

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 9

16

FECHA	viernes, 22 de mayo de 2020
--------------	-----------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Extensión Soacha
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Del Deporte Y La Educación Física
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ciencias del Deporte y La Educación Física.

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Urbano Bejarano	Yeimi Tatiana	1022410851
Vélez Barraquán	Juan David	1013642361

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 9

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
González Cuellar	Sandra Yulie

TÍTULO DEL DOCUMENTO
La ergonomía en la bicicleta: Ajustes para la comodidad y la economía del movimiento en los estudiantes del programa Ciencias del Deporte y la Educación Física

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Profesional en Ciencias del Deporte y la Educación Física

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÀGINAS
18/05/2020	33

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Bicicleta	Bicycle
2.Ergonomia	Ergonomics
3.Deporte	Sport
4. Adaptación	Adaptation
5. Educación y Ocio	Leisure education
6.Medio de Transporte	Vehicles

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 9

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Resumen: El uso de la bicicleta en Colombia ha ido tomando gran relevancia al convertirse en un medio de transporte alternativo para quienes piensan en disminuir los tiempos de desplazamiento, mejorar sus hábitos de salud, promover la actividad física o sencillamente generar conciencia pensando en el medio ambiente, mitigando el impacto negativo que tiene el uso excesivo de vehículos motorizados. Las administraciones locales han comenzado a realizar planes para promover esta actividad por sus beneficios y aportes, hoy en día se han implementado infraestructuras urbanas de carriles exclusivos para la circulación de bicicletas como también manuales y programas que aportan conocimientos específicos para su buen uso. Sin embargo, se ha evidenciado en diferentes manuales y lecturas diseñadas como guías para el uso de la bicicleta poco contenido sobre el ajuste ergonómico, siendo este un tema fundamental para mitigar y evitar posibles lesiones en los usuarios.

Los componentes esenciales para tener mayor comodidad en la bicicleta es el ajuste ergonómico, ya que mejora la eficiencia, la seguridad, el bienestar y la salud de los usuarios. Por ello, una postura incorrecta se debe corregir mediante la adaptación de la bicicleta a la composición morfológica de cada persona que haga uso de ella, ya sea como medio de transporte, elemento para realizar actividad física o deporte.

Abstract: The use of the bicycle in Colombia has taken great importance because it has become an alternative means of transport for those who think about decreasing the journey time. Also, for those who want to improve their health habits, to promote the physical activity or just to generate awareness, thinking about the environment with the purpose of mitigating the negative impact that motor vehicles produce.

Local administrations have begun to make plans to promote this activity for its benefits and contributions. Nowadays, urban infrastructures have been implemented for bicycle movement also, it has been added manuals and programs that provide specific knowledges for its best use. However, it has been evidenced little content about the ergonomic adjustment in different manuals and texts created for the use of the bicycle. Being this very important to invite that the users get injuries.

The ergonomic adjustment is useful because it lets people be more comfortable in the bicycle because it improve efficiency, security, welfare and healthy for the users. Therefore, an



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 9

incorrect posture must be corrected through the adaptation of the bicycle to the morphological composition of each person who makes use of it, whether as a means of transport, an element of physical activity or sport.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 9

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 9

caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI __ NO _X__.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 7 de 9

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 8 de 9

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. La ergonomía en la bicicleta: Ajustes para la comodidad y la economía del movimiento en los estudiantes del programa Ciencias del Deporte y la Educación Física.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Urbano Bejarano, Yeimi Tatiana	
Vélez Barragán, Juan David	Juan D. Vélez Barragán

12.1.14.1



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 9 de 9

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

**La ergonomía en la bicicleta: Ajustes para la comodidad y la economía del
movimiento en los estudiantes del programa Ciencias del Deporte y la Educación
Física**

Yeimy Tatiana Urbano Bejarano

Juan David Vélez Barragán

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA ED. FÍSICA

BOGOTA D.C

2020

La ergonomía en la bicicleta: Ajustes del sillín para la comodidad y la economía del movimiento en los estudiantes del programa Ciencias del Deporte y la Educación Física

AUTORES:

Yeimy Tatiana Urbano Bejarano

Juan David Vélez Barragán

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA EDUCACIÓN FÍSICA.

Asesor: Sandra Yulie Gonzalez Cuellar

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA ED. FÍSICA

BOGOTA D.C

2020

Introducción	5
1. Justificación	6
2. Descripción del problema	8
2.1 Pregunta Problema	9
3. Objetivo general.....	9
3.1 Objetivos específicos	10
4. Antecedentes	10
5. Marco teórico	12
5.1 Investigaciones de la bicicleta como medio de transporte	12
5.2 Investigaciones sobre la adaptación de la bicicleta	13
6. Marco conceptual.....	17
6.1 Bicicleta.....	17
6.2 Ergonomía	18
7. Metodología	18
7.1 Población y muestra.....	19
7.2 Criterios de inclusión	19
7.3 Criterios de Exclusión	19

7.4 Procedimiento	20
7.5 técnicas para la recolección de la información	21
7.6 Instrumentos	22
7.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	24
7.8 Procesamiento y análisis de la información	24
8 Conclusiones	25
Bibliografía	25
Anexos	29
Anexo No 1.....	29
Anexo No 2.....	30
Anexo No 3.....	30
Anexo No 4.....	31
Anexo No 5.....	33
Tabla 1 Caracterización de la población.....	19
Tabla 2 Diagrama de Gantt.....	30
Tabla 3 Escala de Likert	32

Introducción

El uso de la bicicleta en Colombia ha ido tomando gran relevancia al convertirse en un medio de transporte alternativo para quienes piensan en disminuir los tiempos de desplazamiento, mejorar sus hábitos de salud, promover la actividad física o sencillamente generar conciencia pensando en el medio ambiente, mitigando el impacto negativo que tiene el uso excesivo de vehículos motorizados y los beneficios económicos. “Los ciudadanos que se movilizan en cicla son héroes cívicos: ayudan a que haya menos tráfico, menos contaminación, menos gastos en salud y hasta contribuyen a la seguridad (Navarrete, 2017)

La población en general ha desarrollado un gusto por este medio de transporte, estadísticas reflejan que en Colombia se ha aumentado el uso de este medio de transporte un 10% en el 2018 en comparación con otros años (Pardo, Moscoso, & Medina, 2018). Las administraciones locales han comenzado a realizar planes para promover esta actividad por sus beneficios y aportes, hoy en día se han implementado infraestructuras urbanas de carriles exclusivos para la circulación de bicicletas como también manuales y programas que aportan conocimientos específicos para su buen uso. Sin embargo, se ha evidenciado en diferentes manuales y lecturas diseñadas como guías para el uso de la bicicleta poco contenido sobre el ajuste ergonómico, siendo este un tema fundamental para mitigar y evitar posibles lesiones en los usuarios.

Cabe resaltar que uno de los componentes esenciales para tener mayor comodidad en la bicicleta es el ajuste ergonómico, ya que mejora la eficiencia, la seguridad, el bienestar y la salud de los usuarios. Por ello, una postura incorrecta se debe corregir mediante la adaptación de la bicicleta a la composición morfológica de cada persona que haga uso de ella, ya sea como medio de transporte, elemento para realizar actividad física o deporte, como lo menciona Gómez en el 2008 “un gesto deportivo incorrecto se debería corregir mediante el ajuste de la bicicleta al morfotipo y a las peculiaridades físicas de cada ciclista”

Según lo mencionado anteriormente esta investigación pretende evaluar el ajuste ergonómico adecuado a la bicicleta de los estudiantes de primero y segundo semestre del programa Ciencias del deporte y la Educación Física que la emplean como medio de transporte.

1. Justificación

El uso de la bicicleta se ha convertido en un medio de transporte alternativo en la ciudad de Bogotá en los últimos 4 años tuvo un incremento 20% actualmente 878.000 personas hacen uso de la bicicleta como medio de transporte (TIEMPO, 2019).

Así mismo se ha visto el aumento del uso de la bicicleta en los diferentes municipios de Cundinamarca como: Soacha, Bojacá, Cajicá, Chía, Cota, La Calera, Facatativá, Funza, Gachancipá, Madrid, Mosquera, Sibaté, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá, donde totalizando estos 17 municipios el aumento de los recorridos sería de un 48 % en el 2015, probamente estas cifras hayan aumentado en los últimos 4 años transcurridos (ESPECTADOR, 2015). De acuerdo con estas cifras se puede decir que el uso de la

bicicleta como medio de transporte alternativo ha tenido gran acogida por las personas que viven en estas zonas urbanas.

Es importante resaltar que debido al aumento del uso de la bicicleta se deben tener unos criterios técnicos, normativos, de respeto y sobre todo de bienestar físico para que las personas que utilizan la bicicleta hagan buen uso de ella, estos criterios se han ido plasmando por medio de manuales en los diferentes países, sin embargo, en el contenido de estos no se aborda el ajuste ergonómico a la bicicleta el cual es fundamental para generar mayor comodidad a la persona que hace uso de dicho elemento. Es decir, si no hay un buen ajuste ergonómico es probable que no haya un bienestar físico para esta persona.

En la Universidad de Cundinamarca los estudiantes no son ajenos a este empleo de medio de transporte. Por lo tanto, en este estudio se pretende relevar la importancia de los ajustes ergonómicos a la bicicleta, ya que según la investigación Gómez 2008 las causas de lesiones en personas que hacen uso de la bicicleta continuamente, es el ajuste inadecuado que tiene la bicicleta como: el retroceso del sillín, la altura del sillín y la altura del manillar (manubrio).

Cabe resaltar que es importante realizar este tipo de investigación como promotores de actividad física y el deporte para incentivar y divulgar los ajustes ergonómicos propicios a la bicicleta con el fin de brindar mayor comodidad y eficacia a las personas del común que pretenden usar este medio de transporte alternativo. Este estudio parte con la necesidad de evaluar algunos ítems para determinar con qué frecuencia los estudiantes utilizan la bicicleta, si tienen algún conocimiento sobre el ajuste ergonómico que se le debe realizar,

que tipo de lesiones han tenido con el fin de identificar si las lesiones se generan por una inadecuada adaptación.

Considerando las falencias que se presentan en los ajustes ergonómicos a la bicicleta, se pretende evaluar a través de la metodología Hamley y Thomas la cual consiste en una serie de medidas que ayuda al estudiante a mejorar su posición en la bicicleta generándole una mayor comodidad en este medio de transporte.

2. Descripción del problema

La bicicleta como medio de transporte alternativo ha tenido una gran acogida a nivel internacional como a nivel nacional. Países como Holanda el 63% de la población hace uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo ya sea para ir a trabajar, llevar a sus hijos al colegio o realizar actividad física (Alex, 2017).

En Colombia se ha ido incrementando el uso de la bicicleta en ciudades como Medellín, Bucaramanga y Bogotá. Un estudio realizado por la Universidad Libre resalta que en el 2010 más del 55% de los bogotanos usaron la bicicleta como medio de transporte alternativo del 55% el 35% de estos usuarios en edades comprendidas entre los 15 y los 30 años (Suero, Factibilidad del uso de la bicicleta como medio de, 2010) posiblemente estas cifras hayan aumentado ya sea por problemas ambientales o de movilidad.

Debido al aumento en el uso de este medio de transporte es posible que los usuarios no realicen un empleo adecuado de la bicicleta, omitiendo detalles tales como elementos de seguridad o una incorrecta adecuación ergonómica de los componentes de la bicicleta a su morfología.

Actualmente se dice que el ajuste ergonómico a la bicicleta puede ser importante tanto en ciclistas como en personas del común que hacen uso de este elemento como medio de transporte, debido a que le otorga comodidad al usuario, lo cual crea posturas adecuadas. En el entorno actual se ha observado que muchas de estas personas podrían tener un ajuste ergonómico inadecuado en su bicicleta, esto conlleva a que no haya eficacia en el ejercicio, el trabajo muscular no es equilibrado, se puedan presentar diferentes dolencias musculares, daños posturales y desbalances óseos o musculares.

El municipio de Soacha no es ajeno a esta situación, ya que hay más de 500 personas que hacen uso de la bicicleta como un medio de transporte alternativo (Alcaldía de Soacha, 2018). Junto con ello estudiantes de la universidad de Cundinamarca extensión Soacha que también emplean este elemento como medio de transporte, en dicha población también se puedan encontrar este tipo de problemáticas, estudiantes usando la bicicleta en posiciones incorrectas, con el sillín a una altura inadecuada dando como resultado la incomodidad y posibles molestias corporales.

2.1 Pregunta Problema

¿Cómo evaluar los ajustes ergonómicos de la bicicleta en los estudiantes de primer y segundo semestre del programa Ciencias del Deporte y la Educación Física de la Universidad de Cundinamarca?

3. Objetivo general

Evaluar los ajustes ergonómicos a las bicicletas de los estudiantes de primer y segundo semestre del programa Ciencias del Deporte y la Educación Física de la Universidad de Cundinamarca.

3.1 Objetivos específicos

- Identificar a través de una revisión bibliográfica los diferentes métodos empleados para el ajuste ergonómico de la bicicleta.
- Aplicar el método de Hamley y Thomas los ajustes ergonómicos del sillín a las bicicletas de los estudiantes.
- Medir por medio de una escala de Likert la percepción de comodidad y molestias corporales en los estudiantes.
- Determinar si existe diferencia en la percepción de la comodidad y molestias corporales entre el grupo de personas que cuenta con un ajuste en la bicicleta y el grupo de personas que no por medio de un análisis estadístico en el programa Excel.

4. Antecedentes

Se encontraron varios manuales a nivel internacional y nacional en los cuales hace referencia al buen uso de la bicicleta y algunas recomendaciones para manejar en ciclo vías o en carretera. Por parte de los manuales internacionales tenemos el manual del usuario de la bicicleta diseñado por (SHINOLA, 2012) realizado en Estados Unidos, este es un documento que está compuesto por diferentes temas, que va desde el uso adecuado de la bicicleta hasta los ajustes necesarios según la composición anatómica del usuario. Este manual hace un gran aporte a la investigación debido a que toca temas referentes a la composición y estructura propios de la investigación, aunque este tipo de

manuales presentan un contenido extenso, provocando que los practicantes no hagan uso de este

A nivel nacional encontramos dos grandes manuales, uno diseñado por la alcaldía de Bogotá junto con la secretaria distrital de movilidad llamado manual del buen ciclista (Navarrete, 2017). En estos manuales se abordan temas alusivos al buen uso de la bicicleta, la importancia de sus elementos de protección y brindando así misma información al usuario de las vías o ciclo rutas por las cuales debe transitar. Se resalta el hecho de que se hayan creado este tipo de manuales que ayuda al usuario a ser uso correcto de este medio de transporte alternativo (Rivas, Gomez, Ramirez , Betancur, & Betancur, 2015). Sin embargo, estos manuales carecen de información debido a que no se aborda el ajuste adecuado de la bicicleta por parte del usuario.

Por otro lado, se realizó una investigación en la Universidad Libre a 159 estudiantes de segundo semestre que usaban la bicicleta como medio de transporte alternativo, Este estudio realizado por medio de una encuesta en el que se evidencio que los principales factores de riesgo eran el poco uso de los elementos de protección, el mal estado de la infraestructura de las ciclo rutas, el hurto de bicicletas además de los riesgos ambientales como la lluvia. Con base a esto concluyen que se deben seguir haciendo estudios que ayuden al usuario a tener una mayor comodidad al hacer uso de este medio de transporte ya que muchos de ellos desconocen este tipo de riesgos (Jimenez, Anacona, & Veloza, 2017).

Aunque no se encontraron investigaciones encaminadas al uso la bicicleta de forma habitual como medio de transporte o simplemente por hobby, se hallaron documentos relacionados en cuanto a la utilización de un correcto ajuste (bikefit) como medio de comodidad en el uso de la bicicleta y en la prevención de lesiones.

El primero de estos documentos es un artículo científico elaborado por (Priego, Pérez-Soriano, & Gabriel, 2016). Este evaluó la influencia de las diferentes posiciones que podía llegar a tener un ciclista en búsqueda de una correcta percepción en los ámbitos de fatiga, dolor y comodidad. Este documento ayudo a orientar la investigación en la comprensión de que una variación en la posición puede influir significativamente en la percepción de la comodidad que puede tener el usuario sobre la bicicleta y los posibles resultados que puede tener el no ajustar bien este elemento.

También se consultó el documento de tesis doctoral por (Roca, 2015) presentado a la Universidad de León, la cual busca comparar diversos métodos de ajustes del sillín con el fin de determinar si representa un cambio significativo en el ciclista. Para la investigación es importante porque, aunque la tesis fue dirigida a una población deportiva nos da pautas y herramientas en la comprensión de la importancia del ajuste de la bicicleta en específico del sillín en pro de la comodidad y prevención de las lesiones que puede tener un usuario habitual de este medio de transporte.

5. Marco teórico

En este capítulo se presentan los diferentes referentes teóricos y modelos relacionado con la investigación que permitirán evaluar el ajuste adecuado de la bicicleta.

5.1 Investigaciones de la bicicleta como medio de transporte

La bicicleta ha tenido varias modificaciones al pasar de los años, estas modificaciones se han realizado con el fin mejorar la calidad de la bicicleta y darle mayor comodidad al ciclista o persona que utilice este vehículo como medio de transporte alternativo. Así mismo algunos países promueven el uso de la bicicleta ya sea por medio de programas o haciendo infraestructuras que faciliten el desplazamiento en de este mismo.

Lo anterior en respuesta a las condiciones establecidas por el protocolo de Kioto el cual fue creado para la reducción de emisiones en el mundo, donde más de 180 países son participes puesto que buscan planes y estrategias para mitigar estas emisiones. Por eso el aumento de las ciclo rutas y programas de esta línea (Ministerio Ambiental , 2000).

Ciudades como Copenhague, Ámsterdam, Berlín y Holanda, promueven el uso de la bicicleta facilitándoles a sus usuarios parqueaderos, vías prioritarias para las personas que hagan uso de la bicicleta. En Colombia se está promoviendo el uso de la bicicleta por medio de la secretaria de movilidad de diferentes ciudades, en Bogotá se ha creado una Ciclo Ruta de más de 480 km, junto con ello se creó un manual del buen ciclista que contiene la red de Ciclo Rutas de la ciudad (Hurtado, 2018)

Cada vez son más las personas que optan por utilizar la bicicleta como medio de transporte alternativo debido a las dificultades de movilidad y el incremento de la contaminación en las ciudades (Jimenez, Anacona, & Veloza, 2017).

5.2 Investigaciones sobre la adaptación a la bicicleta

En una investigación realizada por Bini y Hume 2011 determinan que una mala adaptación a la bicicleta genera lesiones y disminuye el rendimiento del ciclista, resalta que una de las adaptaciones más importantes sería la de la altura del sillín.

Los autores indican que hicieron una revisión sobre las diferentes lesiones que se presentaban en ciclistas con una mala adaptación en el sillín y encontraron lesiones como: estrés en la rótula y tendones del cuádriceps, tensión en la rodilla, tensión de la banda iliotibial.

Cabe destacar de este artículo que el tipo de lesiones se originan debido a un mal posicionamiento del sillín es por ello que se menciona la metodología de Hamley y Thomas

esta plantea la mejora del ajuste ergonómico de la altura del sillín que consiste en hacer unas medidas en la altura de la entre pierna la cual se colocará en centímetros que a su vez será multiplicada por 109%.

Se argumenta que la altura del sillín hace parte de una de las adaptaciones en miembros inferiores, por lo tanto, los cambios de la altura del sillín traen varios beneficios para el usuario, en estos casos prevención de lesiones en miembros inferiores, un mejor rendimiento y minimiza el consumo de oxígeno (R & Hume, 2011).

Los ajustes en la bicicleta generan una mayor comodidad al usuario por lo tanto y de acuerdo con González 2008 la adaptación a la bicicleta es una forma de evitar lesiones y así mismo adoptar una posición cómoda, natural, segura y que ayude al usuario a prevenir dichas lesiones. Para ello se debe tener en cuenta la altura del sillín, el retroceso del sillín, el marco adecuado para la estatura del usuario y la altura del manillar distancia del sillín al manillar. Todas estas medidas son de gran importancia para tener una buena adaptación a la bicicleta (Gomez , Silva, Montaner, & Cruz, 2008).

Como lo señala en su estudio, las diferentes medidas deben ser tomadas de la siguiente manera:

1. Toma de la altura perineal para esta toma el ciclista debe estar de forma bípeda y descalzo se mide desde el suelo hasta el periné.
2. Una vez se obtenga la altura del periné, se podrá calcular la altura del sillín con la siguiente formula: la altura del periné (AP) en cm x 0,885.
3. Para la toma del retroceso del sillín el usuario debe estar sentado en la bicicleta con los pies puestos de forma correcta en el pedal, es decir en la parte de los metatarsos, la biela debe estar ubicada horizontalmente y la cara anterior de la rótula debe situarse en la vertical de una plomada que pase por el eje del pedal o muy ligeramente por delante

de dicho eje. Si la plomada cae hacia adelante se atrasa el sillín y si cae hacia atrás se adelanta el sillín.

4. La talla del cuadro de la bicicleta dependerá de la estatura del ciclista.

5. La altura del manillar va relaciona con la talla del marco y la altura perineal.

El objetivo de generar este tipo de adaptaciones correctas es ayudar al usuario a prevenir lesiones y a que esté se sienta cómodo a la hora de montar bicicleta.

Por medio de la biomecánica se puede adecuar la bicicleta a la morfología del ciclista ya que “En el fundamento de la interpretación contemporánea de las acciones motoras se encuentra el enfoque sistémico-estructural, que permite analizar el cuerpo humano como un sistema en movimiento; y los procesos mismos del movimiento, como sistemas de movimientos en desarrollo” (D. Donskoi, 1988). Por lo tanto, la biomecánica tiene gran influencia en la adaptación de la bicicleta debido a que estudia todos los movimientos y ángulos del cuerpo o de vehículos en este caso de la bicicleta.

Estos movimientos deben ser fluidos para que no afecte la calidad del movimiento y así mismo haya una mejor postura. En caso de que estos movimientos no se realicen de una forma adecuada habrá alteraciones del movimiento ya sea en los ángulos articulares o la longitud de musculo (Medicine, 2012).

En la biomecánica del pedaleo se encontró en un estudio que hace referencia a los ángulos del pedaleo donde la rodilla debe tener 115° cuando está en una flexión y cuando se encuentra en extensión debe tener un ángulo de 30° (Gomez , Silva, Montaner, & Cruz, 2008). Es por eso que debe tener en cuenta los grados normales a la hora de pedalear, si llegase a sobrepasar o minimizar estos ángulos estaría generando posiciones incorrectas, las cuales crearan molestias.

Para complementar se tomó en cuenta un estudio que evalúa el ajuste de la bicicleta con 24 ciclistas de carrera, utilizando un equipo llamado Motion capture, el cual sirve para analizar las alteraciones biomecánicas del ajuste de la bicicleta en las extremidades inferiores de los ciclistas, este estudio tuvo como resultado la corrección de la posición de los ángulos y el ajuste de la bicicleta. Así mismo concluye que tanto ciclistas de competencia como ciclistas urbano o de recreación deben realizar un ajuste a la bicicleta ya que esto ayudara a dar un mayor rendimiento y comodidad (Mota, Adroaldo, Neto, & Mota, 2018).

Relacionando lo anterior con un artículo “El ajuste de la bicicleta es un procedimiento que implica análisis biomecánico y postura del ciclista, recomendada para todos los ciclistas, quienes deseen aumentar la comodidad y el rendimiento, ayudando a la prevención de lesiones” (Ayala & Ferreira, 2009). Como ya se mencionaba estos ajustes ayudan al usuario a tener una mayor comodidad, es importante recalcar que las malas posiciones en la bicicleta van a generar incomodidad y el movimiento repetitivo de esta posición generara lesiones futuras. Según Medicine, 2012 algunas variables pueden afectar el rendimiento del ciclista como: cambios en la posición del cuerpo, cambios en la distancia del asiento al pedal.

Por lo tanto, estas variables también afectarían a las personas que hacen uso de la bicicleta como medio de transporte ya que se pierde fuerza, velocidad y afecta los ángulos articulares, el movimiento no es fluido esto genera malas posturas. Este tipo de incomodidades pueden prevenirse por medio del ajuste de la bicicleta a la morfología del usuario.

Las adaptaciones a la bicicleta son importantes, sin embargo, esta investigación también se enfoca en la importancia de los elementos que se deben utilizar a la hora de salir a montar bicicleta, como por ejemplo el casco.

Algunos estudios han evaluado la eficacia del casco “para una caída con casco de 1.5 m, el riesgo de lesión cerebral severa se redujo de 99.9% + a 9.3%. Por lo tanto, para velocidades de impacto realistas “ (Consejo Internacional de Investigación sobre Biomecánica de Lesiones, 2012). Este tipo de elementos ayudan a prevenir accidentes y lesiones en caso de alguna caída. Sin embargo, en Canadá, las lesiones en bicicleta son las lesiones más comunes más de 4300 personas fueron hospitalizadas debido a una lesión en bicicleta en 2009–2010 (Pless, 2014).

Según Navarrete diseñador del manual del buen ciclista “Ciertos accesorios hacen que el uso de la bici sea más seguro y confortable”. Estos accesorios los clasifica de la siguiente manera: elementos de protección, elementos de conducción o asistencia, elementos complementarios y elementos.

6. Marco conceptual

Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto resulta importante profundizar en algunos conceptos que permitirán darle más claridad al proceso investigativo que se adelanta.

6.1 Bicicleta

La bicicleta en un concepto general según Diego S quien cita “ La Bicicleta es un vehículo que consta de dos ruedas alineadas fijas a un cuadro, se dirige mediante un manillar y es impulsada por una combinación de pedales y engranajes movidos por los pies” (Suero,

2010). La logramos comprender como un vehículo mecánico que responde a un trabajo en conjunto de varios elementos (piñones, marco, cadena, manubrio, etc) que al ser accionados por el movimiento de los pies sobre los pedales inician una acción en las ruedas permitiendo un desplazamiento constante, al ser un vehículo activado directamente por la acción muscular del humano contribuye al cuidado del medio ambiente y a la realización de la actividad física, además de ser un medio de transporte sostenible y asequible a la población en general.

6.2 Ergonomía

“La ergonomía entendida como la perfecta relación hombre-máquina se encarga de desarrollar los ajustes necesarios para encontrar la adecuada relación de este binomio, teniendo por ejemplo en cuenta la posición óptima en la bicicleta para lograr la máxima potencia muscular, la eficacia aeróbica y la comodidad para minimizar la aparición de lesiones”. (Manuel & Ferney., 2013). A partir de este concepto definimos la ergonomía como la relación benéfica que existe entre los componentes biológicos del sujeto con los tecnológicos que determinan a la máquina esto con el fin de lograr una adaptación que lleve a un óptimo desarrollo de la tarea a realizar. Al comprender el concepto de ergonomía logramos concluir la importancia que tiene la relación de las características anatómicas propias de cada persona a los componentes de la bicicleta y como estos interactúan y se relación con el fin de lograr una comodidad absoluta.

7. Metodología

El presente proyecto de investigación se planteó desde un diseño cualitativo con enfoque correlacional al pretender determinar las variables y posibles relaciones entre los estudiantes que cuentan con un ajuste ergonómico y los estudiantes que no cuentan con este

ajuste. El objeto de la investigación es la aplicación del método de Thomas y Hamley validado como instrumento para el ajuste ergonómico de la altura del sillín en la bicicleta, buscando brindar mayor comodidad de quien emplea este medio de transporte y previniendo molestias o lesiones en los usuarios.

7.1 Población y muestra

El universo de referencia estuvo construido por 824 estudiantes pertenecientes al programa de ciencias del deporte y la educación física, según la base de datos de la oficina de Admisiones de la universidad están matriculados entre 1 semestre a 10 semestre. De este universo se seleccionó la muestra de los estudiantes de primer y segundo semestre que usaran bicicleta como medio de transporte para un total de 181 estudiantes como lo muestra (Tabla 1)

Tamaño de la muestra por semestre	Estudiantes	N° Estudiantes
	Primer semestre	87
	Segundo semestre	94
	Total	181

Tabla 1 Caracterización de la población

7.2 Criterios de inclusión

Estudiantes de la Universidad de Cundinamarca de primer y segundo semestres del programa Ciencias del Deporte y la Educación Física.

Estudiantes que hagan uso de la bicicleta.

7.3 Criterios de Exclusión

Estudiantes que no pertenezcan a primer y segundo semestre de del programa Ciencias del Deporte y la Educación Física.

Estudiantes que no hagan uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte.

Estudiantes con patologías que requieran cuidados especiales y estudiantes que no hagan uso de la bicicleta.

7.4 Procedimiento

El desarrollo del proyecto se desarrolló por fases:

Fase No. 1 diagnostico

Caracterización de la población: Se organiza la población para llevar a cabo una encuesta donde se indague que estudiantes usan la bicicleta continuamente y quienes no, con el fin de determinar la población que se obtendrá como muestra, además de llenar un formato de consentimiento informado con el fin de dar a conocer la finalidad de la intervención.

Fase No. 2

Recopilación de información: después de determinar las características de la población se procede a dividir el grupo en dos, llamándolos A y B. Al grupo **A** se le realizarán los justes ergonómicos de acuerdo al protocolo del método de Hamley y Thomas (instrumentos No.2), mientras que al grupo **B** no se le realizara ningún ajuste ergonómico en la bicicleta, solo se establecerán recomendaciones para su uso, ya que se quiere hallar la percepción que tendría el grupo sobre la comodidad y molestias corporales, al no obtener un ajuste ergonómico a la bicicleta de los estudiantes.

Se tomarán tres (3) semanas de prueba realizando en cada semana un ajuste gradual en la altura del sillín hasta cumplir con el ajuste correcto determinado por

el método de Hamley y Thomas, esto con el fin de propiciar una adaptación adecuada en la que el sujeto logre experimentar un cambio significativo de la postura en la bicicleta, luego de este tiempo, se reúne de nuevo a la población y por medio de un documento se aplicará la escala de Likert con el fin de evaluar la percepción de comodidad y las molestias físicas percibidas en el lapso tiempo utilizado. (instrumento No.3)

Fase No. 3

Correlación de los datos: Al obtener los resultados de la escala de Likert aplicada previamente se procederá por medio del programa EXCEL versión 2010 la organización, tabulación y análisis de los resultados con el fin de encontrar alguna correlación entre las variables de los datos recopilados en los grupos.

7.5 técnicas para la recolección de la información

Para la recolección de los datos en primera instancia se empleará para la caracterización de la población una encuesta que nos determine las características de la muestra a intervenir (Tabla 1). Haciendo inicialmente una prueba piloto para estandarizar los criterios establecidos en el instrumento.

Para la aplicación del método de Hamley Thomas se empleará el protocolo del mismo establecido en la (Tabla 4), se citarán los estudiantes del grupo A determinado en la fase 2 de esta investigación. El ajuste de la bicicleta según método de Hamley y Thomas se realizará de manera progresiva hasta llegar a la medida determinada por el método y teniendo en cuenta los ángulos propuestos por Joe, Peveler, & Bishop (2005).

Cuando el sillín se encuentra en una posición muy alta el usuario va a sentir molestia en la parte posterior de la rodilla ya que se está generando una extensión en el punto muerto de la mecánica del

pedaleo. Debido a esto, se ha recomendado que el asiento debe colocarse a una altura que permita que la rodilla tenga un ángulo de 25-35° en la porción baja del pedaleo. (Joe, Peveler, & Bishop, 2005)

Para la recolección final de datos, definida como la percepción de comodidad y molestias corporales se utilizará una escala de Likert (Tabla 3), permitiendo obtener información más precisa sobre la percepción construida por la población intervenida como resultado de la aplicación del método de y Hamley y Thomas. Haciendo inicialmente una prueba piloto para estandarizar los criterios establecidos en el instrumento.

7.6 Instrumentos

El primer instrumento de recolección de datos es una encuesta, este hace parte del proyecto de investigación ya que nos ayuda a caracterizar el tipo de población para poder realizar los ajustes ergonómicos. Sin duda uno de los instrumentos más utilizado para la recolección de datos. Este consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, la información recolectada es de total confidencialidad y uso exclusivo de la investigación con fines académicos.

La encuesta abordará 6 preguntas de forma abierta teniendo en cuenta dos medidas el ajuste ergonómico y el uso de la bicicleta. (Anexo No 3)

2 Método de Hamley y Thomas (1967): Sin duda, en el medio del uso de la bicicleta el método de Hamley y Thomas es uno de los más usados en cuanto al ajuste del sillín se refiere, a pesar de su antigüedad sigue siendo un método totalmente valido “De los cuatro métodos recomendados en libros populares de ciclismo solo dos han sido evaluados y aceptados científicamente: el método Hamley y Thomas el método que establece un ángulo en la rodilla de 25-35°” (Joe, Peveler, & Bishop, 2005).

Para el desarrollo y aplicación del método se utilizará el protocolo utilizado en la investigación de (Joe, Peveler, & Bishop, 2005)

- La altura interna de la pierna sera medida en centímetros (cm) desde el piso hasta el isquion utilizando una cinta métrica antropométrica (Lufkin W606pm).

- El sujeto se colocarán de pie ubicando su espalda contra la pared y con los pies separados a 5cm aproximadamente.

- Se colocará una tabla entre las piernas del sujeto, la cual estará tocando la pared, los muslos y el isquion.

- Para medir la altura interna de la pierna se tomará desde el borde superior de la tabla hasta el suelo. Esta medida se utilizará para determinar la altura del sillín.

- Para determinar la altura del sillín se toma como: la altura interna de la pierna x 1.09. La altura del sillín se midió desde el centro del eje del pedal hasta la parte superior del sillín, con el pedal colocado en la posición más distal (punto muerto). (Anexo No 5)

3 escala de Likert: Para la recolección de datos en cuanto a investigaciones cualitativas se refiere las escalas de Likert es uno de los instrumentos más usados, según Matas, quien cita a Bertram, (2008) el cual determina que “Las llamadas ,escalas Likert’ son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional” (Antonio, 2018), , esto nos brinda una herramienta para lograr comprender la percepción que puede llegar a tener la muestra sobre la intervención a realizar. En la búsqueda de un instrumento que pudiera evaluar

la percepción de comodidad y molestias corporales en la investigación, seguimos la aplicación que realizó (Priego, Pérez-Soriano, & Gabriel, 2016) en su investigación Effect of bike-fit in the perception of comfort, fatigue and pain el cual buscaba medir la percepción de comodidad, fatiga y dolor en diversos ajustes del sillín, para medir la percepción de comodidad Priego y otros aplicaron una escala de Likert para poder medir este ítem. (Anexo No 4)

7.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las variables que se analizarán en la investigación son en la aplicación del método de Hamley y Thomas como ajuste ergonómico de la altura del sillín y cómo este interviene en la percepción de la comodidad y disminución de molestias corporales en la bicicleta. La escala de Linkert (Tabla 3) es una estructura constituida por un conjunto de afirmaciones que serán valoradas por la persona a intervenir, con el fin de obtener la percepción u opinión sobre el ítem evaluado. se brindará una puntuación a cada indicador determinado como respuesta, que va desde 1 hasta 5 siendo totalmente en desacuerdo 1 hasta totalmente de acuerdo 5 brindando esto un resultado numérico que podrá ser valorado estadísticamente en búsqueda de la correlación establecida en la investigación.

7.8 Procesamiento y análisis de la información

La información será procesada y analizada por medio del programa Microsoft Excel 2010 marca registra.

8 Recomendaciones

- El desarrollo de este tipo de investigaciones es relevante, ya que motiva a las personas hacer uso de la bicicleta, aunque se debe tener en cuenta que posiblemente la falta de información cree en los usuarios un tipo de ajuste ergonómico inadecuado.
- Los ajustes ergonómicos no son exclusivos para deportistas que practiquen alguna modalidad de ciclismo, por esto se debe profundizar un poco más y estandarizar la propagación de información que permita a los usuarios habituales que usan la bicicleta como medio de transporte o simplemente como medio recreativo lograr una adecuación correcta de los componentes la bicicleta a su composición anatómica, empezando por el ajuste de la altura del sillín.
- Es importante que estudios posteriores tengan en cuenta esta investigación y analicen las diferentes molestias que puede presentar el usuario al no tener un ajuste ergonómico, con el fin de realizar una intervención asertiva en búsqueda de la comodidad y prevención de lesiones
- A partir de este tipo de investigaciones se pueden generar manuales que plasmen la importancia del ajuste ergonómico a la bicicleta y a su vez un método que le sirva de herramienta para realizar estas adaptaciones.

Bibliografía

- Alcaldía de Soacha. (07 de Septiembre de 2018). *Alcaldía de Soacha*. Obtenido de <http://alcaldiasoacha.gov.co/nuestra-alcaldia/soacha-le-informa/noticias/155-noticias-institucional/1325-soacha-le-dijo-si-a-la-bici>
- Alex. (19 de Abril de 2017). *MAGNET*. Obtenido de <https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/el-paraiso-de-los-ciclistas-se-llama-holanda-asi-lo-han-conseguido>
- Antonio, M. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa.*, 38-47.
- Ayala , T., & Ferreira, K. (2009). IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA E BIOMECANICA PARA O BIKE FIT. *Movimenta* , 84. Obtenido de http://www.studiobikefit.com.br/wa_files/importancia%20da%20avaliacao%20musculo esqueletica%20e%20biomecanica%20para%20o%20bike%20fit.pdf
- Cindy Castiblanco. (21 de 05 de 2019). *Alcaldia de Bogotá*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/importancia-del-uso-del-casco-cuando-se-viaja-en-bicicleta-en-bogota>
- Consejo Internacional de Investigación sobre Biomecánica de Lesiones. (2012). nfluencia de la velocidad y ángulo de impacto en una reconstrucción detallada de un accidente de bicicleta. *safety lit*, 787-799.
- D. Donskoi, V. Z. (1988). *BIOMECANICA DE LOS EJERCICIOS FISICOS*. Raduga Moscú.
- ESPECTADOR. (27 de 12 de 2015). AUMENTO LOS VIAJES EN BICI. *ESPECTADOR*.

Gomez , P., Silva, E., Montaner, V., & Cruz, A. (2008). La importancia de la adaptacion morfológica. *Andaluza Medicina del deporte* .

Hurtado, C. (2018). Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22660/1/Documento%20Final%20TG.pdf>

Jimenez, J., Anacona, T., & Veloza, S. (06 de 11 de 2017). Obtenido de <file:///C:/Users/FAMILY1/Documents/proyecto/1282-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1940-2-10-20190113.pdf>

Joe, S., Peveler, W., & Bishop, P. (2005). Comparacion de metodos para la seleccion de la altura del asiento en ciclistas entrenados. *PubliCE*.

Manuel, R., & Ferney., B. (03 de 12 de 2013). *ERGONOMÍA Y DEPORTE DE CICLISTA CON DISPLASIA DE CADERA Y ACORTAMIENTO DE LOS MIEMBROS INFERIORES*. Bogota.

Ministerio Ambiental . (2000). Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-asuntos-cambio-climatico/2275-colombia-hace-parte-de-los-paises-que-se-comprometen-a-frenar-el-cambio-climatico>

Mota, L., Adroaldo, J., Neto, G., & Mota, E. (2018). Influencia del ajuste de la bicicleta en la biomecánica de las extremidades inferiores en ciclistas de carretera. *elsevier*.

- Navarrete, A. (2017). *Manual del buen ciclista*. Obtenido de <https://www.urosario.edu.co/Periodico-NovaEtVetera/Documentos/DMU/Digital-Manual-del-Buen-Ciclista-2.pdf>
- Pardo, Moscoso, & Medina. (2018). Obtenido de <http://www.bucaramanga.gov.co/la-ruta/>
- Pless. (2014). Chronic Diseases and Injuries in Canada. Bicycle injuries and injury prevention.
- Priego, I., Pérez-Soriano, P., & Gabriel, A. (2016). Effect of bike-fit in the perception of confort, fatigue and pain. *Journal of Sports Sciences*.
- Rivas, L., Gomez, D., Ramirez, S., Betancur, K., & Betancur, J. (10 de 2015). Obtenido de http://www.encicla.gov.co/wp-content/uploads/Manual_de_ciclista_urbano.pdf
- Roca, B. F. (2015). Comparación de diferentes métodos de ajuste de la bicicleta en ciclistas entrenados. Leon.
- Suero, D. (01 de 04 de 2010). *Factibilidad del uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Bogotá*. Bogota.
- Suero, D. (01 de 04 de 2010). *Factibilidad del uso de la bicicleta como medio de*. Obtenido de http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances_12/r12_art7.pdf
- TIEMPO. (08 de 12 de 2019). Lo que hace Bogotá para liderar el ciclismo urbano en América Latina. *TIEMPO*.

Anexo No 2.

Como complemento se realiza la metodología de ajuste de Hamley y Thomas, este es el consentimiento informado que autoriza la toma de los ajustes ergonómicos y análisis de resultados para la investigación.

Yo _____, identificado con _____, numero _____, de _____, Autorizo la toma de los ajustes ergonómicos y análisis de resultados del método de Hamley y Thomas con fines de investigación.

Anexo No 3.

1. ¿Hace usted uso de la bicicleta?

- SI
 NO

2. ¿Cuántos días a la semana utiliza la bicicleta?

- De 1 a 2 días a la semana
 De 3 a 5 días a la semana
 Toda la semana
 No utilizo bicicleta

3. ¿Siente algún tipo de molestia ya sea ósea, articular o muscular al montar bicicleta?

- SI
 NO

4. ¿Cree usted que su bicicleta cuenta con un ajuste ergonómico? (altura del sillín, retroceso del sillín entre otros)

- SI
- NO

5. ¿Que entiende usted por ajuste ergonómico?

- Es el proceso mecánico que debe tener la bicicleta
- es el proceso mediante el cual es posible encontrar las posiciones ideales en la bicicleta
- No tengo claro el concepto

6. ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar a la universidad?

- Bicicleta
- Transporte publico
- Moto o Carro
- Otros

Anexo No 4

Estamos realizando un estudio para conocer la correlación que tiene el ajuste ergonómico de la bicicleta más específico el ajuste de la altura del sillín por medio del método de Hamley y Thomas (1967) con la percepción de comodidad y molestias corporales en el cuerpo del usuario de la bicicleta.

Nos gustaría conocer, después del ajuste del sillín realizado a su bicicleta que percepción tiene sobre los siguientes enunciados.

Por favor responda el cuestionario según las siguientes categorías:

Totalmente en desacuerdo.	En desacuerdo.	Indeciso.	De acuerdo.	Totalmente de acuerdo.
1	2	3	4	5

Muchas gracias por su colaboración.

		1	2	3	4	5
1	Después del ajuste del sillín, la comodidad en la bicicleta aumento.					
2	Pedaleo en la bicicleta sin mayor esfuerzo					
3	Siento comodidad en el tren inferior cuando me desplazo en la bicicleta					
4	Siento comodidad al pedalear en la bicicleta					
5	Siento molestias en mis rodillas al momento de pedalear en la bicicleta					
6	Al momento de usar la bicicleta siento molestias en la zona lumbar de la espalda.					
7	Siento molestias en la cadera al desplazarme en bicicleta					
8	El ajuste ergonómico aplicado, trae mayor comodidad sobre la bicicleta y disminución o desaparición de molestias en mi cuerpo.					
9	Las molestias en el tren inferior son persistentes y no desaparecen después del ajuste realizado					
10	No percibo cambios en la comodidad sobre la bicicleta					
11	El ajuste del sillín en la bicicleta no es importante en el uso de esta.					

Tabla 3 Escala de Likert

Anexo No 5.

Para el desarrollo y aplicación del método de Hamley y Thomas se utilizará el protocolo utilizado en la investigación de (Joe, Peveler, & Bishop, 2005).

MÉTODO	PROCEDIMIENTO	RESULTADO
HAMLEY Y THOMAS (1967)	1. La longitud de la parte interna de la pierna (altura interna) fue medida en centímetros (cm) desde el piso hasta el isquion utilizando una cinta métrica antropométrica (Lufkin W606pm).	Resultado Longitud entre pierna (cm)
	2. Los participantes se colocarán de pie con su espalda contra la pared y con los pies separados 5cm aproximadamente.	
	3. Se colocará una tabla de una pulgada entre las piernas de los sujetos tocando la pared y los muslos y contra su isquion, Se utilizará un nivel en aluminio (Stanley 36 42-075) para asegurar que la tabla estuviera exactamente horizontal.	
	4. Se medirá la altura interna de la pierna desde el borde superior de la tabla hasta el piso. La altura interna de la pierna fue utilizada para determinar la altura del sillín.	Resultado Altura del sillín
	5. La altura del sillín fue determinada como la altura interna de la pierna x 1.09. En este método la altura del sillín se midió desde el centro del eje del pedal hasta la parte superior del asiento, con el pedal colocado en la distancia más distal.	

Tabla 4 Método de Hamley y Thomas