

Programa de yoga con intervención remota/virtual enfocado a la prevención de síntomas asociados a carga postural en ciclistas “Amateur”.

AUTOR

Brayan Felipe Bedoya González

INVESTIGACIÓN DIRIGIDA TRABAJO DE GRADO

ASESORA

Luisa Fernanda Cárdenas

Ft, Ms.c. Ingeniería Biomédica

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD PROGRAMA PROFESIONAL

ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

BOGOTA D.C

Año 2021

## Tabla de contenido

Problema de investigación .....	6
Pregunta de investigación.....	6
Justificación.....	7
Hipótesis.....	10
Objetivo general .....	11
Objetivos específicos.....	11
ESTADO DEL ARTE.....	11
MARCO TEÓRICO.....	13
Biomecánica del Ciclismo.....	13
Impacto de las posturas Mantenidas .....	15
Posturas Mantenidas en Ciclismo.....	16
Postura en la bicicleta y su relación con el dolor lumbar, cervical y parestesias. ....	16
Fuerza, flexibilidad y equilibrio .....	18
Yoga.....	18
Tipos de Yoga sus beneficios y características .....	20
Hatha Yoga.....	20
YOGA NIDRA .....	21
YOGA BIKRAM.....	22
YOGA TERAPÉUTICO .....	22
Intervención Remota .....	23
Qué condiciones necesita para realizar un programa de yoga con esta intervención.....	23

Metodología .....	24
Tipo y diseño de investigación .....	24
Revisión bibliográfica .....	25
Yoga-Lumbar .....	25
Yoga-Ciclismo-Programas para prevención, fortalecimiento de lesiones en ciclistas ....	27
Población y muestra .....	29
Participantes .....	29
Criterios de inclusión .....	29
Criterios de exclusión.....	29
Variables de estudio .....	30
Instrumentos de recolección de datos.....	30
Test para evaluar las capacidades (Fuerza-Equilibrio-Flexibilidad).....	30
.....	31
Diseño y propuesta del programa .....	31
Formulación del programa-planimetría.....	32
Dosificación .....	36
Resultados .....	41
Resultados iniciales .....	42
.....	43
Resultados Finales .....	44
Análisis resultados.....	47

	4
.....	47
Discusión.....	49
Conclusiones .....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53

### **Tablas contenido**

Tabla 1 Ángulos ideales para el uso de la bicicleta.....	14
Tabla 2 Yoga Lumbar .....	26
Tabla 3 Yoga ciclismo .....	28
Tabla 4 Test de evaluación.....	30
Tabla 5 Programa .....	32
Tabla 6 planimetría .....	32
Tabla 7 Semana 1 .....	36
Tabla 8 Semana 2.....	37
Tabla 9 Semana 3.....	38
Tabla 10 Semana 4.....	39
Tabla 11 Flujograma participantes.....	41
Tabla 12 Evaluación Inicial .....	42
Tabla 13 Evaluación Final .....	45

### Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Puntos de carga del ciclista .....	14
Ilustración 2 Curvaturas de la columna: Cervical, torácica, lumbar y sacra.....	17
Ilustración 3 Posición del triángulo-Trikonasana, una de las posturas base del hatha yoga .....	21
Ilustración 4 Asana del cadáver, postura principal del yoga Nidra.....	21
Ilustración 5 Algunas de las principales posturas del yoga Bikram.....	22
Ilustración 6 V sit-and-reach test, evaluación inicial .....	43
Ilustración 7 Plank Test, evaluación inicial .....	43
Ilustración 8 Test flamenco, evaluación inicial .....	44
Ilustración 9 V sit-and-reach test, evaluación final.....	45
Ilustración 10 Plank test, evaluación final .....	46
Ilustración 11 Test Flamenco, evaluación final .....	46
Ilustración 12 Análisis Flexibilidad .....	47
Ilustración 13 Análisis Fuerza.....	48
Ilustración 14 Análisis Equilibrio .....	49

### **Problema de investigación**

La práctica del ciclismo ha ido en constante aumento a nivel mundial gracias a los beneficios que otorga a nivel de salud en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, mejora en la calidad de vida y el impacto positivo al medio ambiente (Munguia et al, 2020). Parte de las personas que desean llevar su práctica más allá de la movilización a nivel urbana, se adentran en la modalidad de ruta, la cual, implica además de la habilidad coordinativa, la capacidad de mantener una cadencia adecuada ante diferentes variaciones del terreno por tiempos prolongados. El ciclismo de ruta tiene de forma inherente el manejo de altas cargas físicas por posturas mantenidas, lo que expone a los practicantes de esta modalidad a tener una gran incidencia de dolor Lumbar, cervical y otros síntomas asociados a carga postural como sensación de adormecimiento en miembros superiores (Gómez et al, 2008).

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo estructurar un programa de yoga para mejorar la fuerza del core, flexibilidad y equilibrio como estrategia de prevención de dolor lumbar, cervical y sensación de adormecimiento en miembros superiores en el ciclismo de ruta?

## Justificación

El ciclismo es una actividad física con una gran cantidad de practicantes aficionados y profesionales, según el perfil de bici usuarios realizado por la Universidad Libre en 2018, actualmente 835 mil habitantes usan la bicicleta para movilizarse, consolidándose la capital del país como la primera ciudad en Latinoamérica con mayor número de ciclorrutas, con más de 410 kilómetros (Universidad Libre, 2018). Con el crecimiento exponencial de la población y la concentración de ésta en ciudades capitales, esta cifra puede ser más alta si se tiene en cuenta los beneficios que genera el uso de la bicicleta en la vida diaria como: 1. Mejora el estado físico general, 2. Disminuye los niveles de estrés, 3. Reduce el impacto ambiental, 4. Prevención patologías. (Ross y Thomas, 2010)

Una consideración que se debe tener en la práctica recreativa, amateur y/o profesional es que es ideal acompañar esta práctica con un proceso de acondicionamiento físico, que permita contrarrestar en cada una de los niveles deportivos posibles problemas osteomusculares a los que se está expuesto como: sensación de dolor lumbar, cervical y el adormecimiento en miembros superiores que es causado por factores extrínsecos como la adopción de posturas inadecuadas sobre la bicicleta y factores intrínsecos como el mantenimiento de posturas por largo tiempo (Herrero et al, 2021). Lo anterior depende de un conjunto de circunstancias, que van desde el adecuado fortalecimiento especialmente en la zona del core, hasta el correcto ajuste de la bicicleta. La zona lumbar soporta una gran carga durante esta actividad deportiva, ya que provee una base sólida para servir de soporte estable para los miembros inferiores, así mismo, mantiene la capacidad de ser altamente flexible para permitir grandes rangos articulares y adicionalmente ayudar en maniobras de manejo al levantar, doblar y girar ligeramente la bicicleta, (Rodríguez & Samacá, 2019; Smoliga et al, 2007). Respecto a los síntomas asociados a alteraciones posturales, se tiene una incidencia

del 40-60% de dolor lumbar, 20-40% de dolor cervical y del 20% en el adormecimiento en los miembros superiores, siendo más representativo este porcentaje en personas con un entrenamiento menor (Barrios et al,2015; Gómez et al,2008).

Algunas de las estrategias convencionales para el manejo de los síntomas anteriormente mencionados son el uso de modalidades físicas por parte de profesionales de la salud, dentro de los que se encuentran aplicación de calor, frío, masaje, entre otros. Se ha demostrado que la aplicación de calor o frío en la zona lumbar afectada tiene un beneficio moderado a corto plazo, en especial si se usa en conjunto con fármacos, es de simple ejecución, sin embargo, es posible que cause irritaciones cutáneas y cabe recalcar que, en la literatura, no se ha reportado una diferencia significativa al utilizar solamente estrategias de calor o frío vs el calor o frío en conjunto con ejercicio u otras modalidades cinestésicas (Toro,2009; Vazques,2015). El tratamiento por medio de masaje alivia algunos síntomas en particular en la zona lumbar baja, pero este beneficio solo se obtiene a largo plazo, por esta razón, no es la mejor opción para el tratamiento del dolor lumbar agudo. A pesar de los beneficios que provee el manejo convencional, desde el inicio de la práctica en el plan de entrenamiento se debe contemplar la prevención de estas lesiones mediante el fortalecimiento físico ya que demuestra tener un alto grado de efectividad. (Álvarez et al, 2018; Moreno et al,2012).

El bike fitting es un área que se encarga de analizar la eficiencia mecánica y fisiológica de la postura en la bicicleta, parte de un análisis biomecánico en donde se evalúan variables cinemáticas en 2D y 3D a nivel articular con el ciclista en su propia bicicleta, los resultados que permiten identificar la pérdida de energía, alteración de la coordinación muscular, y respuesta de la cinemática angular en las diferentes fases del pedaleo, determinan si es necesario realizar ajustes (Bernate et al,2020). La configuración de la bicicleta puede ir

acompañada de la compra de accesorios de mejor calidad como: sillines con suspensión, manillares y guantes acolchados entre otros elementos, que en general brindan una mayor comodidad (Herrero et al,2021). La ventaja de un análisis biomecánico es que demuestra tener gran efectividad y fiabilidad sin embargo es demasiado costoso (\$400.000-\$600.000) por lo cual muy pocas personas tienen la facilidad de acceder a esta tecnología., así mismo, la compra de accesorios de una mayor calidad en la bicicleta asegura una mejor comodidad, pero no exactamente corregirá ni ratifica la disminución del dolor además de generar costos adicionales (Bernate et al,2020).

Una herramienta de vital importancia a nivel preventivo es la realización de ejercicios de fortalecimiento de la espalda y core, ya que tienen una gran influencia en el manejo de lesiones lumbares y cervicales, (González et al,2019; Smoliga et al,2007). Este tipo de intervenciones busca además de manejar los síntomas, educar a las personas para ayudarlas a comprender el nivel de carga en los diferentes tejidos y generar estrategias para evitar complicaciones o la reaparición de síntomas. El trabajo de fortalecimiento en estos casos necesita de la guía adecuada de un especialista y el compromiso de una práctica continua, de lo contrario no sería posible observar resultados favorables (González et al,2019).

Dentro de las estrategias físicas más efectivas para el manejo de dolor lumbar en la población general se encuentra la práctica de Yoga, esta es una disciplina con bastantes utilidades en la reducción y prevención del dolor lumbar, así mismo, plantea un fortalecimiento específico de los músculos del Core (Beazley et al, 2017; Kim,2020). Para los ciclistas, el yoga puede prevenir lesiones, ayudarlo a adoptar posturas aerodinámicas y mejorar la comodidad de la bicicleta, lo cual aumentará la resistencia a las posturas mantenidas, disminuyendo la posibilidad de molestias y/o presencia de dolor. La realización

constante demuestra efectividad para optimizar la postura y paralelamente fortalece el sistema musculoesquelético y cardiovascular, disminuye específicamente los dolores lumbares y cervicales (Ross et al,2010; Kim et al,2015). Además de promover la activación muscular de la zona los músculos del tronco y la zona lumbar aumentando la resistencia y fuerza del core. (Mooney et al,2014). A medida que se extienda nuestro tiempo de entrenamiento se tendrá una mayor facilidad de ejecución y se multiplicarán los beneficios trabajando simultáneamente el fortalecimiento y la flexibilidad muscular (Bal y Kaur,2009; Salazar,2019)

### **Hipótesis**

La práctica de yoga es una herramienta útil para mejorar las capacidades específicas como fuerza, flexibilidad y equilibrio, permitiendo contrarrestar y/o prevenir la acumulación de carga que genera dolor lumbar, cervical y adormecimiento en los miembros superiores en los ciclistas de ruta al momento de mantener posturas prolongadas.

### **Objetivo general**

- Determinar los efectos sobre la fuerza, flexibilidad y equilibrio de un programa de yoga remoto/virtual en un grupo de ciclistas amateur

### **Objetivos específicos**

- Identificar metodologías de programas existentes de yoga para el manejo de lesiones por sobrecarga (Cervical, lumbar) mediante una revisión en la literatura
- Proponer y aplicar un plan de entrenamiento remoto desde la modalidad de yoga para la prevención y tratamiento de la sobrecarga postural en una población de ciclistas de ruta amateur
- Evaluar los efectos del programa propuesto de yoga realizado con intervención remota/virtual en ciclistas de ruta amateur.

### **ESTADO DEL ARTE**

Se ha evidenciado que la práctica de yoga en jóvenes y adultos de cualquier población trae múltiples beneficios ya que proporciona mayor flexibilidad, mayor capacidad aeróbica máxima y mejor control de la fuerza neuromuscular, alivio de dolores musculares y principalmente genera un gran desarrollo de resistencia y fuerza del core (Beazley et al, 2017). En un estudio se realizó una intervención con personas de 20 a 39 años durante 8 semanas, con una intensidad de 3 sesiones por semana, cada sesión duró 90 minutos obteniendo resultados favorables ya que se demostró que se aumentó específicamente la flexibilidad de la espalda baja, aumento la fuerza de agarre y mejoro el consumo de oxígeno (Tracy et al, 2013). Otra investigación que se efectuó comparando yoga con ejercicio de

estabilización en el cual participaron 77 personas entre 20-69 años de edad con una duración de 6 semanas y 3 sesiones semanales, cada sesión tenía un largo de 60 minutos, concluyendo que los ejercicios de estabilización y equilibrio son más efectivos en la restauración y fortalecimiento funcional, es decir que mejora el rendimiento físico y el yoga demuestra ser más eficiente en la reducción y prevención del dolor ( Demirel et al,2019). Por otra parte se ha demostrado que el yoga es bastante útil para la reducción del dolor lumbar tomando como base un metaanálisis que investiga los efectos de 12 semanas de yoga en 532 personas con dolor lumbar crónico entre las edades 18 a 65 años con sesiones de 60 o 90 minutos concluyendo que pueden reducir significativamente el dolor lumbar crónico en un amplio rango de edad y diferentes tipos de poblaciones siempre y cuando se planifique y ejecute adecuadamente tomando en cuenta variantes como el tipo de yoga, duración de la sesión y su evaluación (Kim,2020)

Existen algunos procedimientos para la recuperación, prevención, fortalecimiento muscular, entre otros que se relacionan con la posición del ciclista. El método pilates fue enfocado en el ciclismo en una intervención que tenía como objetivo determinar los efectos en la fuerza, flexibilidad, agilidad y equilibrio en un ciclista profesional de mountain bike, tuvo una duración de 4 semanas, cada semana constaba de 3 sesiones concluyendo que tiene un gran beneficio en las capacidades evaluadas, mostrando un avance significativo en la zona abdominal del participante lo cual tiene una influencia en el pedaleo y el mantenimiento de la postura(Santana et al.2010).El masaje tiene un estudio que tiene como objetivo utilizar la recuperación después del entrenamiento en un equipo de ciclismo categoría 12-13 años de Manicaragua Cuba el cual se fundamenta en 15 minutos de masaje después de terminar la sesión de entrenamiento, solo en extremidades inferiores y cadera, concluyen que si tiene un

efecto positivo en la recuperación, sin embargo solo demostró ser efectivo en los miembros inferiores, es decir que solo mejora un aspecto(Martinez,2012).

Por otra parte, y demostrando ser más efectivo se realizó un programa que consistía en ejercicios pliométricos para prevención de lesiones y molestias de rodilla en ciclistas que tenían una edad de 21 a 55 años teniendo una duración de 10 semanas y se comprobó que además de prevenir la lesión de rodilla fortalece la fuerza, el equilibrio y la flexibilidad (Ramon y Mendez,2019). Por último cabe mencionar un método evaluativo de la flexibilidad llamado flexitest el cual puede ser utilizado en cualquier tipo de deportista, en este caso fue ejecutado en ciclistas categoría preinfantil e infantil con el objetivo de evaluar la capacidad de flexibilidad y efectuar tratamientos para el desarrollo de la misma, proponen técnicas balísticas, estiramientos estáticos y de facilitación propioceptiva neuromuscular, se concluye que la flexibilidad del tronco y hombros es defectuosa porque no se promueve en la preparación, esto es una razón más del porqué se deben incluir en el entrenamiento métodos y programas para la prevención y fortalecimiento de la zona lumbar(Casallas y Diaz,2015).

## **MARCO TEÓRICO**

### **Biomecánica del Ciclismo**

El objetivo de la biomecánica cuando se aplica al ciclismo es lograr la posición ideal en la bicicleta generando un beneficio tanto en la productividad y la salud, lo cual es posible por

una postura adecuada y personalizada que nos permite sentirnos más cómodos para así mejorar nuestro estado físico, esto se logra con el análisis biomecánico del gesto deportivo. (Bernate et al,2020) En el ciclismo se tiene en cuenta la ubicación del cuerpo en el sillín, pedales y manillares, es decir que consta de los ajustes de estos y de una precisa ejecución de las posturas en los gestos deportivos. La biomecánica del ciclismo genera principalmente cargas en la espalda, cadera, manos, rodilla y tobillos. Se ha demostrado que la correcta biomecánica concede el control y rendimiento adecuado ya que posee una gran relación con la fluidez y cadencia del pedaleo, además de generar un desarrollo integral del cuerpo. (Legarda et al,2018) De acuerdo con lo anterior se estipulan ciertas posiciones con determinadas angulaciones las cuales tienen una gran importancia ya que indican el rango óptimo para el correcto uso de la bicicleta. (Carrasco,2017)

*Tabla 1 Ángulos ideales para el uso de la bicicleta*

Zona del cuerpo	Ángulos- Grados adecuados
Espalda	25-45
Brazos	80-90
Muñeca	40-50
Rodilla	135-145

(Carrasco,2017)

*Ilustración 1 Puntos de carga del ciclista*



(Valero, 2016)

### **Impacto de las posturas Mantenidas**

Las posturas forzadas y mantenidas pueden causar alteraciones musculoesqueléticas las cuales tienen un desarrollo lento y un dolor inofensivo, por lo que los signos a menudo se ignoran hasta que se vuelven crónicos y causan daño permanentemente (Barrios et al,2015). Los músculos y huesos ya no están en una posición de comodidad natural para moverse lo cual genera un movimiento forzado que crea hiperextensiones, hiperflexiones o hiperrotaciones osteoarticulares que resultan en lesiones por uso excesivo. Afecta principalmente al tejido conectivo, especialmente en los tendones y también logran dañar o irritar nervios o dificultar el flujo de sangre, son comunes en la zona de los hombros, la espalda y el cuello. Los trastornos se clasifican en tres etapas, en la primera etapa, el dolor y la fatiga aparecen a lo largo de la jornada de competición o entrenamiento y desaparecen fuera de ella, llega a durar meses o años. En la segunda etapa, los síntomas comienzan a aparecer al inicio de la práctica y no se eliminan por la noche, llegando a perturbar el sueño y reducir la capacidad funcional incide durante unos meses. En la tercera etapa, los síntomas persisten en reposo, se vuelve difícil completar las acciones, incluso las más simples. (PDVS,2000)

### **Posturas Mantenidas en Ciclismo**

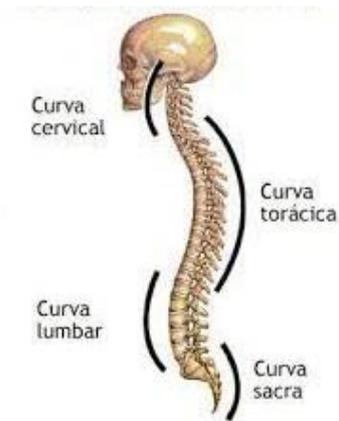
El ciclista adopta principalmente una postura que consiste en sentarse en la bicicleta con tres puntos de apoyo: el sillín, el manillar y los pedales. Mantener esa postura durante mucho tiempo y con una carga de entrenamiento intensa producirá una adaptación espinal, aumentará la presión vertebral y la del disco intervertebral (Muyor et al,2012). Con el torso erguido o encorvado en la bicicleta, aumenta la probabilidad de cifosis e hipercifosis torácica, disminuye los ángulos torácicos y se ha mostrado una tendencia en cuanto mayor es la edad, mayor es la cifosis torácica, observaron que más del 50% de los practicantes presentaban molestias lumbares, posiblemente relacionadas con la posición que mantiene el ciclista en la bicicleta. Esta actividad física parece influir en el morfotipo de la columna y la zona lumbar, ya que los ciclistas se caracterizan por un alto rango de flexión intervertebral en las posiciones de máxima flexión del tronco con ambas rodillas flexionadas y extendidas. (PDVS,2000)

### **Postura en la bicicleta y su relación con el dolor lumbar, cervical y parestesias.**

El ciclismo al ser una actividad física de larga duración y en algunos casos con una gran intensidad causa que el ciclista empiece a modificar su postura erróneamente sobre la bicicleta por varias razones que se originan a partir de la realización de una mala ubicación. (Bourguigne,2012) Lo que sucede con los dolores lumbares y cervicales es que los ciclistas tienden a encorvarse (hipercifosis-ilustración #3) sobre la bicicleta, lo cual genera que haya una sobrecarga en los discos intervertebrales y los músculos posteriores esto se debe a que el usuario tiene muy poco control postural por ende pierde la capacidad musculoesquelética de sostén, resistencia, estabilidad, equilibrio y dominio de movimiento.(Monago et al,2018) El

adormecimiento en miembros superiores es ocasionado por la presión de los nervios cubital y carpiano se produce cuando el usuario no mantiene la adecuada colocación de las muñecas provocando una dorsiflexión o una flexión dorsal. Por otro lado, los ajustes de la bicicleta interfieren en la ejecución de una postura inadecuada, primordialmente el sillín debe no estar demasiado alto esto ocasiona que la columna cervical esté en hiperextensión y la columna dorsal en hipercifosis, de acuerdo con esto se generan dolores y molestias, una postura demasiado encogida o acortada impone una posición de espalda recta y brazos extendidos que procede a que el individuo experimente tensión muscular además el ajuste incorrecto de la distancia entre el manillar y el sillín origina que el usuario estire excesivamente el cuello.( Herrero et al,2021)

*Ilustración 2 Curvaturas de la columna: Cervical, torácica, lumbar y sacra*



(Medline Plus, 2019)

### **Fuerza, flexibilidad y equilibrio**

En cualquier deporte y en las diferentes manifestaciones que requieren fundamentalmente la actividad deportiva, las capacidades físicas son uno de los factores esenciales del rendimiento, sin embargo, las manifestaciones de estas cualidades son diversas, y esta situación requiere un conocimiento pleno y detallado de las necesidades especiales de cada atleta o tarea para poder diseñar un plan laboral específico y personalizado, en el caso de la fuerza tiene diversas variedades pero en conclusión la fuerza una causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo(Garcia,2007).La flexibilidad se define como la capacidad de mover una o más articulaciones a través de un cierto rango de movimiento requerido para una actividad o acción específica, es decir, la capacidad de los músculos para adaptarse a diferentes grados de movimiento articulares a través de su alargamiento(Cejudo et al,2014). El equilibrio es inherente a todas las actividades que tienen como objetivo mantener la estabilidad, por lo que podemos considerarlo como uno de los aspectos básicos de la actividad física, se establece y desarrolla a partir del espacio visual y la información vestibular, es decir, que el equilibrio se define como la capacidad para mantenimiento de diferentes partes del cuerpo y el estado general del espacio asertivamente(Sauch,2013).

### **Yoga**

El yoga se define como "una ciencia pragmática que se ha desarrollado durante milenios y cuyo propósito es crear el bienestar físico, moral, mental y espiritual de la persona en su totalidad" también es contemplado un arte ya que mantiene al individuo en armonía con su cuerpo y mente. Es un ejercicio tanto preventivo y terapéutico, al relacionarlo con flexibilidad y contracción sostenida de varios grupos musculares en todo el cuerpo aporta

beneficios al ser humano a través de movimientos y estiramientos que no causan inestabilidad o tensión en el sujeto y paralelamente causa que las células de los tejidos corporales se oxigenen de una forma consciente mediante la respiración profunda que se utiliza.

(Salazar,2019)

El yoga genera bastantes beneficios en la calidad de vida de cualquier persona y edad, reduce el estrés el cual es un desencadenante de alteraciones de salud crónicas esto se relaciona a que aumenta la liberación de dopamina y serotonina, optimiza en gran medida la respiración es decir que paralelamente se beneficia transporte de oxígeno y la circulación, mejora la flexibilidad del cuerpo en general especialmente en la zona lumbar y pélvica(Tracy et al, 2013), por lo cual tiene una estrecha relación con la mejoría y correcta ejecución de la postura corporal(Demirel et al,2019). En el ámbito físico tiene un alto índice de desarrollo de la fuerza, coordinación, equilibrio y la resistencia articular. Es uno de los tratamientos con más eficacia para enfermedades o patologías como osteoartritis, dolor lumbar crónico, obstrucción crónica de las vías respiratorias, síndrome del intestino irritable, esclerosis múltiple, diabetes mellitus, enfermedad renal, depresión, esquizofrenia, sobrevivientes de cáncer, artritis, síndrome del túnel carpiano, presión arterial alta, esclerosis múltiple de Parkinson entre otros. (Kim,2020)

Para efectos de este trabajo se van a tomar los beneficios físicos que produce la práctica de yoga los cuales radican especialmente en el equilibrio, la agilidad, control y fuerza muscular primordialmente en la zona del core y lumbar (Garcia,2019). Al fortalecer el tejido conectivo causa que se rompan las adherencias debidas a lesiones antiguas y mejora la flexibilidad articular y muscular permitiendo un mayor rango y control de movimiento de las articulaciones necesario para mantener o mejorar la destreza .El grupo muscular del core se

fortalece en el yoga mediante la aplicación de bloqueos, esto une los músculos y la respiración contrae los músculos abdominales después de exhalar, lo cual interfiere en el aumento de la estabilización en la columna.(Giménez et al,2020)

## **Tipos de Yoga sus beneficios y características**

### **Hatha Yoga**

Es el tipo de yoga más común y utilizado en la actualidad, se basa en la combinación de diferentes posiciones para mejorar la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio y la coordinación, combinándolo con la meditación y ejercicios concentrados con el objetivo de desarrollar la conciencia del cuerpo y su movimiento. Su metodología se fundamenta en mantener posturas estáticas y cambiarlas realizando el esfuerzo necesario para completar correctamente la colocación manteniendo un adecuado control del cuerpo, mientras se respira con un ritmo constante (Salazar,2019). Sus beneficios radican principalmente en que aumenta la flexibilidad de las articulaciones y los músculos, corrige la postura en tanto fortalece la columna y alivia el dolor de espalda paralelamente mejora las condiciones musculoesqueléticas, aumentando la resistencia muscular, tiene gran influencia en desarrollo del equilibrio, estimula las glándulas del sistema endocrino las cuales promueven la digestión y elimina los desechos. Existen tipos muy similares al hatha yoga, como lo son el VINYASA YOGA que tiene como diferencia la fluidez de los ejercicios y movimientos, YOGA IYENGAR sobre todo se identifica por el nivel de implicación y exigencia (Bal y Kaur,2009)

*Ilustración 3 Posición del triángulo-Trikonasana, una de las posturas base del hatha yoga*



(Herreria, 2020)

## **YOGA NIDRA**

Tiene como objetivo obtener un sueño profundo, este tipo de meditación aumenta la concentración, facilita la adquisición de conocimientos, mejora la memoria y la creatividad, se centra más en la parte de la armonía mental por medio de los beneficios de lograr un sueño óptimo por voluntad propia. (Sharpe et al,2020)

*Ilustración 4 Asana del cadáver, postura principal del yoga Nidra*



(Preuss, 2013)

## YOGA BIKRAM

Es un método moderno que ha determinado que practicar yoga es más beneficioso para el ser humano cuando se realiza en un ambiente con calor. De esta forma los músculos y tejidos del usuario estarán relajados lo cual posibilita generar una mayor flexibilidad especialmente en la zona lumbar y pélvica, además de eliminar las toxinas del cuerpo. (Salazar,2019)

*Ilustración 5 Algunas de las principales posturas del yoga Bikram*



(Buenavibra, 2016)

## YOGA TERAPÉUTICO

Tiene objetivos definidos, realizados por un profesional del área fisioterapeuta o de rehabilitación. Se utiliza con grupos más pequeños o individualmente ya que todo parte del problema que se trate y su desarrollo depende de las necesidades, habilidades y respuestas de las personas o persona entrenada (Giménez et al,2020)

## **Intervención Remota**

La intervención remota consiste en una mediación de dos o más personas a distancia por medio de un aparato electrónico. Cabe mencionar que, a medida que pasa el tiempo, la instrucción a distancia ha evolucionado ofreciendo diversas posibilidades y métodos de interacción propiciados por el progreso tecnológico, principalmente el uso de computadoras e internet, el aprendizaje ha entrado en una nueva etapa, utilizando la virtualidad como método de mediación o enseñanza (Berrocoso y Sánchez,2014). La virtualización puede incluir la representación de procesos y medios relacionados con las actividades de formación, investigación, deportivas, médicas, expansión, educación y gestión entre otros, así permitiendo a que las personas realicen todo tipo de interacciones. ( Toledo et al,2020) Sin embargo hay que aludir que el instrumento informático depende de una serie de factores para su correcto uso y funcionamiento, como lo son el internet, plataforma de conexión y audio-micrófono. entorno virtual facilita cubrir una gran cantidad de personas, además sustenta la comunicación sincrónica y asincrónica para adaptarse a las necesidades de los usuarios es decir que es un recurso potencial para aprender hábitos saludables.(Riccetti y Chiecher,2012)

### **Qué condiciones necesita para realizar un programa de yoga con esta intervención.**

Para un correcto desarrollo y funcionamiento de intervenciones virtuales destinadas a la realización de actividad física como lo es el yoga, es necesario tener en cuenta una serie de implementos y factores, ya que en este caso se necesita una mayor participación del receptor, así mismo una correcta visualización del emisor y receptor para la adecuada explicación y ejecución de los ejercicios o actividades propuestas, es decir que se debe contar con un espacio adecuado para la práctica de yoga, internet, un aparato electrónico con cámara, audio y micrófono.(Riccetti y Chiecher,2012; Toledo et al,2020)

## **Metodología**

### **Tipo y diseño de investigación**

El estudio experimental es un conjunto de diseños de investigación, que generalmente se utilizan para evaluar ciertas medidas de determinado tratamiento, proceso o intervención, sin embargo, también evalúan otros tipos de interposiciones puesto que en el ámbito de la salud tiene como objetivo cambiar una o más condiciones de pacientes o sujetos sanos de forma individual o grupal(Zurita et al,2018). Las intervenciones se centran especialmente en procesos preventivos y/o educativos teniendo como meta mejorar, eliminar o controlar situaciones o síntomas específicos, que pueden ser cambiados por medios farmacológicos, quirúrgicos, rehabilitadores y de estilo de vida relacionados con la dieta y/o ejercicio(Lopez,2004) .El muestreo por conveniencia es un método que incluye la selección de los casos disponibles o la conveniencia del investigador, surge para la facilidad del mismo ya que puede seleccionar más fácilmente la muestra ya sea por determinadas cuestiones como la proximidad geográfica, el conocer una población adecuada, entre otras situaciones(Quiñones et al,2018).

La intervención realizada y demostrada en este documento se basa en un estudio experimental ya que se evalúa el efecto que tiene una intervención de yoga en la capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio en ciclistas de ruta amateur, además relaciona las variables con la prevención de lesiones, es decir que se valoran los cambios de un proceso en determinada población, y se emplea un muestreo por conveniencia puesto que los participantes se seleccionaron con determinadas especificaciones acertadas para el investigador.

## **Revisión bibliográfica**

Se realizó una búsqueda de información y literatura especialmente en las siguientes bases de datos de la universidad ScienceDirect, Scopus, Proquest, Gale, Oxford Journals utilizando conceptos y palabras clave como ciclismo, yoga, carga postural, dolor lumbar, lumbalgia, spine load, cycling, chronic low back pain, back pain, stabilization exercise, yoga intervention, a partir de la información recolectada se llevó a cabo una comparación y análisis de diferentes artículos basándose en las variantes de yoga y su efecto en las molestias lumbares y cervicales (tabla #3), por otra parte se efectuó el mismo proceso con los datos de yoga y su influencia en el ciclismo (tabla #4)

### **Yoga-Lumbar**

En la tabla #2 se realizó una búsqueda, comparación y análisis de diferentes artículos en base a intervenciones, estudios y metaanálisis sobre la influencia del yoga en casos de lumbalgia y/o molestias lumbares, cervicales entre otros aspectos similares. Se pueden determinar varios elementos, principalmente se demuestra que el yoga mantiene una alta efectividad en la reducción o prevención de las mortificaciones lumbares en una cantidad específica de práctica (1-2 meses), sin embargo mostró algunas dificultades, ya sea por la adherencia y cumplimiento de los participantes, en otras ocasiones las personas con lesiones crónicas no podían completar el proceso, en conclusión el yoga tiene un efecto positivo solamente si se realiza adecuadamente y constantemente por un tiempo limitado, siempre y cuando los usuarios no estén en una situación severamente crítica

Tabla 2 Yoga Lumbar

YOGA-LUMBAR									
PROGRAMA	Objetivo del Programa	Cantidad/Edad de Participantes	Condición Participantes	Tiempo	Duración/Frecuencia	Modalidad/ Metodología	Resultados	Conclusión	Información relevante
Yoga terapéutico en pacientes con lumbalgia crónica. (104)	Analizar la mejoría desde un punto de vista kinésico en pacientes con diferentes presentaciones clínicas de lumbalgia crónica al aplicar yoga terapéutico con fines terapéuticos	76 adultos entre 20 y 70 años	Diagnosticados con lumbalgia crónica que no hagan otras actividades terapéuticas	12 Semanas	Realizar 15 posturas	Yoga terapéutico	Disminución del dolor 81%	Los resultados evidenciaron la eficacia del yoga terapéutico como herramienta para modificar los signos y síntomas de las personas que sufren de lumbalgia crónica	Se demostró dificultad en algunas participantes ya que no tenían la suficiente coordinación y equilibrio en algunas posturas. Las posturas que demostraron ser más efectivas para la reducción de dolor flexión hacia adelante, inversión sin carga de peso y acción abdominal.
Twelve Weeks of Yoga for Chronic Nonspecific Lower Back Pain: A Meta-Analysis. Pain Management Nursing (127)	Investigar los efectos generales de 12 semanas de práctica de yoga sobre el dolor lumbar inespecífico crónico.	268 adultos entre 18 y 68 años	Diagnosticados con lumbalgia crónica	12 Semanas	60 a 90 minutos de sesión una vez a la semana	Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, EMBASE, PsycINFO, Web of Science y la Biblioteca Cochrane desde el inicio hasta el 9 de febrero de 2019-32 ensayos/ Se utilizó yoga Inyegar, Hatha Yoga y viniyoga	Los efectos dependen del tipo de yoga, la duración de la sesión, la calidad del estudio y el momento de la evaluación del dolor.	Estos hallazgos revelan que 12 semanas de yoga pueden ayudar a aliviar el dolor, y los programas de yoga deben tener en cuenta los factores del subgrupo para aumentar el alivio de las personas del dolor lumbar crónico inespecífico.	El tiempo adecuado para tener un efecto óptimo es de 75 minutos por sesión de yoga, al menos una vez a la semana, el hasta yoga y yoga inyegar demuestran ser más efectivos
Use of yoga in the complex treatment of chronic non-specific lower back pain. Journal of the Neurological Sciences (137)	evaluar comparativamente la efectividad del yoga en el tratamiento combinado de pacientes con dolor crónico inespecífico en la zona lumbar	60 adultos entre 18 y 45 años	dolor lumbar crónico inespecífico	8 semanas	No lo mencionan	Se dividió el grupo en dos, un grupo usaba como tratamiento yoga y el otro fármaco	aumento del rango de movimiento o columna lumbar en un 87%	El estudio demostró la efectividad del yoga frente a la terapia sintomática en el tratamiento combinado del dolor lumbar crónico inespecífico, al tiempo que redujo el número de efectos secundarios. Pero en cada caso, se necesita un enfoque individual	El yoga inyegar y el hatha yoga se utilizaron mostrando efectividad, las mejoras se alcanzan a los 2 meses de desarrollo

feasibility Trial of a 10-Week Adaptive Yoga Intervention Developed for Patients with Chronic Pain. Pain Management Nursing	Este estudio evaluó la viabilidad de implementar una intervención de yoga adaptada para participantes diagnosticados con dolor crónico en una gran clínica del dolor neurocientífico del Medio Oeste.	33 adultos Mayores de 18 años	dolor lumbar crónico	10 Semanas	Clase semanal de 1 hora durante 10 semanas.	No mencionan el tipo de yoga	Se redujo el uso de opioides en un 30%, la practica demostraba eficacia, la problemática radica en la falta de participación	Se identificó una ligera reducción en la interferencia del dolor y la función física con el tiempo y una tendencia hacia la mejora en todos los resultados exploratorios. Ninguna de estas tendencias fue estadísticamente significativa, probablemente debido al pequeño tamaño de la muestra. Sin embargo, existe un sólido cuerpo de investigación que respalda los beneficios del yoga para las condiciones de dolor crónico	Se demuestra poca adherencia al programa en especial las personas que tienen molestias en la cadera y rodilla
Saper, R. B., Lemaster, C., Delitto, A., Sherman, K. J., Herman, P. M., Sadikova, E., ... & Roseen, E. J. (2017). Yoga, physical therapy, or education for chronic low back pain: a randomized noninferiority trial. Annals of internal medicine, 167(2), 85-94.	Determinar si el yoga no es inferior a la fisioterapia para el dolor lumbar crónico	320 adultos predominan temente de bajos ingresos	Dolor lumbar crónico inespefico	12 Semanas	Una clase semanal	No mencionan el tipo de yoga	El yoga tiene resultados muy similares a comparación de la fisioterapia	Un programa de yoga manualizado para Dolor lumbar crónico inespecífico no fue inferior a la fisioterapia para la función y el dolor.	Se demostró que las personas pueden desarrollar yoga adecuadamente en sus hogares siempre y cuando tengan un proceso de supervisión y enseñanza apropiado.

### Yoga-Ciclismo-Programas para prevención, fortalecimiento de lesiones en ciclistas

En la tabla #3 se efectuó una búsqueda, comparación y análisis de diferentes artículos en base a intervenciones, estudios y sobre la influencia del yoga en casos de lesiones, prevención y fortalecimiento en relación a los ciclistas, cabe resaltar que no hay mucha información ni bibliografía del tema mencionado inclusive se resalta que en Colombia no existen programas para el tratamiento o prevención de lesiones en los ciclistas ya que el manejar una postura

adecuada y fortificada es un factor con una gran predominancia, se determina que uno de los principales causantes de las lesiones o molestias es la falta de fuerza, flexibilidad y control de los músculos de la espalda y cuello puesto que son los encargados de soportar la carga de la ejecución del gesto técnico de ciclismo. Por último, se concluye que los ejercicios de fortalecimiento y extensión demuestran tener una alta efectividad.

Tabla 3 Yoga ciclismo

YOGA-CICLISMO									
PROGRAMA	Objetivo del Programa	Cantidad /Edad de Participantes	Condición Participantes	Tiempo	Duración/ Frecuencia	Modalidad/ Metodología	Resultados	Conclusión	Información relevante
Bike fitting para el rendimiento y la prevención de lesiones en ciclistas de ruta aficionados y profesionales	Elaborar un protocolo de bike fitting que incluya todas las medidas antropométricas y goniométricas analizadas en investigaciones previas. Para la prevención de dolores y lesiones	0	Ciclistas de práctica continua o profesionales	0	0	Se consultaron bases de datos científicas como Ebsco-Sportdiscus, Dialnet, ProQuest, Science Direct, de las cuales se seleccionaron cerca de 70 artículos y tesis sobre bike fitting	Resultados	El bike fitting es una herramienta eficaz para mejorar y corregir la postura del individuo sobre la bicicleta. Mediante un análisis biomecánico, que toma en cuenta las leyes de la mecánica corporal, se obtiene como resultado la posición correcta para que el deportista alcance su rendimiento óptimo, teniendo en cuenta que el ajuste repercutirá en la prevención de lesiones comunes en ciclistas	Es de vital importancia la evidencia que informa que en Colombia no existen programas para el tratamiento o prevención de lesiones para los ciclistas, además cabe recalcar que el tener una posición y postura correcta disminuye las lesiones
Análisis del malestar y dolor percibido por los ciclistas, su relación con las lesiones más incidentes y propuesta de un programa de prevención y readaptación de estas	Analizar cuáles son las principales patologías y lesiones que se producen en el ciclismo y a partir de los resultados obtenidos, desarrollar un programa de entrenamiento y prevención que permita a los ciclistas alejarse de dichas lesiones.	50 adultos-entre 25 y 35 años	Ciclistas de práctica continua, no profesionales	0	0	Se desarrolló una serie de ejercicios en base a las molestias presentadas por los ciclistas, sin embargo, se creó, pero no se ha aplicado	En el caso de lesiones en la zona del cuello y la parte baja de la espalda, esto se debe a una falta de fuerza en los músculos encargados de soportar la cabeza y el tronco	Con este estudio se concluye que existe una relación directa entre la zona en la que los ciclistas sienten molestia y las zonas que más se lesionan dichos ciclistas. Se concluye que las zonas con más incidencia lesiva son el cuello, la parte baja de la espalda, la zona genital y por último la rodilla y en la mayoría de los casos se debe a caídas o el sobreuso.	Cabe recalcar que las lesiones parten por la falta de control y fuerza muscular, es decir que la prevención parte por el fortalecimiento de los grupos musculares del cuello, Core y espalda

Prevencción del dolor lumbar en la práctica del BMX mediante la flexibilidad y el fortalecimiento CORE	prevención y/o mejora del dolor lumbar de tipo mecánico en el BMX mediante el trabajo de estiramientos de la cadena posterior y fortalecimiento del CORE.	12 deportistas	Profesionales BMX	9 Semanas	5 ejercicios 3 veces a la semana	Se utilizan unos ejercicios sencillos de fortalecimiento de los músculos abdominales y paravertebrales combinados con ejercicios de estiramientos musculotendinosos	Según los resultados obtenidos, los deportistas han reducido sus niveles de dolor lumbar tras la realización de los ejercicios propuestos	El combinar los ejercicios con estiramientos paralelamente demuestra tener un gran beneficio para la disminución del dolor y fortalecimiento, además los ejercicios de extensión de tronco muestran una gran efectividad	
--	---	----------------	-------------------	-----------	----------------------------------	---	---	--	--

## Población y muestra

### Participantes

La muestra del presente estudio es a conveniencia ya que la población fue recolectada por medio de las redes sociales y de la transferencia de la información entre personas, la población final conto con 17 de hombres 2 mujeres es decir que la muestra final fue de 19 personas entre los 20 y 33, sus ocupaciones son estudiantes y/o trabajadores.

### Criterios de inclusión

- Montar bicicleta mínimo 3 veces a la semana
- Ser mayor de edad
- Contar con acceso a internet por medio de un dispositivo con cámara y audio

### Criterios de exclusión

- Mujeres en estado de embarazo
- Lesiones activas, es decir que no presente sintomatología dolorosa

## **Variables de estudio**

En el estudio se tuvieron en cuenta 3 variables las cuales son 3 capacidades físicas como lo son la fuerza del core, flexibilidad y equilibrio que influyen específicamente con el aumento de la resiliencia de lesiones y además tiene un beneficio en el rendimiento deportivo del ciclista, como se había mencionado anteriormente.

1. Fuerza ( core )
2. Flexibilidad
3. Equilibrio

## **Instrumentos de recolección de datos**

### **Test para evaluar las capacidades (Fuerza-Equilibrio-Flexibilidad)**

En la tabla#4 se demuestra el modelo de clasificación y protocolos de los resultados en las pruebas determinados, los cuales evalúan la capacidad de equilibrio, fuerza del core y flexibilidad de los usuarios, tienen un respaldo científico en relación con su veracidad y ejecución, esta información tiene bastante importancia ya que es una medida cuantitativa de los efectos de la intervención.

#### Tabla 4 Test de evaluación

En la siguiente tabla se expone el protocolo y la medición del los test seleccionados para la muestra de las variables

<b>E Q U I L I B R I O</b>	Test Flamengo		<b>F L E X I B I L I D A D</b>	V sit-and-reach test		<b>F U E R Z A - C O R E</b>	Estabilidad del core o plank test		
	Sujeto	Resultado pie derecho		Resultado pie izquierdo	Sujeto		Resultado	Sujeto	Resultado
(Rodríguez et al, 2018)			(Baranda et al, 2012)		Leal y Perez, 2020				

<p>Protocolo: El sujeto debe mantener el equilibrio en un solo pie mientras la otra pierna es flexionada, el pie estará ubicado en un cuadro delimitado, se contará el número de intentos que realice hasta mantenerse en equilibrio por 1' (debe ser un terreno plano y estable) se hará la medición con cada pie</p>		<p>Protocolo: El sujeto debe sentarse en el suelo sin cajón, con las piernas separadas 30 centímetros (se recomienda marcar con una cinta a nivel del talón) formando una V y con las rodillas extendidas. Se debe ubicar una cinta métrica en medio de las dos piernas justo en la línea del talón. Si la flexión máxima supera la línea del talón será un resultado positivo de lo contrario será negativo, utilizando como medida los centímetros de la cinta métrica</p>		<p>Protocolo: Consiste en mantener el peso corporal en posición decúbito prono únicamente en tres apoyos: los antebrazos, los codos y dedos de los pies, manteniendo una alineación lumbopélvica neutra en todo momento. Los antebrazos y codos deben estar alineados a la altura de los hombros además de formar un ángulo de 90° con los brazos</p>	
					
Paso	Explicación	Paso	Explicación	Paso	Explicación
1	Marcar en el suelo con una cinta el espacio donde se ubicará el pie	1	Pegar una cinta de 30 cm en el piso horizontalmente	1	Ubicarse boca abajo en un lugar cómodo
2	Colocar un pie dentro de la cinta	2	Colocar una banda métrica verticalmente en la mitad de la cinta	2	Apoyar los antebrazos, codos y dedos de los pies en el piso
3	Flexionar la pierna que está fuera del cuadro y agarrar el pie con la mano del mismo perfil	3	Sentarse en el piso, ubicar cada talón en los extremos de la cinta de 30 cm	3	Formar un ángulo de 90 grados con los brazos
4	Mantener la posición durante 1 minuto	4	Juntar las manos y estirarse lo máximo posible	4	Mantener el cuerpo en línea recta de la cabeza a los pies
Fallo	Se contarán las veces que pierda el equilibrio hasta poder llegar al minuto	5	Si se pasó la cinta horizontal medir cuántos centímetros se alcanzaron, de lo contrario medir cuántos faltaron	5	Mantenerse el mayor tiempo posible

### Diseño y propuesta del programa

El programa contiene un desarrollo virtual con una extensión de 4 semanas (1 mes) con una intensidad de 3 sesiones semanales, cada sesión tendrá una duración de 30-60 minutos, se ejecutará en base a determinadas posturas de yoga manteniendo siempre una progresión para facilitar el aprendizaje y la correcta ejecución de los participantes, además se realizará una

evaluación de las capacidades físicas que más radican en la postura adecuada del ciclista, ( equilibrio-fuerza-flexibilidad) teniendo como objetivo de evaluar la efectividad y los efectos de la intervención en los usuarios

*Tabla 5 Programa*

PROGRAMA	Objetivo del Programa	Participantes	Condición Participantes	Edad de participantes	Semanas/ Sesiones	Duración / Frecuencia	logística requerida	Modalidad/ Metodología	Evaluación
Programa de yoga con Intervención remota enfocado a la prevención de síntomas asociados a carga postural en ciclistas "Amateur" de ruta.	Determinar los efectos sobre la fuerza, flexibilidad y equilibrio de un programa de yoga remoto/virtual en un grupo de ciclistas amateur	19 iniciales, solamente 14 finalizaron	Personas que montan bicicleta constantemente	Promedio: 25 Personas entre 20 y 33 años	4 semanas - 3 Sesiones por semana, total de sesiones:12	Sesiones de 30-60 minutos, 3 días a la semana	Internet-dispositivo con Cámara- Espacio adecuado y amplio- Colchoneta o tapete-Google meet	15 posturas de hatha yoga-yoga terapéutico	Equilibrio-Test flamenco Fuerza Plank Test Flexibilidad- Sit and rithc V

### Formulación del programa-planimetría

El programa se ejecutará durante un mes con tres sesiones semanales las cuales tienen una extensión de treinta a sesenta minutos, la primera semana se enseñarán y ejecutarán las posturas con menos rango de dificultad, cada semana se irán incluyendo progresivamente más posturas con un mayor nivel de destreza. En total son 15 posturas, la primera semana se trabajarán 10, en la segunda 11, en la tercera 13 y en la cuarta 15, en la siguiente tabla se demuestra la planimetría del programa tabla #7.

*Tabla 6 planimetría*

# Semana	Sesión	Objetivo	Desarrollo/Dosificación/Intensidad	# Posturas a ejecutar	Metodología
Toma de prueba	0	Realizar y clasificar los test en las capacidades físicas seleccionadas	Se realizará el protocolo determinado de cada test a cada uno de los participantes, posteriormente se clasificaron los resultados		Virtual/Enviar un video demostrativo para la captura de datos de los participantes.
	1	<b>Familiarizar y enseñar</b> las posturas que se trabajarán a lo largo de la intervención/ <b>Liberar</b> la carga muscular	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos	1-2-5-7-8-10	

Sema na #1		acumulada de los músculos espinales-isquiotibiales-cuádriceps	<b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/5 Segundos / Descanso 10 Segundos		Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los participantes. posterior a esto se iniciará con la enseñanza progresiva de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren inferior, en la sesión número 2 las de mayor énfasis en el tren superior y en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana
	2	<b>Familiarizar y enseñar</b> las posturas que se trabajarán a lo largo de la intervención/ <b>Liberar</b> la carga muscular y fortalecer el core-trapecio, <b>activar</b> los músculos erectores de la columna	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/5 Segundos / Descanso 10 Segundos	3-4-6-10-12	
	3	Familiarizar y enseñar las posturas que se trabajarán a lo largo de la intervención/Optimizar la respiración y el control corporal en la realización de los estiramientos-posturas mientras paralelamente se corrigen los errores de ejecución	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/5 Segundos / Descanso 10 Segundos	1-2-3-4-5-6-7-8-10-12	
Sem ana #2	4	Optimizar y corregir las posturas que se trabajarán en la sesión/ <b>Disminuir</b> la presión vertebral aumentando la flexibilidad y fuerza de los músculos extensores y erectores espinales mientras que se aumenta el rango de flexión intervertebral	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/10 Segundos / Descanso 10 Segundos	3-4-6-10-12	Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los participantes. posterior a esto se iniciará con la enseñanza progresiva de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren superior, en la sesión número dos las de mayor énfasis en el tren inferior y en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana. Se incluirán y enseñarán paulatinamente en las sesiones posturas de mayor dificultad
	5	<b>Aumentar el control, fuerza y flexibilidad</b> del tren inferior por medio la activación -relajación de los músculos isquiotibiales- sartorio-cuádriceps y gastrocnemios mientras que simultáneamente se elonga y activa el core, simulando la carga muscular al montar bicicleta	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/10 Segundos / Descanso 10 Segundos	1-2-5-7-8-13	
	6	<b>Romper las adherencias</b> acumuladas de la práctica del ciclismo fortaleciendo el tejido conectivo permitiendo un mayor autorreconocimiento de la flexibilidad articular/Fortalecer el core y estabilizar la columna por medio de la <b>respiración especial</b> en las posturas	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /4 Repeticiones/12 Segundos / Descanso 10 Segundos	1-2-3-4-5-6-7-8-10-12-13	

# Semana	Sesión	Objetivo	Desarrollo/Dosificación/Intensidad	# Posturas a ejecutar	Metodología
Semana #3	7	<b>Perfeccionar y memorizar</b> las posturas/ <b>Desarrollar</b> conciencia del cuerpo con énfasis en el tren inferior por medio de las posturas concentradas prestando atención a la sensación muscular con la respiración adecuada, automatizando el <b>autocontrol y la memoria neuromuscular</b> directamente de los isquiotibiales - cuádriceps - gastrocnemios- glúteos e indirectamente liberando la carga dorsal y lumbar	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizara por cada postura:/</b> 1 Serie /5 Repeticiones/15 Segundos / Descanso 10 Segundos	1-2-5-7-8-11	Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los participantes. posterior a esto se iniciará con el perfeccionamiento e incidir en la memoria neuromuscular en la ejecución de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren inferior, en la sesión número dos las de mayor énfasis en el tren superior y en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana. Se incluirán y enseñarán paulatinamente en las sesiones posturas de mayor dificultad y habilidad
	8	<b>Adaptar y corregir</b> las posturas de mayor dificultad/ <b>Aumentar</b> el índice de fuerza, control y flexibilidad por medio de la <b>contracción sostenida</b> del core oxigenando con la <b>respiración profunda</b> los grupos musculares trapecio-deltoide extensores y erectores espinales, obteniendo una <b>armonía</b>	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizara por cada postura:/</b> 1 Serie /5 Repeticiones/15 Segundos / Descanso 10 Segundos	3-4-6-9-10-12-13-14	
	9	Optimizar la capacidad y calidad de los factores musco-esqueléticos (músculos-tendones-articulaciones) de los participantes por medio de 3 factores, #1 <b>respiración</b> , #2 <b>elongación-fortalecimiento</b> , #3 <b>autocontrol- contracción sostenida/</b> concentrando la ejecución de la sesión especialmente en los <b>grupos musculares con mayor radicación</b> en el ciclismo (core, músculos espinales, erectores y extensores de la columna, trapecio, vasto lateral, cuádriceps - isquiotibiales, gastrocnemio y sartorio)	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizara por cada postura:/</b> 1 Serie /4 Repeticiones/15 Segundos / Descanso 10 Segundos	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14	
	10	<b>Ultimar y perfeccionar</b> el índice de fuerza, control, respiración y flexibilidad por medio de la <b>contracción sostenida</b> del core oxigenando con la <b>respiración profunda</b> los grupos musculares trapecio-deltoide extensores y erectores espinales, generando un mayor promedio de liberación y relación muscular e	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizara por cada postura:/</b> 1 Serie /3 Repeticiones/ 20 Segundos / Descanso 10 Segundos	3-4-5-9-10-12-13-14	Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los

Semana #4		intervertebral			participantes. posterior a esto se iniciará con el perfeccionamiento e incidir en la memoria neuromuscular en la ejecución de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren superior, en la sesión número dos las de mayor énfasis en el tren Inferior y en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana. Se incluirán y enseñarán paulatinamente en las sesiones posturas de mayor dificultad y habilidad
	11	<p><b>Optimizar y aumentar</b> conciencia del cuerpo con énfasis en el tren inferior por medio de las posturas concentradas prestando atención a la sensación muscular con la respiración adecuada, automatizando el <b>autocontrol y la memoria neuromuscular</b> directamente de los isquiotibiales - cuádriceps - gastrocnemios- glúteos e indirectamente liberando la carga dorsal y lumbar, con el autocontrol y autoconocimiento de los músculos espinales y dorsales</p>	<p><b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos</p> <p style="text-align: right;"><b>Se</b></p> <p><b>realizara por cada postura:</b>/1 Serie /6 Repeticiones/15 Segundos / Descanso 10 Segundos</p>	1-2-6-7-8-11-12-15	
	12	<p><b>Optimizar y aumentar</b> la capacidad y calidad de los factores musco-esqueléticos (músculos-tendones-articulaciones) de los participantes por medio de 3 factores, <b>#1respiracion, #2 elongación-fortalecimiento, #3autocontrol-contraccion sostenida/</b> concentrando la ejecución de la sesión especialmente en los <b>grupos musculares con mayor radicación</b> en el ciclismo (core, músculos espinales, erectores y extensores de la columna, trapecio, vasto lateral, cuádriceps -, sartorio, psoas, deltoides)</p>	<p><b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos</p> <p style="text-align: right;"><b>Se</b></p> <p><b>realizara por cada postura:</b>/1 Serie /3 Repeticiones/20 Segundos / Descanso 10 Segundos</p>	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14-15	

## Dosificación

En la tabla #7,8,9 y 10 se muestra el proceso y dosificación específico en cada semana y así mismo el objetivo de cada sesión ya que como se había mencionado anteriormente cada semana tiene una progresión determinada para el correcto desarrollo del programa

### Semana #1

Tabla 7 Semana 1

# Semana	Intensidad/Dosificación	Duración	# Posturas a ejecutar	Metodología
Semana #1	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/5 Segundos / Descanso 10 Segundos	35 min	1-2-5-7-8-10	Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los participantes. posterior a esto se iniciará con la enseñanza progresiva de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren inferior, en la sesión número 2 las de mayor énfasis en el tren superior y en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana
	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/5 Segundos / Descanso 10 Segundos	30 min	3-4-6-10-12	
	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> / 1 Serie /5 Repeticiones/5 Segundos / Descanso 10 Segundos	45 min	1-2-3-4-5-6-7-8-10-12	

## Semana#2

Tabla 8 Semana 2

#Semana	Sesion	Objetivo	Intensidad/ Dosificación	Duración	# Posturas a ejecutar	Metodología
Semana #2	4	Optimizar y corregir las posturas que se trabajarán en la sesión/ <b>Disminuir</b> la presión vertebral aumentando la flexibilidad y fuerza de los músculos extensores y erectores espinales mientras que se aumenta el rango de flexión intervertebral	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> 1 Serie /5 Repeticiones/10 Segundos / Descanso 10 Segundos	35 min	3-4-6-10-12	Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los participantes. posterior a esto se iniciará con la enseñanza progresiva de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren superior, en la sesión número dos las de mayor énfasis en el tren inferior y en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana. Se incluirán y enseñarán paulatinamente en las sesiones posturas de mayor dificultad
	5	<b>Aumentar el control, fuerza y flexibilidad</b> del tren inferior por medio la activacion-relajacion de los músculos isquiotibiales-sartorio-cuádriceps y gastrocnemios mientras que simultáneamente se elonga y activa el core, simulando la carga muscular al montar bicicleta	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal:</b> Movilidad articular. 5-10 Minutos <b>Se realizará por cada postura:</b> 1 Serie /5 Repeticiones/10 Segundos / Descanso 10 Segundos	35 min	1-2-5-7-8-13	

	6	<b>Romper las adherencias acumuladas de la práctica del ciclismo fortaleciendo el tejido conectivo permitiendo un mayor autorreconocimiento de la flexibilidad articular/Fortalecer el core y estabilizar la columna por medio de la respiración especial en las posturas</b>	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal: Movilidad articular. 5-10 Minutos Se realizará por cada postura:/ 1 Serie /4 Repeticiones/1 2 Segundos / Descanso 10 Segundos</b>	45 min	1-2-3-4-5-6-7-8-10-12-13	
--	---	---	--	--------	--------------------------	--

### Semana #3

Tabla 9 Semana 3

# Semana	Sesión	Objetivo	Intensidad/Dosificación	Duración	# Postura s a ejecutar	Metodología
Semana #3	7	<b>Perfeccionar y memorizar las posturas/Desarrollar conciencia del cuerpo con énfasis en el tren inferior por medio de las posturas concentradas prestando atención a la sensación muscular con la respiración adecuada, automatizando el autocontrol y la memoria neuromuscular</b> directamente de los isquiotibiales - cuádriceps-gastrocnemios - glúteos e indirectamente liberando la carga dorsal y lumbar	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal: Movilidad articular. 5-10 Minutos Se realizará por cada postura:/ 1 Serie /5 Repeticiones/ 15 Segundos / Descanso 10 Segundos</b>	40 min	1-2-5-7-8-11	<b>Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los participantes. posterior a esto se iniciará con el perfeccionamiento e incidir en la memoria neuromuscular en la ejecución de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren inferior, en la sesión número dos las de mayor énfasis en el tren superior en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana. Se incluirán y enseñarán paulatinamente en las sesiones posturas de mayor dificultad y habilidad</b>
	8	<b>Adaptar y corregir las posturas de mayor dificultad/Aumentar el índice de fuerza, control y flexibilidad por medio de la contracción sostenida del core oxigenando con la respiración profunda los grupos musculares trapecio-deltaoide extensores y erectores espinales, obteniendo una armonía</b>	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal: Movilidad articular. 5-10 Minutos Se realizará por cada postura:/ 1 Serie /5 Repeticiones/ 15 Segundos / Descanso 10 Segundos</b>	40 min	3-4-6-9-10-12-13-14	

	9	<b>Optimizar la capacidad y calidad de los factores musco-esqueléticos (músculos- tendones- articulaciones) de los participantes por medio de 3 factores, #1respiracion, #2 elongación- fortalecimiento, # 3autocontrol- contracción sostenida/ concentrando la ejecución de la sesión especialmente en los grupos musculares con mayor radicación en el ciclismo (core, músculos espinales, erectores y extensores de la columna, trapecio, vasto lateral, cuádriceps- isquiotibiales, gastrocnemio y sartorio)</b>	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal: Movilidad articular. 5-10 Minutos Se realizará por cada postura:/1 Serie /4 Repeticiones/ 15 Segundos / Descanso 10 Segundos</b>	50 min	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14	
--	---	--	---	--------	-------------------------------	--

## Semana #4

Tabla 10 Semana 4

# Seman a	Sesión	Objetivo	Intensidad/Dosificación	Duración	# Posturas a ejecutar	Metodología
	10	<b>Ultimar y perfeccionar</b> el índice de fuerza, control, respiración y flexibilidad por medio de la <b>contracción sostenida</b> del core oxigenando con la <b>respiración profunda</b> los grupos musculares trapecio- deltoide extensores y erectores espinales, generando un mayor promedio de liberación y relación muscular e intervertebral	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal: Movilidad articular. 5-10 Minutos Se realizará por cada postura:/1 Serie /3 Repeticiones/ 20 Segundos / Descanso 10 Segundos</b>	45 min	3-4-5-9-10-12-13-14	<b>Se iniciarán las sesiones con una movilidad articular para acondicionar el cuerpo de los participantes. posterior a esto se iniciará con el perfeccionamiento e incidir en la memoria neuromuscular en la ejecución de las posturas, así mismo las correcciones correspondientes. En la sesión número 1 se hará un mayor énfasis en las posturas que radican principalmente en el tren superior, en la sesión número dos las de mayor énfasis en el tren Inferior en la sesión 3 se trabajaran todas las posturas trabajadas en la semana. Se incluirán y enseñarán paulatinamente en las</b>
	11	<b>Optimizar y aumentar</b> conciencia del cuerpo con énfasis en el tren inferior por medio de las posturas concentradas prestando atención a la sensación muscular con la respiración adecuada, automatizando el <b>autocontrol y la memoria neuromuscular</b> directamente de los isquiotibiales - cuádriceps- gastrocnemios - glúteos e indirectamente liberando la carga dorsal y lumbar, con el autocontrol y autoconocimiento de los músculos espinales y dorsales	<b>Calentamiento y acondicionamiento corporal: Movilidad articular. 5-10 Minutos Se realizará por cada postura:/1 Serie /6 Repeticiones/15 Segundos / Descanso 10 Segundos</b>	45 min	1-2-6-7-8-11-12-15	

Sema na #4	12	<p>Optimizar y aumentar la capacidad y calidad de los factores musco-esqueléticos (músculos-tendones-articulaciones) de los participantes por medio de 3 factores,          #1respiracion, #2 elongación-fortalecimiento, # 3autocontrol-contracción sostenida/ concentrando la ejecución de la sesión especialmente en los grupos musculares con mayor radicación en el ciclismo (core, músculos espinales, erectores y extensores de la columna, trapecio, vasto lateral, cuádriceps - isquiotibiales, gastrocnemio, sartorio, psoas, deltoides)</p>	<p>Calentamiento y acondicionamiento corporal:          Movilidad articular. 5-10 Minutos          Se realizará por cada postura:/1 Serie /3 Repeticiones/20 Segundos / Descanso 10 Segundos</p>	60 min	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14-15	sesiones posturas de mayor dificultad y habilidad
---------------	----	--	--	--------	----------------------------------	---

### Resultados

Se muestra el proceso de la ejecución del programa durante las 4 semanas, el cómo se fue desarrollando, la cantidad de sujetos que participaban de forma remota y los que lo hacían de forma autónoma. además, muestra la población que no culmino el proyecto y las razones del porque tomaban esa decisión

Tabla 11 Flujograma participantes



## Resultados iniciales

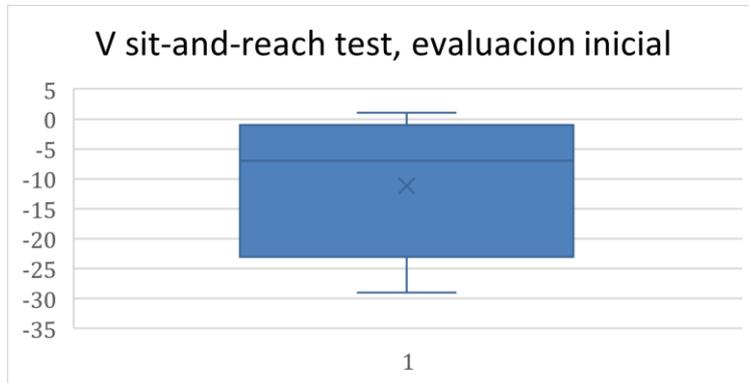
Fueron tomados una semana antes del inicio de la intervención, se determina que la mayoría de los participantes tienen el equilibrio en un estado óptimo, sin embargo, la flexibilidad es la capacidad menos desarrollada en la mayoría de los participantes, la fuerza está en un estado aceptable y un pequeño grupo tiene un alto índice de resistencia muscular

*Tabla 12 Evaluación Inicial*

	Test Flamenco				V sit-and-reach test			Estabilidad del core o plank test	
	# Participante	Resultado pie derecho	Resultado pie izquierdo		Sujeto	Resultado		Sujeto	Resultado
E Q U I L I B R I O	Sujeto 1	1	1	F L E X I B I L I D A D	Sujeto 1	-27	F U E R Z A - C O R E	Sujeto 1	55
	Sujeto 2	1	1		Sujeto 2	0		Sujeto 2	85
	Sujeto 3	1	1		Sujeto 3	-25		Sujeto 3	41
	Sujeto 4	1	1		Sujeto 4	0		Sujeto 4	72
	Sujeto 5	1	3		Sujeto 5	-26		Sujeto 5	77
	Sujeto 6	1	1		Sujeto 6	-12		Sujeto 6	62
	Sujeto 7	2	1		Sujeto 7	-20		Sujeto 7	120
	Sujeto 8	1	1		Sujeto 8	-5		Sujeto 8	91
	Sujeto 9	1	1		Sujeto 9	-2		Sujeto 9	34
	Sujeto 10	1	1		Sujeto 10	0		Sujeto 10	62
	Sujeto 11	1	2		Sujeto 11	-15		Sujeto 11	67
	Sujeto 12	1	1		Sujeto 12	1		Sujeto 12	42
	Sujeto 13	1	2		Sujeto 13	-2		Sujeto 13	75
	Sujeto 14	1	1		Sujeto 14	-16		Sujeto 14	67
	Sujeto 15	1	1		Sujeto 15	-7		Sujeto 15	45
	Sujeto 16	1	1		Sujeto 16	-1		Sujeto 16	70
	Sujeto 17	1	1		Sujeto 17	-29		Sujeto 17	35
	Sujeto 18	1	2		Sujeto 18	-20		Sujeto 18	124
	Sujeto 19	2	1		Sujeto 19	-7		Sujeto 19	63

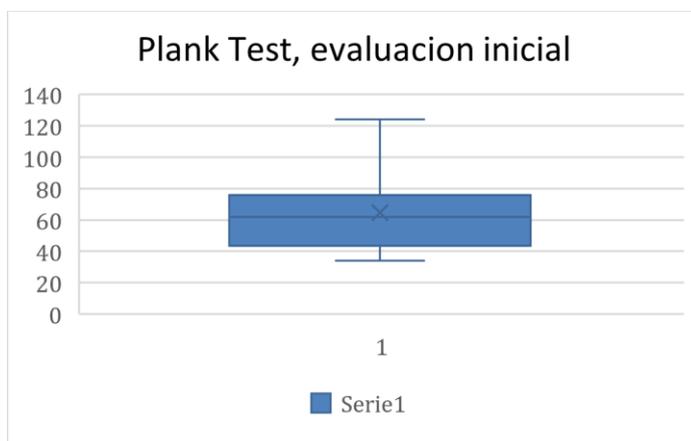
*Ilustración 6 V sit-and-reach test, evaluación inicial*

Se puede observar que la mayoría de los participantes obtienen un resultado negativo en especial su rendimiento se ubica en un rango de -23 a -7, es decir que su flexibilidad está en un estado deficiente.



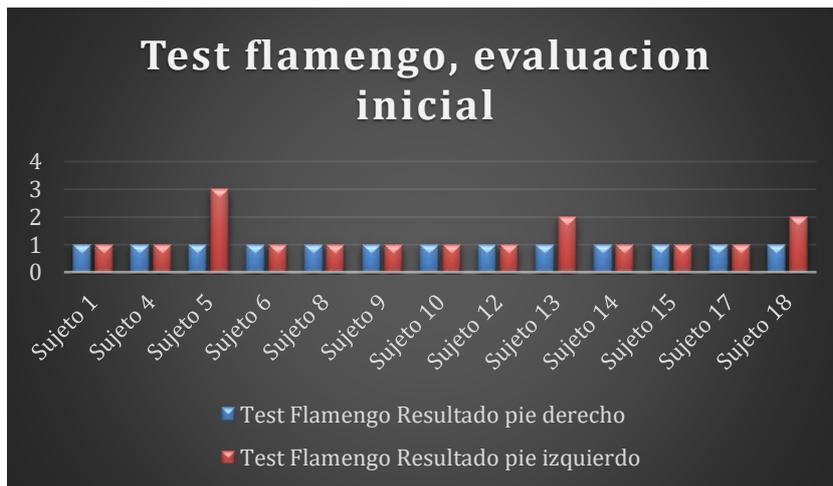
*Ilustración 7 Plank Test, evaluación inicial*

Se puede determinar que la gran mayoría de los participantes cuentan con un estado óptimo de fuerza del core ya que en promedio se logran mantenerse correctamente durante un minuto, sin embargo, para las cargas que solicita el ciclismo el valor debe ser un poco más alto



### *Ilustración 8 Test flamenco, evaluación inicial*

La capacidad del equilibrio está en un estado bastante óptimo en general, en solamente 3 participantes mostraron dificultad, cabe recalcar que coinciden en que tienen una menor habilidad con su pie menos dominante, lo que permite inferir que no tienen un control simétrico de su equilibrio



### **Resultados Finales**

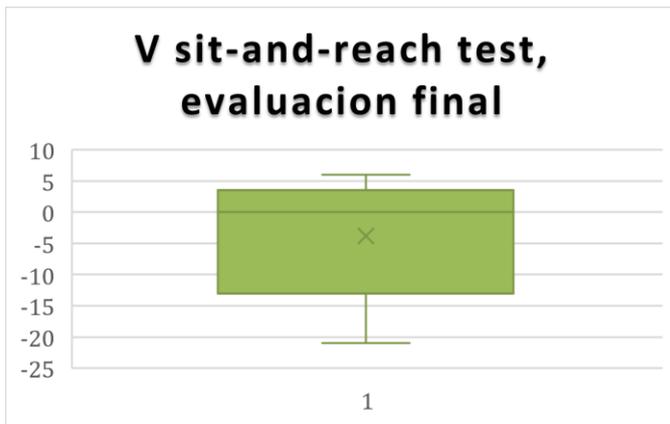
Fueron tomados 2-3 días después de la última sesión se demostró una amplia mejora en todas las capacidades en especial en la flexibilidad, los participantes que iniciaron con menos elasticidad fueron los que obtuvieron mayor índice de mejora en promedio aumentaron su flexibilidad 7 centímetros, cabe recalcar que el poder realizar esto es una tarea complicada, en la fuerza todo el grupo de participantes tuvo una evolución significativa en promedio mejoraron su resultado 25 segundos, en el caso del equilibrio los participantes que mostraban asimetría lograron generar un mayor control de su equilibrio.

Tabla 13 Evaluación Final

E Q U I L I B R I O	Test Flamenco			F L E X I B I L I D A D	V sit-and-reach test		F U E R Z A - C O R E	Estabilidad del core o plank test	
	# Participante	Resultado pie derecho	Resultado pie izquierdo		Sujeto	Cantidad de Cm aumentados		Sujeto	Cantidad de segundos aumentados
	Sujeto 1	1	1		Sujeto 1	-19		Sujeto 1	67
	Sujeto 2	NO CULMINO			Sujeto 2	NO CULMINO		Sujeto 2	NO CULMINO
	Sujeto 3	NO CULMINO			Sujeto 3	NO CULMINO		Sujeto 3	NO CULMINO
	Sujeto 4	1	1		Sujeto 4	4		Sujeto 4	86
	Sujeto 5	1	1		Sujeto 5	-10		Sujeto 5	104
	Sujeto 6	1	1		Sujeto 6	-5		Sujeto 6	78
	Sujeto 7	NO CULMINO			Sujeto 7	NO CULMINO		Sujeto 7	NO CULMINO
	Sujeto 8	1	1		Sujeto 8	3		Sujeto 8	123
	Sujeto 9	1	1		Sujeto 9	2		Sujeto 9	69
	Sujeto 10	1	1		Sujeto 10	3		Sujeto 10	86
	Sujeto 11	NO CULMINO			Sujeto 11	NO CULMINO		Sujeto 11	NO CULMINO
	Sujeto 12	1	1		Sujeto 12	5		Sujeto 12	82
	Sujeto 13	1	1		Sujeto 13	6		Sujeto 13	91
	Sujeto 14	1	1		Sujeto 14	-2		Sujeto 14	122
	Sujeto 15	1	1		Sujeto 15	0		Sujeto 15	67
	Sujeto 16	NO CULMINO			Sujeto 16	NO CULMINO		Sujeto 16	NO CULMINO
	Sujeto 17	1	1		Sujeto 17	-21		Sujeto 17	63
	Sujeto 18	1	1		Sujeto 18	-16		Sujeto 18	153
	Sujeto 19	NO CULMINO			Sujeto 19	NO CULMINO		Sujeto 19	NO CULMINO
	<b>Promedio</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>		<b>Promedio</b>	<b>-4</b>		<b>Promedio</b>	<b>92</b>
	<b>Desviacion estandar</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>Desviacion estandar</b>	<b>9</b>		<b>Desviacion estandar</b>	<b>26</b>

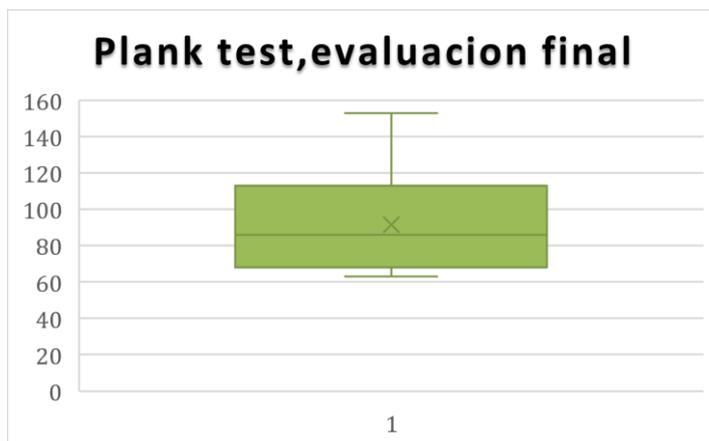
*Ilustración 9 V sit-and-reach test, evaluación final*

Los resultados en la flexibilidad fueron bastantes positivos, los participantes que mostraron un mayor desarrollo y evolución en su elasticidad fueron los inicialmente tenían una flexibilidad en un estado bajo, los participantes que al inicio de la intervención tenían un resultado optimo tuvieron un menor índice de mejora, el promedio se obtuvo una mejora de 7 Cm



*Ilustración 10 Plank test, evaluación final*

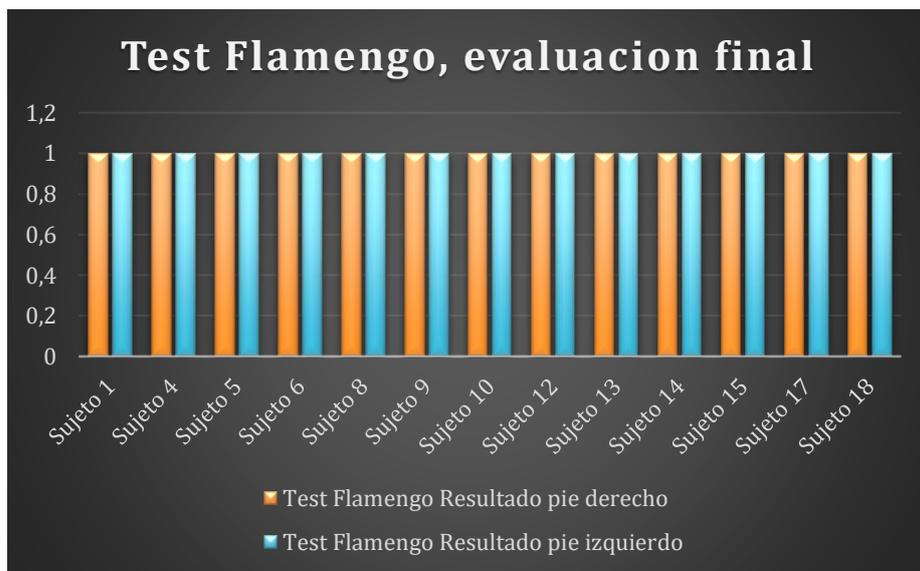
En la fuerza del core todos los participantes obtuvieron un resultado bastante optimo, ya que todos lograron mantener la plancha durante más de 1 minuto lo que nos indica que en promedio aumentaron 25 segundos, cabe recalcar que en este caso todos los participantes generaron una mejora considerable



*Ilustración 11 Test Flamenco, evaluación final*

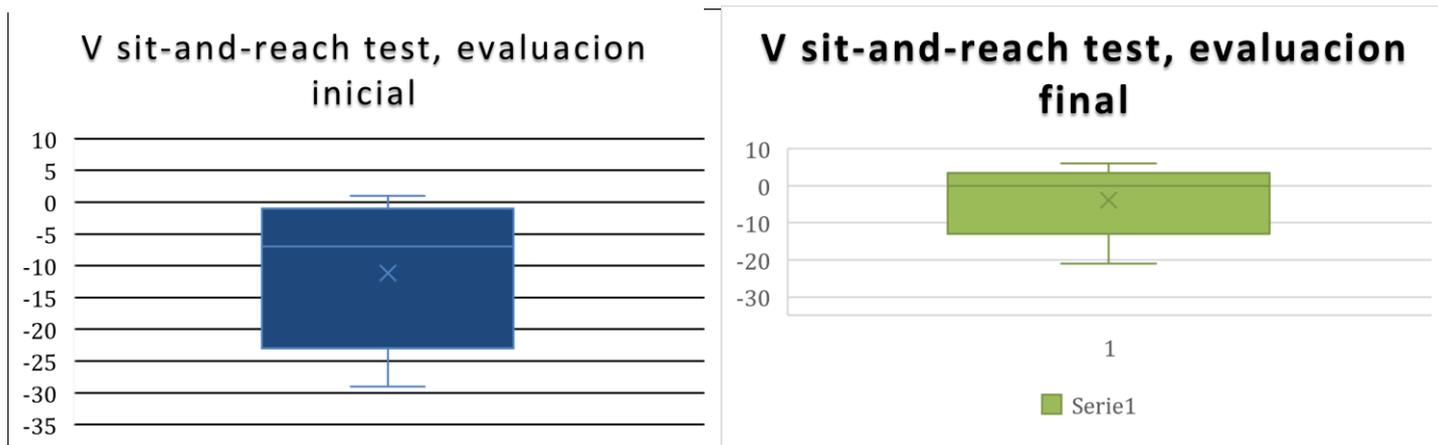
El equilibrio inicialmente fue la capacidad que se encontraba en un estado bueno en la gran mayoría de la población, los 3 sujetos que presentaban dificultad optimizar sus

resultados generando solamente un intento, lo cual nos indica que se mejoraron y mantuvieron la habilidad de mantener equilibrio



## Análisis resultados

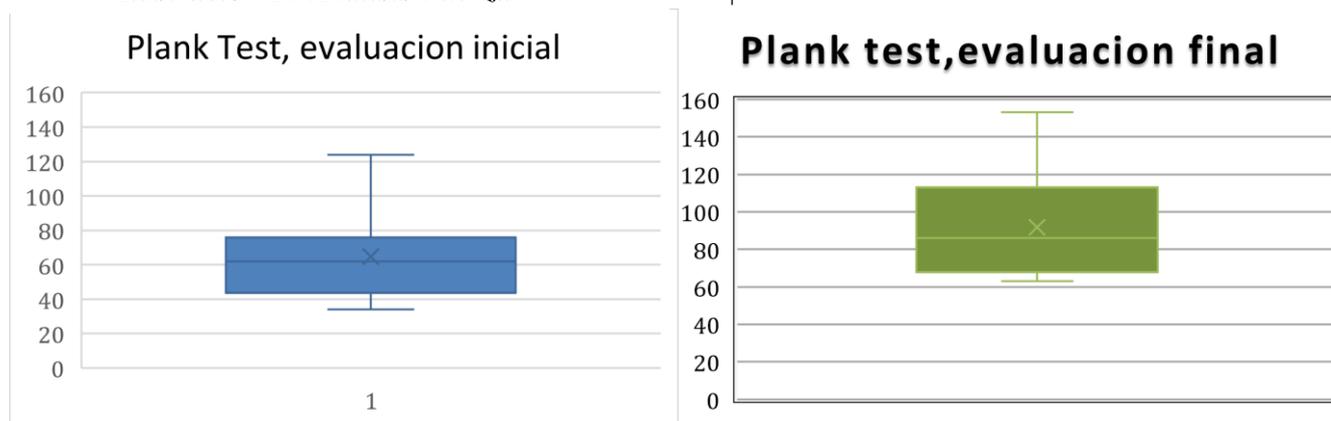
### Ilustración 12 Análisis Flexibilidad



Se puede determinar que el grupo tuvo una gran evolución pero puntualmente como se observa en la ilustración # 12 la desviación es mínima lo cual es indicativo que los resultados fueron más homogéneos además se incrementó la cantidad de participantes que lograron obtener un resultado de centímetros positivo, el promedio se aumentó sin embargo, los que alcanzaron menor índice de mejora fueron las personas que inicialmente eran más

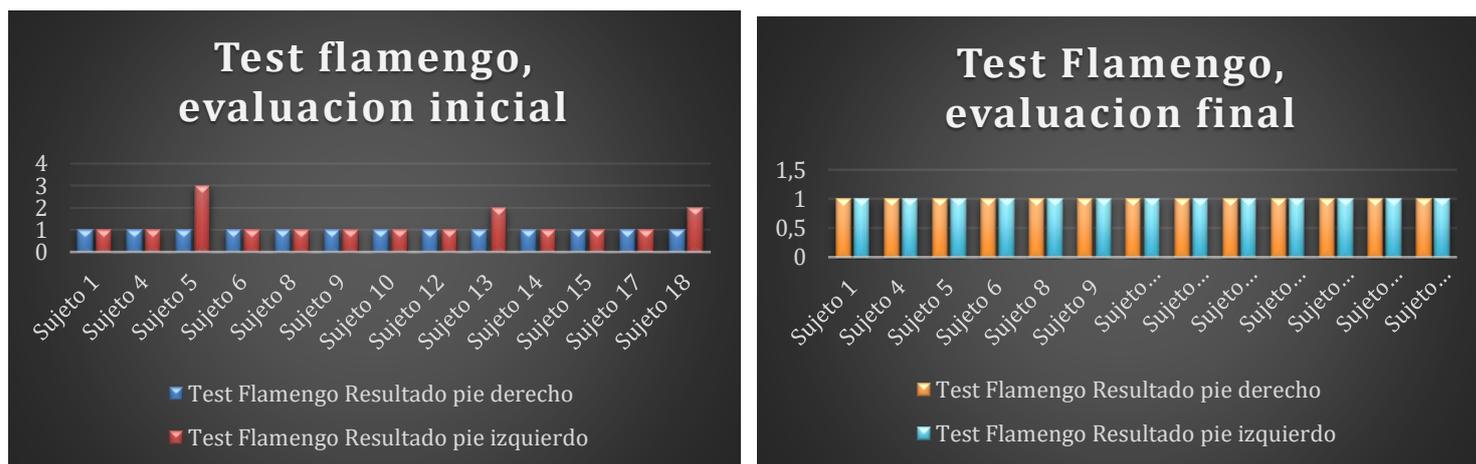
flexibles, lo cual infiere que es más difícil generar un progreso de la elasticidad cuando la capacidad esta un estado óptimo, en promedio se logró aumentar 7 cm de flexibilidad con la intervención, esta información permite consolidar que se forjo una evolución global ya que todos los participantes consiguieron optimizar su flexibilidad.

*Ilustración 13 Análisis Fuerza*



Se puede observar que hubo un evolución bastante optima ya que todos los participantes lograron mantener la posición del test (plancha) durante al menos 1 minuto lo cual nos permite determinar que en promedio se obtuvo una mejora de 25 segundos en el resultado inicial, en este caso un pequeño grupo participantes tuvieron una gran evolución por lo cual hay una mayor desviación sin embargo, el promedio general se aumentó, lo cual nos indica que aumento la capacidad de mantener, sostener y controlar la fuerza de los participantes además esto nos permite inferir que la estabilidad simétrica también se vio influenciada positivamente

Ilustración 14 Análisis Equilibrio



El equilibrio inicialmente la gran mayoría de participantes estaban un estado muy bueno, sin embargo, había y sujetos que presentaban dificultad en la ejecución del test, se logró generar un progreso ya que toda la población logro realizar el test en un solo intento por lo cual se determina que se optimizo esa asimetría que se presentaba inicialmente en algunos participantes

## Discusión

Los resultados que se lograron en rasgos generales fueron óptimos en todos los participantes que culminaron completamente la intervención, mostraron un grado adecuado de mejora, en especial la flexibilidad y la fuerza, lo cual nos infiere que se mejoró el control corporal, además en el caso de la flexibilidad las personas que inicialmente no tenían un gran rango de elasticidad obtuvieron un mayor índice de progreso, la fuerza se obtuvo un

promedio de mejora aceptable ya que al final todos los participantes lograron mantener sus resultados por encima del minuto, en el caso del equilibrio desde el inicio los participantes lograron resultados perfectos a excepción de 3 sujetos, los cuales se les dificultaba mantener equilibrio con su pie menos dominante sin embargo, en los resultados finales consiguieron evolucionar su capacidad de equilibrio.

En comparación a los artículos consultados se corrobora la información ya que los beneficios del yoga son proporcionar mayor flexibilidad, un mejor control de la fuerza neuromuscular y desarrollo de la resistencia en el core (Beazly et al,2017). esto se ve reflejado en los resultados y en la ejecución de las sesiones puesto que se incrementó en todos los participantes su rango de flexibilidad , fuerza, equilibrio y en la realización de las posturas se mostró la evolución de su control corporal y la aplicación adecuada de la fuerza, lo cual nos infiere el incremento de la capacidad neuromuscular de los participantes, cabe recalcar que la resistencia del core se vio altamente influenciada dado que aumento el tiempo en el que los usuario lograban sostener las posturas. El yoga también demuestra aumentar específicamente la flexibilidad de la espalda baja y la mejora de la oxigenación de los tejidos es decir que se relaciona con producción de energía para los músculos considerando esto se puede establecer que aumenta el rendimiento físico (Tracy et al,2013). En la intervención estas características fueron verídicas teniendo en cuenta que el test utilizado en flexibilidad evalúa la elasticidad de la espalda baja igualmente esto es una muestra clara de que se optimizó la oxigenación de los tejidos además de que se rompieron adherencias musculares, se aumentó el índice de fuerza lo cual da a entender que la producción de energía en los músculos se benefició, los participantes comunicaban que se redujo el dolor y el cansancio en la zona lumbar, especialmente después de ejecutar las posturas.

Para obtener los resultados adecuados es muy importante seleccionar adecuadamente el tipo de yoga, dosificación, intensidad, tiempo de sesión, población y progresión, es decir que la mediación se debe ajustar a las características iniciales de los participantes (Kim, 2020). En la intervención se comprobó que es de vital importancia escoger el tipo de yoga, en el caso de este estudio fue el Hatha Yoga y yoga terapéutico, los cuales son la base de todos los tipos de yoga y además que se centra en el desarrollo de la fuerza, flexibilidad, equilibrio, control corporal y corrección de la posturas, así mismo se utilizaron las posturas que radican en los mismos grupos musculares del ciclismo, se fue aumentando progresivamente el nivel de dificultad de ejecución de las mismas, esto se vio reflejado en los resultados y en la evolución de los participantes a lo largo de las sesiones, debido a que cada vez había un mayor control y conciencia corporal como lo demuestran los resultados, por último cabe mencionar que el yoga trabaja las capacidades fuerza, flexibilidad y equilibrio simultáneamente en un mismo momento, por ende genera una sensación de disminución de presión y dolor (Demirel et al. 2019).

### **Conclusiones**

Después de realizar, comprender y analizar las evaluaciones y consultas correspondientes utilizando los métodos y procesos ya mencionados anteriormente se puede determinar que el yoga en la población de ciclistas amateur es un herramienta bastante útil, efectiva y beneficiosa, siempre y cuando la practica sea adecuada, progresiva y continua sin embargo, al ejecutarlo virtualmente se genera un menor rango de interacción y además causa que las

personas no se comprometan totalmente con el programa, basándonos en lo dicho anteriormente se puede determinar las siguientes conclusiones

- Se recolecto una información por medio de la revisión de la literatura determinando que el yoga es una herramienta bastante útil y efectiva para el manejo del dolor lumbar y cervical en un rango de edad de 20-69 años y en cualquier tipo de persona, sin embargo, no existe mucha información sobre su función y aplicación en ciclistas
- Se logro crear la oportunidad de mejora al generar un método o programa entrenamiento de yoga ya que demostró fortalecer simultáneamente las capacidades específicas para la prevención de lesiones en el ciclismo además de favorecer el control corporal y la ejecución de gestos
- Se concluye que el yoga genera efectos positivos en los ciclistas amateur ya que se demostró el cómo beneficia, favorece y aumenta las capacidad físicas y coordinativas como, el equilibrio, flexibilidad general y especifica de la espalda baja(zona lumbar), la fuerza y resistencia del core, por ende, se relaciona con la adecuada oxigenación de los tejidos y la facilidad de ejecutar y mantener correctamente una postura durante un tiempo determinado

## BIBLIOGRAFÍA

- Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., & Fu, F. H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1300-1304. Smoliga et al,2007
- Álvarez, C. B., Martínez, S., Ibatá, L., & Abella, P. (2018). Recomendaciones basadas en evidencia para el manejo del dolor lumbar. *Archivos en Medicina Familiar*, 20(3), 145-157.
- Bal, B. S., & Kaur, P. J. (2009). Effects of selected asanas in hatha yoga on agility and flexibility level. *Journal of Sport and Health Research*, 1(2), 75-87 Bal y Kaur,2009
- Baranda, P. S., Ayala, F., Cejudo, A., & Santonja, F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (396), 119.
- Barrios, C., Bernardo, N. D., Vera, P., Laíz, C., & Hadala, M. (2015). Changes in sports injuries incidence over time in world-class road cyclists. *International journal of sports medicine*, 36(03), 241-248.
- Beazley, D., Patel, S., Davis, B., Vinson, S., & Bolgla, L. (2017). Trunk and hip muscle activation during yoga poses: Implications for physical therapy practice. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 29, 130-135. Beazley et al, 2017
- Bernate, J. A., Cruz, L., Betancourt, M., Fonseca, I., Arias, C., & Gómez, K. (2020). Bike fitting para el rendimiento y la prevención de lesiones en ciclistas de ruta aficionados y profesionales. *VIREF Revista de Educación Física*, 9(1), 63-71. Bernate et al,2020

- Bourguigne, V. (2012). Alteraciones posturales y lesiones en ciclistas amateurs. Bourguigne,2012
- Carrasco Jaramillo, S. G. (2017). Análisis biomecánico en los ciclistas de ruta categoría master (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera de Terapia Física). Carrasco,2017
- Casallas, J. I. R., & Díaz, Á. J. G. (2015). EVALUACIÓN DEL MÉTODO FLEXITEST EN LOS NIÑOS DE LA ESCUELA DE CICLISMO DE CAJICÁ-CATEGORÍA PRE INFANTIL E INFANTIL. Revista Digital: Actividad Física y Deporte, 1(2). Casallas y Diaz,2015
- Cejudo, A., de Baranda, P. S., Ayala, F., & Santonja, F. (2014). Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores de fútbol sala. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport, 14(55), 509-525.
- Cobo Cachán, S. Análisis del malestar y dolor percibido por los ciclistas, su relación con las lesiones más incidentes y propuesta de un programa de prevención y readaptación de estas Cobo,2019
- Demirel, A., Oz, M., Ozel, Y. A., Cetin, H., & Ulger, O. (2019). Stabilization exercise versus yoga exercise in non-specific low back pain: Pain, disability, quality of life, performance: a randomized controlled trial. Complementary Ther Clin Pract, 35, 102-8.Ejercicio de estabilización versus ejercicio de yoga en el dolor lumbar inespecífico: dolor, discapacidad, calidad de vida, rendimiento: un ensayo controlado aleatorio Demirel et al,2019
- Entrenamiento de Bikram Yoga y aptitud física en adultos jóvenes sanos Tracy et al, 2013

- Específica, P. D. V. S. (2000). Posturas forzadas. Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. PDVS,2000
- García Oliver, C. Protocolo de evaluación de la intensidad de dolor y la ansiedad e intervención a través del yoga en la lumbalgia crónica inespecífica.
- García, J. A. G., RODRIGUEZ, C. L. B., & BEZERRA, D. R. (2018).  
CARACTERIZACIÓN DEL EQUILIBRIO A TRAVÉS DE TEST DE  
FLAMENCO EN ESCOLARES DE 6 A 17 AÑOS BOGOTÁ-COLOMBIA.  
REVISTA EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y SALUD ISSN: 2619-5526, 1(1),  
1-12.
- García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia, 2-10.
- Giménez, G. C., Olguin, G., & Almirón, M. D. (2020). Yoga: beneficios para la salud. Una revisión de la literatura. An. Fac. Cienc. Méd.(Asunción), 137-144.
- Gómez-Puerto, J. R., Da Silva-Grigoletto, M. E., Viana-Montaner, B. H., Vaamonde, D., & Alvero-Cruz, J. R. (2008). La importancia de los ajustes de la bicicleta en la prevención de las lesiones en el ciclismo: aplicaciones prácticas. Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 1(2), 73-81. Gomez,2008
- González Valero, G., Ubago-Jiménez, J. L., Castro-Sánchez, M., García-Martínez, I., & Sánchez-Zafra, M. (2019). Prevención y tratamiento de lesiones lumbares con herramientas físico-médicas: una revisión sistemática. Sportis, 5(2), 232-249.  
González et al,2019
- González-Gálvez, N., Marcos-Pardo, P. J., & Carrasco-Poyatos, M. (2019). Functional improvements after a pilates program in adolescents with a history of back pain: a randomised controlled trial. Complementary therapies in clinical practice, 35, 1-7. González et al, 2019

- Hall, S. F., Wiering, B. A., Erickson, L. O., & Hanson, L. R. (2019). Feasibility Trial of a 10-Week Adaptive Yoga Intervention Developed for Patients with Chronic Pain. *Pain Management Nursing*, 20(4), 316-322. Hall et al,2019
- Herrero-Molleda, A., & García-López, J. El reto de ajustar la bicicleta a la mujer: situación actual y perspectivas futuras. (Herrero et al, 2021)
- Hsiao, S. W., Chen, R. Q., & Leng, W. L. (2015). Applying riding-posture optimization on bicycle frame design. *Applied ergonomics*, 51, 69-79. Hsiao et al,2015
- Hsiao, S. W., Chen, R. Q., & Leng, W. L. (2015). Applying riding-posture optimization on bicycle frame design. *Applied ergonomics*, 51, 69-79. Hsiao et al,2015
- Iturripea Castellanos, N. H. (2020). Actualización y revisión de ejercicio terapéutico, Pilates y yoga en el abordaje del dolor lumbar crónico. Castellanos,2020
- Kim, D., Cho, M., Park, Y., & Yang, Y. (2015). Effect of an exercise program for posture correction on musculoskeletal pain. *Journal of physical therapy science*, 27(6), 1791-1794. Kim et al,2015
- Kim, S. D. (2020). Twelve Weeks of Yoga for Chronic Nonspecific Lower Back Pain: A Meta-Analysis. *Pain Management Nursing*. Kim,2020
- Legarda, F. V., Zambrano, N. S., & Velásquez, C. P. (2018). Análisis biomecánico del gesto del pedaleo en ciclistas de ruta. *Modum*, 1, 36-46. Legarda et al,2018
- Liu, Y. S., Tsay, T. S., & Wang, T. C. (2011). Muscles force and joints load simulation of bicycle riding using multibody models. *Procedia Engineering*, 13, 81-87. Liu et al,2011
- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(08), 69-74.

- Marín Beltrán, P. S., & Herranz Bercedo, F. Prevención del dolor lumbar en la práctica del BMX mediante la flexibilidad y el fortalecimiento CORE. Beltran y Bercedo,2012
- Martínez Díaz, A. (2012). Sesión de automasaje en extremidades inferiores como medio de recuperación para el equipo de ciclismo masculino y femenino categoría 12-13 Combinado Deportivo Manicaragua (Doctoral dissertation, Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo.). Martinez,2012
- Miralles, I. (2001). Prevención del dolor lumbar. Efectividad de la Escuela de Columna. Revista-sociedad española del dolor, 8, 14-21. Miralles,2001
- Monago, R. M., Encinas, J. P. M., Montero, J. A. N., Martín, B. M., Moreno, A. M. L., & Monago, F. M. (2018). Diagnóstico por imagen de las lesiones más habituales derivadas de la práctica deportiva del ciclismo. Seram. Monago et al,2018
- Moreno, R. A., Escobar, M. V., Cardona, D. A. S., Jiménez, J. M. C., Monsalve, S. A., Trespacios, E. M. V. (2012). Tratamiento del dolor lumbar bajo con métodos no farmacológicos. Revista CES Salud Pública, 3(2), 202-209. Moreno et al,2012
- Mostagi, F. Q. R. C., Dias, J. M., Pereira, L. M., Obara, K., Mazuquin, B. F., Silva, M. F., ... & Lima, T. B. (2015). Pilates versus general exercise effectiveness on pain and functionality in non-specific chronic low back pain subjects. Journal of bodywork and movement therapies, 19(4), 636-645. Mostagi et al,2015
- Munguia Izquierdo C. (2020). Beneficios del ciclismo aficionado en la salud percibida de adultos sanos. Revista de Psicología del Deporte, 29.
- Muyor, J. M., López-Miñarro, P. A., & Alacid, F. (2012). Disposición sagital del raquis lumbar en ciclistas de élite y sedentarios. Revista Internacional de Medicina

- y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport, 12(46), 219-231. Muyor et al,2012
- Ni, M., Mooney, K., Harriell, K., Balachandran, A., & Signorile, J. (2014). Core muscle function during specific yoga poses. *Complementary therapies in medicine*, 22(2), 235-243. Mooney et al,2014
  - Quiñones, J. C. G., Mendivieso, L. L. N., Andrade, J. L. P., Puentes, C. J. P., & Ramírez, J. A. P. (2018). Determinación de los comportamientos de sueño en una muestra por conveniencia de estudiantes de medicina. *Carta Comunitaria*, 26(146), 6-14.
  - Ramón Avilés, J. L., & Méndez Quezada, V. V. (2019). Efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en ciclistas con lesiones de rodilla amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil. *Ramon y Mendez*,2019
  - Riccetti, A., & Chiecher, A. (2012). Potencialidades y límites de los entornos virtuales como mediadores de propuestas de actividad física. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (34). Riccetti y Chiecher,2012
  - Rodríguez-Samacá, J. P. (2019). Relación biomecánica de los miembros inferiores y el alcance del manubrio de la bicicleta (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).
  - Ross, A., & Thomas, S. (2010). The health benefits of yoga and exercise: a review of comparison studies. *The journal of alternative and complementary medicine*, 16(1), 3-12. Ross et al,2010
  - Salazar Terán, D. M. (2019). Desempeño del equilibrio, agilidad y control lumbopélvico en personas con experiencia en la práctica de yoga (Bachelor's thesis, Quito, Universidad de las Américas, 2019). Salazar,2019

- Salazar Terán, D. M. (2019). Desempeño del equilibrio, agilidad y control lumbopélvico en personas con experiencia en la práctica de yoga (Bachelor's thesis, Quito, Universidad de las Américas, 2019). Salazar, 2019
- Sánchez, M. R. F., & Berrocoso, J. V. (2014). Comunidades de práctica: un modelo de intervención desde el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (42), 97-105. Berrocoso y Sánchez, 2014
- Santana, F. J., de Haro, E. F., & Marbán, R. M. (2010). The effects of the pilates method on the strength, flexibility, agility and balance of professional mountain bike cyclist. *Journal of Sport and Health Research*, 2(1), 41-54. Santana et al. 2010
- Saüch, G., Castañer, M., & Hileno, R. (2013). Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (23), 48-50.
- Sharpe, E., Lacombe, A., Butler, M. P., Hanes, D., & Bradley, R. (2020). A Closer Look at Yoga Nidra: Sleep Lab Protocol. *International journal of yoga therapy*.
- Toledo, M. B., Castillo, S. C., Montecinos, M. V., & Briceño, M. H. (2020). Modelo de gestión educativa para programas en modalidad virtual de aprendizaje. *Revista de ciencias sociales*, 26(2), 286-298. Toledo et al, 2020
- Toro, M. T. M. (2009). Dolor lumbar agudo: mecanismos, enfoque y tratamiento. *Morfología*, 1(3). Toro, 2009
- Tracy, Brian L.; Hart, Cady E.F. Bikram Yoga Training and Physical Fitness in Healthy Young Adults, *Journal of Strength and Conditioning Research*: March 2013 - Volume 27 - Issue 3 - p 822-830 doi: 10.1519/JSC.0b013e31825c340f-
- Vázquez, X. M. (2015). Terapia rehabilitadora para el dolor lumbar. Prada, MF, & Molina, JT Dolor lumbar. Recuperado en, 14. 53-60

- Vissebraten, I. (2014). Yoga terapéutico en pacientes con lumbalgia crónica. Vissebrate,2014
- Vyshlova, I., Karpov, S., & Starodubtcev, A. (2017). Use of yoga in the complex treatment of chronic non-specific lower back pain. Journal of the Neurological Sciences, 381, 855. Vyshlova et al,2017
- Zurita-Cruz, J. N., Márquez-González, H., Miranda-Novales, G., & Villasís-Keever, M. Á. (2018). Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. Revista Alergia México, 65(2), 178-186.