** | **%** |
| Correcto | 19 | 32% |
| Incorrecto | 41 | 68% |
| **Total** | **60** | **100%** |

La tabla 6 refiere el resultado ergonómico de los ciclistas valorados. De los 60 participantes, solamente 09 (32%) ejecutaron el gesto de forma correcta, mientras que 41 (68%) lo realizaron de forma incorrecta. Esto es indicador de que la mayoría de los ciclistas presenta deficiencias de técnica o de postura durante la práctica deportiva. En términos ergonómicos, se evidencia la necesidad de intervenciones orientada s a la corrección y optimización de la técnica deportiva para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones.

# 9. Conclusiones

Se deduce que las características físicas como la edad, sexo, peso, estatura, dismetría y flexibilidad de los ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas constituyen un factor determinante en su higiene postural y en la prevención de lesiones, ya que permiten establecer parametros individuales como referencias para una adecuada adaptación ergonómica a la bicicleta.

Las medidas antropométricas de las ciclistas recolectadas a través de la herramienta Idmatch permitió comprobar la importancia de un ajuste preciso del equipo, evidenciando que las medidas inadecuadas representas un riesgo potencial de sobrecarga y lesiones musculoesqueléticas.

El análisis postural realizado con Kinovea manifestó que las desalineaciones y posturas mantenidas durante el pedaleo influyen directamente en la aparición de compensaciones musculares, recalcando la necesidad de una corrección ergonómica individualizada.

Se detectaron los factores de riesgo ergonómicos significativos, como el mal ajuste del sillín, el ángulo del manillar y la altura de los pedales, los cuales contribuyen al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores y columna vertebral, gracias al análisis de los ángulos articulares en Kinovea.

Las recomendaciones ergonómicas propuestas constituyen una estrategia fundamental para mejorar la postura en la práctica del ciclismo, reduciendo la incidencia de lesiones y favoreciendo un mejor rendimiento deportivo a través de la prevención.

# 10. Recomendaciones:

Establecer un protocolo de Bike Fit estandarizado, implementando evaluaciones ergonómicas regulares para todos los ciclistas, no solo cuando hay dolor sino en cualquier momento, porque permitirá detectar de manera temprana los factores de riesgo y realizar los ajustes y preparaciones preventivos.

Implementar programas de ejercicios específicos para la preparacion pre y post entrenamiento en los ciclistas. Estos programas deben incluir actividades que mejoren la movilidad articular, flexibilidad y fortalecimiento del Core. Pasos por seguir para estar bien equipado y cómodo con su bicicleta.

Proporcionar asesoramiento individualizado, utilizar la base de datos ya recolectada para ofrecer los ajustes ergonómicos, considerando antropometría, flexibilidad a los ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas.

Evaluar la relación entre la dismetría y lesiones a largo plazo: Se sugiere realizar un estudio de seguimiento longitudinal para determinar si la dismetría encontrada en el 100% de los ciclistas se relaciona con la aparición de las lesiones musculoesqueléticas.

Ofrecer capacitaciones sobre la ergonomía postural, cuidados en el deportista y fomentar el desarrollo de la flexibilidad, especialmente en las articulaciones de la cadera, zona lumbar e isquiotibiales, para que los ciclistas realicen posturas más aerodinámicas de manera cómoda y eficiente.

## 11. Presentación de Propuestas e intervenciones.

**Tema de Propuesta: "**Manual de recomendaciones a tomar en cuenta antes y después de la actividad deportiva para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas por una ergonomía inadecuada".

**Dirigido a**: Los profesores de ciclismo y ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas

**Objetivo General:** Mejorar la ergonomía en los ciclistas a través de las recomendaciones expuestas en el manual y los ejercicios indicados para cada entrenamiento.

**Objetivos Específicos:**

- Explicar cada una de las recomendaciones ergonómicas para el cuidado del ciclista.
- Implementar adaptaciones en el entorno deportivo del ciclismo que facilite la buena postura en el pedaleo.
- Desarrollar de un programa de ejercicios individualizado en el ciclista para reducir el riesgo de lesiones por sobrecarga.

**Frecuencia:**

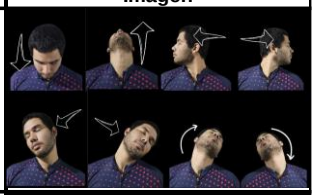
Realizar los ejercicios de movilidad articular antes de los entrenamientos y de los estiramientos después del entrenamiento, tomando siempre en cuenta las recomendaciones.

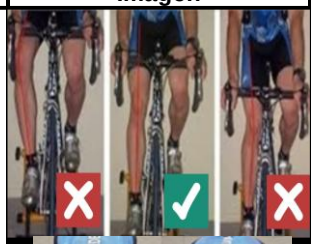
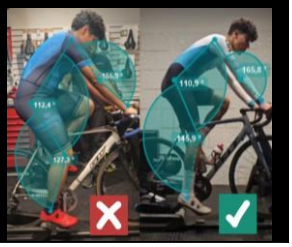
**Duración de cada sesión:**

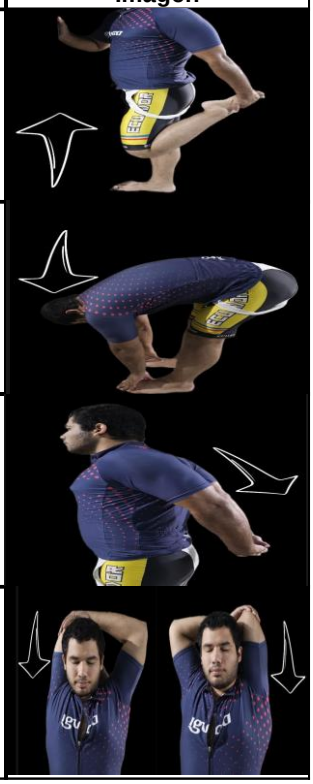
- Entre 1 a 2 minutos en cada ejercicio de calentamiento o movilidad articular
- Entre 5 a 6 segundos en estiramientos.

**Equipos Necesarios:**

- Siempre buena actitud
- Superficie plana para realizar de manera correcta la actividad.
- Bicicleta

| **Calentamiento Pre-entrenamiento** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ejercicio** | **Descripción** | **Beneficio** | **Duración** | **Imagen** |
| Ejercico de movilidad de cuello | Girar la cabeza lentamente en circulo (hacia un lado y hacia el otro) y realizar inclinaciones laterales y hacia adelante/atrás. | Mejora la movilidad cervical, disminuye la tensión muscular y previene lesiones en cuello y hombros. | 2 minutos<br>10 repeticiones por cada movimiento articular |  |
| Circulos de hombros | Rotar ambos hombros hacia adelante y hacia atrás de forma lenta y amplia. | Activa y lubrica las articulaciones del hombro, mejora la postura y previene lesiones. | 1 minuto<br>15 repeticiones | |
| Giro de tronco | Giros suaves de tronco. | Aumenta la movilidad de la columna vertebral y mejora la coordinación del tronco. | 1 minuto<br>20 repeticiones | |
| Elevación de rodillas suave | De pie, elevar una rodilla a la vez sin impacto, alternando despacio. | Activa la musculatura de piernas y abdomen, mejora la coordinación y el equilibrio. | 2 minutos<br>30 repeticiones | |

| Recomendación Preventiva | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Postura** | **Descripción** | **Consecuencias** | **Recomendación** | **Imagen** |
| Pedaleo lineal Rodilla hacia afuera (X) o rodillas hacia adentro (X) | Valgo: debilidad de glúteo medio, mala alineación de rodilla o colocación incorrecta de calas. Varo: sobreuso de aductores, pie mal posicionado en la cala,o desbalance muscular. | Dolor en rodillas, sobrecarga en ligamentos colaterales, riesgo de tendinitis rotuliana, pérdida de eficiencia en la pedalada. | Revisar y ajustar la posición de las calas. Fortalecer glúteo medio y abductores. Trabajar en control motor de rodilla. |  |
| Pedaleo simétrico | Asimétrico: sillín demasiado alto, diferencia de longitud de piernas. | Dolor lumbar, sobrecarga en cadera, mayor desgaste articular unilateral, pérdida de potencia. | Ajustar altura del sillín. Valorar dismetría en miembros inferiores. Mejorar estabilidad pélvica con ejercicios. | |
| Ángulos articulares (àngulos excesivos o reducidos) | Mala regulación de la bicicleta (sillín alto/bajo, manillar mal posicionado). | Dolor en rodillas (por exceso o déficit de extensión), tensión en cervicales, molestias en muñecas y hombros. | Realizar bike fitting: - Rodilla: 145° en extensión - Cadera: 110° - Codo: 165° |  |

| Estiramiento Post-entrenamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Estiramiento** | **Descripciòn** | **Beneficio** | **Duraciòn** | **Imagen** |
| Estiramiento de cuadriceps | De pie, flexionar la pierna hacia atrás y sujetar el pie con la mano del mismo lado, manteniendo las rodillas juntas. | Mejora la flexibilidad del cuádriceps, disminuye la tensión en rodillas, favorece la recuperación muscular tras el pedaleo. | 5 repeticiones sostenidas (5 seungos) |  |
| Estirmiento de isquiotibiales | De pie, inclinarse hacia adelante desde la cadera, manteniendo as piernas rectas y la espalda recta. | Aumenta la elasticidad de los isquiotibiales, reduce la rigidez lumbar, mejora la movilidad de la cadera y previene sobrecargas. | 5 repeticiones sostenidas (5 seungos) | |
| Estiramiento de pectoral | Apoyar el brazo en una pared a 90oy girar el tronco en sentido contrario hasta sentir tensión en el pecho. | Favorece la apertura torácica, reduce la rigidez del hombro, mejora la postura en el manillar. | 5 repeticiones sostenidas (5 seungos) | |
| Estiramiento de triceps | Flexionar un brazo por detrás de la cabeza y con la otra mano empujar suavemente el codo hacia abajo. | Alivia la tensión en los tríceps, mejora la movilidad de hombros y previene sobrecarga en brazos por el apoyo prolongado en el manillar. | 5 repeticiones sostenidas (5 seungos) | |

# ANEXOS

## Anexo 1. Solicitud de permiso para la elaboración del proyecto de investigación.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Ciencias de la Salud

CARRERAS:
Medicina
Enfermería
Odontología
Nutrición y Dietética
Fisioterapia

ACREDITACIÓN COMPROMISO DE TODOS

**FCS-F-028-2025**
Guayaquil, 30 de mayo de 2025

Licenciado
**Deny Valdez Casanueva**
**Jefe Técnico de Ciclismo**
**Federación Deportiva del Guayas**
En su despacho. –

De mis consideraciones. –

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para el Sr. Patrick Xavier Quintero Mendoza con cédula de identidad # 0953809456 y de la Srta. Allisson María López Puglla con cédula de identidad # 0923778302, estudiantes del noveno ciclo de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: **"Bike Fit para disminuir el riesgo de lesiones musculo esqueléticas en los ciclistas de ruta de la Federación Deportiva del Guayas".**

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciado/a en Fisioterapia

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.
**Director**
**Carrera de Fisioterapia**

## Anexo 2. Historia Clínica.

Fisiomovemfit
Prevenir - Rehabilitar - Mejorar

FECHA ____/ _____/ _____

Nombre: _____ Edad: _____ C.I: _____

Género: M F Dominancia: D I

Lesiones anteriores: _____

Talla: _____ Peso: _____ IMC: _____

Antecedentes patológicos familiares: _____

Antecedentes personales quirúrgicos: _____

Antecedentes personales patológicos: _____

Motivo de consulta:

_____

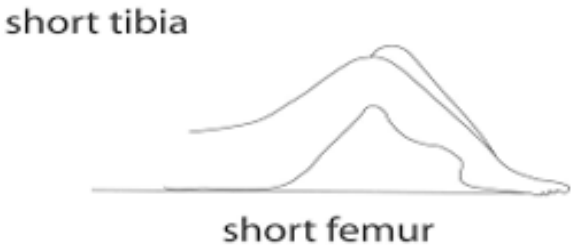
_____

_____

Test de Galeazzi

Tiene longitud simétrica en relación de ambas tibias: SI NO

Tiene longitud simétrica en relación de ambos fémures: SI NO




Observaciones:

_____

_____

_____

Test de sit and reach

| Age (years) | Poor | Moderate | Good | Excellent |
|---|---|---|---|---|
| Male 6-10 | 9.5 cm | 22.8 cm | 29.4 cm | 36 cm |
| Female 6-10 | 19.3 cm | 28.9 cm | 35.1 cm | 41.7 cm |
| Male 11-15 | 8.8 cm | 21.7 cm | 29.5 cm | 36.4 cm |
| Female 11-15 | 18.9 cm | 28.9 cm | 35.3 cm | 42 cm |
| Male 16-24 | 8.8 cm | 21.6 cm | 30.3 cm | 37.1 cm |
| Female 16-24 | 18.6 cm | 28.8 cm | 35.7 cm | 42.4 cm |
| Male 25-40 | 8.8 cm | 21.3 cm | 29.9 cm | 36.6 cm |
| Female 25-40 | 17.5 cm | 28.3 cm | 36.4 cm | 43 cm |
| Male 40+ | 8.4 cm | 20.6 cm | 28.6 cm | 35.2 cm |
| Female 40+ | 15.3 cm | 26.1 cm | 32 cm | 40.9 cm |

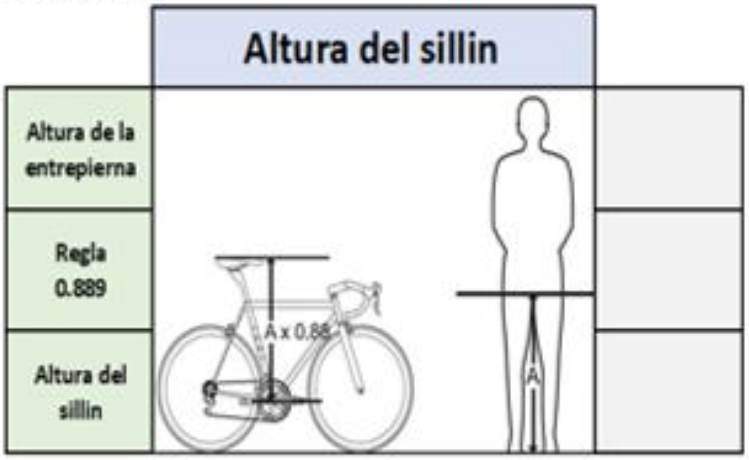
Observaciones:

Análisis biomecánico Inicial

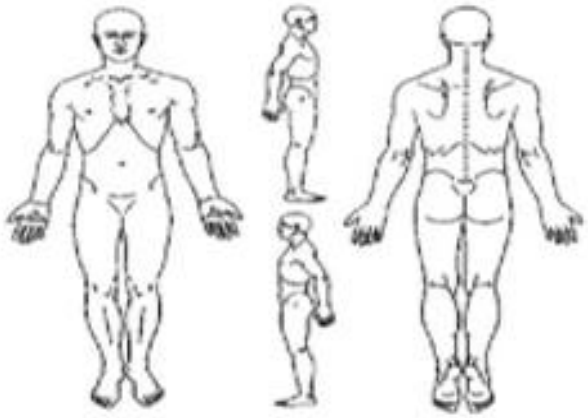
Observaciones:

Medición de las zapatillas y calas.

Medición de sillín



**Evaluación postural**



**Observaciones:**

_____

_____

_____

**Análisis biomecánico Inicial**

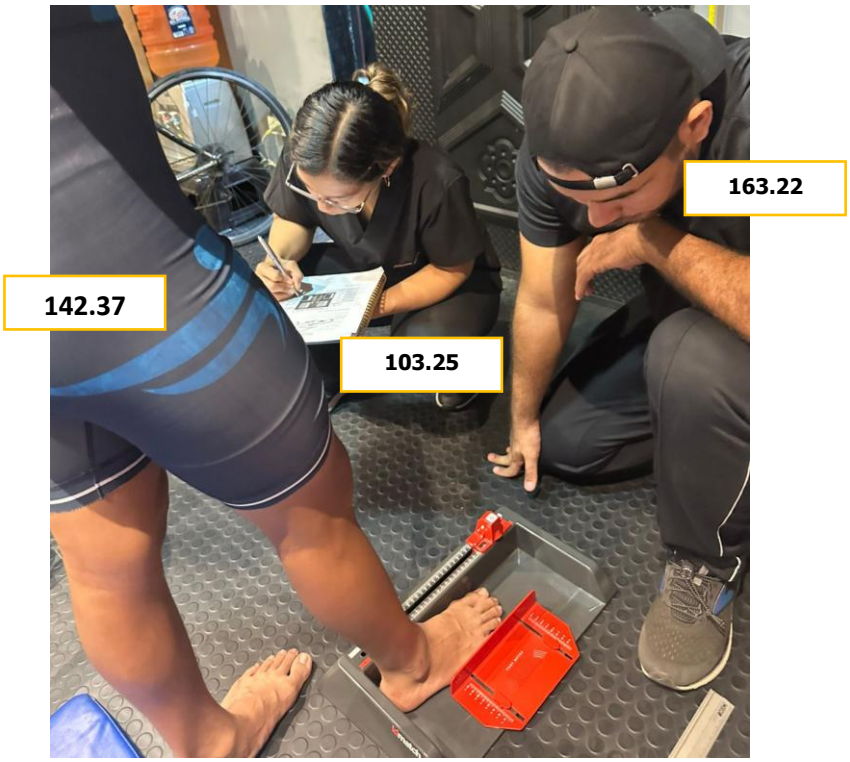
**Observaciones:**

_____

_____

_____

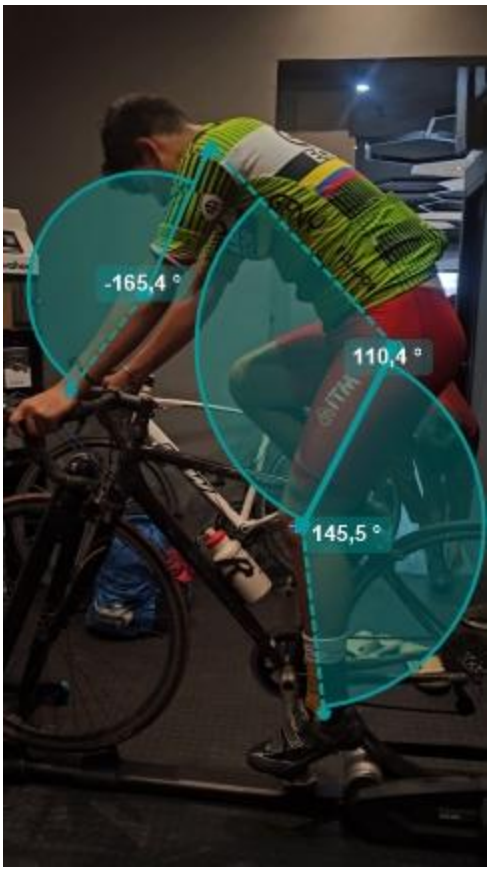
**Anexo 3.** Toma de Longitud de pie.



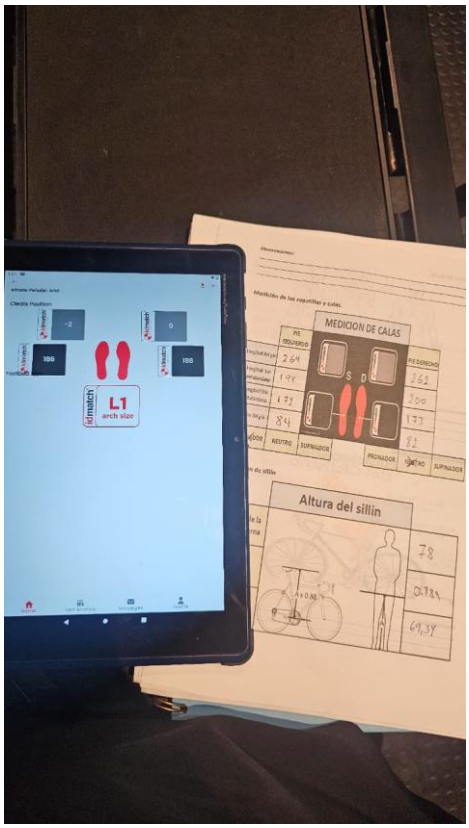

Anexo 4. Toma de datos para ficha clínica.

**Anexo 5.** Valoración con inclinómetro.

**Anexo 6.** Medición de Angulo de cadera, rodilla y codo.



**Anexo 7.** Medición de Calas.



# REFERENCIAS


1. Soares LF, Ribeiro LOP, Seixas MTT, Augusto VG, Aquino CF de, Pernambuco AP, et al. Low back pain and joint position changes in cyclists: a cross-sectional STUDY. Rev Bras Med Esporte. 30 de enero de 2023;29:e2021_0413.

2. Althunyan AK, Darwish MA, Abdel Wahab MM. Knee problems and its associated factors among active cyclists in Eastern Province, Saudi Arabia. J Fam Community Med. 2017;24(1):23-9.

3. Chiaramonte R, Pavone P, Vecchio M. Diagnosis, Rehabilitation and Preventive Strategies for Pudendal Neuropathy in Cyclists, A Systematic Review. J Funct Morphol Kinesiol. 10 de mayo de 2021;6(2):42.

4. Millour G, Velásquez AT, Domingue F. A literature overview of modern biomechanical-based technologies for bike-fitting professionals and coaches. Int J Sports Sci Coach. 1 de febrero de 2023;18(1):292-303.

5. Holliday W, Swart J. Anthropometrics, flexibility and training history as determinants for bicycle configuration. Sports Med Health Sci. junio de 2021;3(2):93-100.

6. Scoz RD, Amorim CF, Espindola T, Santiago M, Mendes JJB, de Oliveira PR, et al. Discomfort, pain and fatigue levels of 160 cyclists after a kinematic bike-fitting method: an experimental study. BMJ Open Sport — Exerc Med. 30 de agosto de 2021;7(3):e001096.

7. Priego Quesada JI, Kerr ZY, Bertucci WM, Carpes FP. A retrospective international study on factors associated with injury, discomfort and pain perception among cyclists. PloS One. 2019;14(1):e0211197.

8. Visentini PJ, McDowell AH, Pizzari T. Factors associated with overuse injury in cyclists: A systematic review. J Sci Med Sport. mayo de 2022;25(5):391-8.

9. Usman J. (PDF) A Systematic Review of the Biomechanical Studies on Shoulder Kinematics in Overhead Sporting Motions: Types of Analysis and Approaches. Applies Sci [Internet]. 11 de abril de 2025 [citado 2 de agosto de 2025];13(16). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/373280301_A_Systematic_Review_of_the_Biomechanical_Studies_on_Shoulder_Kinematics_in_Overhead_Sporting_Motions_Types_of_Analysis_and_Approaches

10. Scoz RD, Amorim CF, Espindola T, Santiago M, Mendes JJB, de Oliveira PR, et al. Discomfort, pain and fatigue levels of 160 cyclists after a kinematic bike-fitting method: an experimental study. BMJ Open Sport — Exerc Med. 30 de agosto de 2021;7(3):e001096.

11. Visentini PJ, McDowell AH, Pizzari T. Factors associated with overuse injury in cyclists: A systematic review. J Sci Med Sport. mayo de 2022;25(5):391-8.

12. Oliveira FC, Oliveira CFR de, Santos MATD, Amaral LFV do, Santos IA, Vieira GC, et al. Tackling the top musculoskeletal challenges of cyclists: Insights from bike Fit services. J Bodyw Mov Ther. junio de 2025; 42:535-41.

13. L. F. Soares LOPRMTTSVGACFDAAPPVVDAL. Dolor lumbar y cambios en la posición de las articulaciones en ciclistas: un estudio. [Online].; 2023 [cited 2025 julio

25. Available from: https://www.scielo.br/j/rbme/a/GQkx85MpLB7DKYvW8FML4vL/?lang=en.

14. Sánchez JDB. Sistema electrónico para la detección de posición angular y ergonomía de ciclistas empleando visión artificial. [Online].; 2023 [cited 2025 julio 25. Available from: https://repositorio.uta.edu.ec/items/e1033e04-4bc9-4acd-9647-09845b0e3803.

15. Junquera JG. Ergonomía en el ciclismo femenino: Ajustes en la inclinación del sillín y su efecto sobre la presión perineal. [Online].; 2024 [cited 2025 julio 25. Available from: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/72706/TFG_JuliaGarciaJunquera.pdf?sequence=4.

16. Díaz JOJ, Zurita CdRM. Métodos de evaluación ergonómica en el levantamiento manual de cargas: revisión sistemática exploratoria. [Online].; 2023 [cited 2025 julio 25. Available from: https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4984.

17. Delgado G. Protocolos para la evaluación biomecánico-técnica y la prevención de lesiones musculoesqueléticas, en deportistas de raqueta. [Online].; 2021 [cited 2025 julio 25. Available from: https://digibug.ugr.es/handle/10481/69090.

18. Galeano JT. Músculos del miembro inferior: uso en ciclismo. Morfolia. 2022;14(1).

19. Gonzaga US. Propuesta para la mejora de sensaciones físicas y disminución de molestias en ciclistas de ruta de la selección de Puebla por medio de un Método Mixto Estandarizado (MME) [Internet]. 2024 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/8a4873b2-ddd2-401f-bfdb-f32b0201d6b7/content

20. Telleria MA. Plan de intervención en fisioterapia para la prevención del dolor lumbar en ciclistas [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://zaguan.unizar.es/record/107101/files/TAZ-TFG-2021-1066.pdf

21. Castro EMG. Estudio teórico de los efectos terapéuticos de los ejercicios en cadena cinética abierta en osteoartrosis de rodilla en etapa II para el fortalecimiento muscular de miembros inferiores en mujeres de 50 a 85 años [Internet]. 2023 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/handle/123456789/1663

22. Montoro JAS. Apnea: una alternativa a la hipoxia para mejorar el rendimiento en ciclismo [Internet]. 2023 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://digibug.ugr.es/handle/10481/84687

23. León DMZ. Desarrollo de un programa de entrenamiento con métodos de recuperación para ciclistas de ruta aficionados [Internet]. 2024 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repository.udca.edu.co/bitstreams/64d9e272-08f5-4ed9-8718-f35ff8dab0ad/download

24. Osmani F. Relación entre la dismetría de los miembros inferiores y la distribución de fuerzas en el pedaleo en ciclistas no profesionales. MLS-SportResearch. 2022;2(1).

25. Orozco SL. Trabajo de grado de emprendimiento para la creación de una empresa de análisis biomecánico, diseño y fabricación de marcos de bicicleta MTB cross country para evitar lesiones no traumáticas [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repository.javeriana.edu.co/items/6640ae3f-3e42-4599-8c4f-f5fe67c864c2

26. Herrejón ÁS. Flâneur, Catrin y Alleycat: una metodología en bicicleta para el encuentro con la lucha en la ciudad de Puebla [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/d4aeebc7-c195-45b3-97b0-268ef8c54812

27. Galíndez EM, Quilindo CAL, Muñoz SP. Ciclismo adaptado: faro de luz para sanar heridas físicas y psicológicas. Rev Colomb Sociol. 2024;45(2).

28. Sierra SF. La importancia del entrenamiento de fuerza para el rendimiento de ciclistas de pista del Centro de Alto Rendimiento de Baja California (CAR) [Internet]. 2023 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repository.usta.edu.co/items/d6951065-9f7c-4200-85c7-a5eb3137b70a

29. Arroyo JR. Estudio de las actividades logísticas de un evento deportivo [Internet]. 2024 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://uvadoc.uva.es/handle/10324/70212

30. Buitrago PJM. Fisiología del pedaleo: una revisión sistemática cualitativa [Internet]. 2024 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://www.academia.edu/download/116725753/Efectos_en_el_desempeno_fisico_y_la_salud.pdf#page=14

31. Castellote Olivito JM. Biomecanica ciclismo [Internet]. 1986 [citado 28 Jun 2025]. Disponible en: https://www.femede.es/documentos/Biomec_ciclismo_233_11.pdf

32. Sánchez JDB. Sistema electrónico para la detección de posición angular y ergonomía de ciclistas empleando visión artificial [Internet]. 2023 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/items/e1033e04-4bc9-4acd-9647-09845b0e3803

33. Estupiñán DJO, Camacho JCC. Caracterización de la fuerza de la musculatura del core, bike-fit y variables cinemáticas del pedaleo en ciclistas recreativos según la frecuencia de desplazamiento en bicicleta [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/areandina/3909/1/Documento%20Final%20David%20et%20Julio.pdf

34. Fajardo LFM. Diseñar un Programa de Higiene Postural para Trabajadores Recepcionistas de Centro Médico Condado Concepción entre las edades de 22 a 32 años [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: http://odoo014.soltecn.com/tesario/handle/123456789/1040

35. Chicaiza JKM. La biomecánica y los patrones de movimientos fundamentales [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/items/85e6bcda-e6e5-47ef-8a9f-8664c547af87

36. Cárdenas ARL, Rodríguez CDR. Sistema de seguridad activo para bicicletas basado en una red de sensores inalámbrica que incorpora IoT [Internet]. 2024 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repository.udistrital.edu.co/items/9ebe5b60-fecf-48ed-a3ea-e9295cf67895

37. Herrero-Molleda A, García-López J. El reto de ajustar la bicicleta a la mujer: situación actual y perspectivas futuras [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://acortar.link/GsxIrc

38. Wong MSF. Aplicación de la masoterapia profunda para prevenir lesiones de miembros inferiores en deportistas de ciclismo del club Bajaditas Riders – MTB – 2022

– Iquitos [Internet]. 2023 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repositorio.ucp.edu.pe/items/a050bcb6-e561-4ca5-9488-346b2f170884

39. Melo KPS. Desarrollo de un sistema bikefit de bajo costo mediante un análisis biomecánico [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/f09af422-38c9-4690-b01f-b4d264aa4f95

40. Organización Mundial de la Salud. Factores de riesgo ergonómico en el trabajo y salud ocupacional [Internet]. Ginebra: OMS; 2023 [citado 19 Ago 2025]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions

41. Bini RR, Hume PA. Effects of bicycle saddle height on knee injury risk and cycling performance. Sports Med [Internet]. 2016 [citado 19 Ago 2025];46(3):483-96. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s40279-015-0433-3

42. Knudson D. Fundamentals of biomechanics [Internet]. 2nd ed. New York: Springer; 2007 [citado 19 Ago 2025]. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-0-387-49312-0

43. Bini RR, Diefenthaeler F, Mota CB. Fatigue effects on the coordinative pattern during cycling: kinetics and kinematics evaluation. J Electromyogr Kinesiol [Internet]. 2010 [citado 19 Ago 2025];20(1):102–7. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.10.003

44. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles: testing and function with posture and pain. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

45. Gurney B. Leg length discrepancy. Gait Posture [Internet]. 2002 [citado 19 Ago 2025];15(2):195–206. Disponible en: https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00148-5

46. ACSM. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021.

47. Ayala DSP, Pacheco RJP, Pozo ARS, Pozo SES. Perspectivas de la bioética en la práctica deportiva: un análisis integral. Rev Podium. 2024;19(1).

48. Armas AFC. Efectividad del control y seguimiento ejercido por la UAFE sobre las finanzas de los clubes en el fútbol profesional de la LigaPro [Internet]. 2024 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://repositorio.puce.edu.ec/bitstreams/66f265a6-519d-49c8-a420-06e393333714/download

49. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008 [Internet]. 2008 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

50. Ley del Deporte, Educación Física y Recreación. Registro Oficial Suplemento 255 de 11-ago.-2010 [Internet]. 2010 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://www.gob.ec/regulaciones/ley-deporte-eduacion-fisica-recreacion

51. Código Orgánico de Salud. Memorando Nº SAN-2016 [Internet]. 2016 [citado 25 Jul 2025]. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/11/RD_248332rivas_248332_355600.pdf

52. Barbeito TOT. Consideraciones acerca de la verdadera investigación observacional ambispectiva. Revista Cubana de Medicina [Internet]. 14 de diciembre de 2021 [citado 2 de julio de 2025];60(4). Disponible en: https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/2473

53. Enfoques de La Investigación - Alfredo Otero Ortega | PDF | Investigación cualitativa | Conocimiento [Internet]. [citado 2 de julio de 2025]. Disponible en: https://es.scribd.com/document/478352549/Enfoques-de-la-investigacion-Alfredo-Otero-Ortega

54. Qualitative and descriptive research: Data type versus data analysis [Internet]. [citado 2025 jul 2]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/276397426_Qualitative_and_descriptive_research_Data_type_versus_data_analysis

55. Chaudhry R, Mishra P. Anthropometric measurement. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 2025 jul 2]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315/

56. Bautista Gómez N, Delgado Cajalean J. [PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA TESIS: REDISEÑO DEL SISTEMA DE AMORTIGUAMIENTO DE UNA BICICLETA MONTAÑERA MODELO “CROSS COUNTRY” PARA INCREMENTAR LOS CICLOS DE VIDA ÚTIL] [Internet]. Chiclayo (PE): Universidad Señor de Sipán; [2023]. [citado 2025 jul 2]. Disponible en: https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/11316/Bautista%20Gomez%20Nilson%20%26%20Delgado%20Cajalean%20Jose.pdf?sequence=12&isAllowed=y

57. Peart P. Clinical history taking. Clinics in Integrated Care. 1 de enero de 2022;10:100088.

58. Xiao Z, Yu S, Li Y, Ruan S, Kong LB, Huang Q, et al. Materials development and potential applications of transparent ceramics: A review. Materials Science and Engineering: R: Reports. 1 de enero de 2020;139:100518.

59. AUTOMATIC BMI CALCULATOR [Internet]. ResearchGate; 2023 [citado 2025 jul 2]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/376584079_AUTOMATIC_BMI_CALCULATOR

60. Idmatch - Sistema de Coincidencia de Identidad [Internet]. [citado 28 de junio de 2025]. Disponible en: https://www.idmatch.cc/en

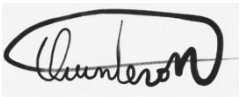
# DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Allisson Maria Lopez Puglla,** con C.C: # **0923778302, Quintero Mendoza Patrick Xavier, con** C.C: # **0953809456** autores del trabajo de titulación: **Valoración ergonómica del ciclista de la Federación Deportiva de Guayas**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Fisioterapia** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **27** de **agosto** de **2025.**



**Lopez Puglla Allisson Maria**

**C.C: 0923778302**

**Quintero Mendoza Patrick Xavier**

**C.C: 0953809456**

Presidencia de la República del Ecuador

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes

SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

# *REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA*

## FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TEMA Y SUBTEMA:** | **Valoración ergonómica del ciclista de la Federación Deportiva de Guayas** | | |
| **AUTOR(ES)** | Allisson María, Lopez Puglla; Patrick Xavier, Quintero Mendoza. | | |
| **REVISOR(ES)/TUTOR(ES)** | Lcda. Abigail Elena, Burbano Lajones | | |
| **INSTITUCIÓN:** | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil | | |
| **FACULTAD:** | Ciencias de la Salud | | |
| **CARRERA:** | Fisioterapia | | |
| **TITULO OBTENIDO:** | Licenciatura en fisioterapia | | |
| **FECHA DE PUBLICACIÓN:** | 27 de agosto del 2025 | **No. DE PÁGINAS:** | 53 |
| **ÁREAS TEMÁTICAS:** | Deporte ciclismo, ergonomia y salud. | | |
| **PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:** | Valoración ergonómica, bike fit, ciclismo, lesiones por sobreuso, ciclistas, biomecánica. | | |


**RESUMEN/ABSTRACT**

El aumento de la población de ciclistas es una tendencia que trae consigo numerosos retos para la sociedad contemporánea. En este marco, la ergonomía correcta se destacó como un factor crucial, ya que la mala postura sobre la bicicleta puede impactar negativamente la calidad de vida y sumar el riesgo de lesiones de los individuos en esta población de estudio. Objetivo: Determinar los factores de riesgos ergonómicos que afectan la salud musculoesquelética de los ciclistas de la Federación Deportiva del Guayas. **Materiales y métodos**: Enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental, de corte transversal, con 60 ciclistas de ambos sexos**. Resultados:** Se observa 19 ciclistas (32%) con un resultado ergonómico del gesto deportivo correcto, miembros que 41 ciclistas (68%) presentan un resultado ergonómico incorrecto. La mayoría tiene una serie de desajustes, como una flexibilidad moderada y dismetría en los miembros inferiores. Los ángulos articulares medidos se compararon con rangos óptimos, mostrando un promedio de 142.57 grados para la rodilla, 103.25 grados para la cadera y 163.22 grados para el codo. **Conclusión:** Se detectaron los factores de riesgo ergonómicos significativos, como el mal ajuste del sillín, el ángulo del manillar y la altura de los pedales, los cuales contribuyen al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores y columna vertebral, gracias al análisis de los ángulos articulares en Kinovea.


| | | |
|---|---|---|
| **ADJUNTO PDF:** | ☒ SI | ☐ NO |
| **CONTACTO CON AUTOR/ES:** | **Teléfono:** 0988200016-0992742446 | E-mail: allissonlopez@cu.ucsg.edu.ec<br>Patrick.quintero@cu.ucsg.edu.ec |
| **CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (C00RDINADOR DEL PROCESO UTE):** | **Nombre:** Dra. Isabela Grijalva Grijalva, Mgs. | |
| | **Teléfono:** +593-4-999960544 | |
| | **E-mail:** Isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec | |

| **SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA** | |
|---|---|
| **Nº. DE REGISTRO (en base a datos):** | |
| **Nº. DE CLASIFICACIÓN:** | |
| **DIRECCIÓN URL (tesis en la web):** | |