



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Cultura Física

Título

Propuesta para la mejora de sensaciones físicas y disminución de molestias en ciclistas de ruta de la selección de Puebla por medio de un Método Mixto Estandarizado (MME)

Tesis, para optar al título de Licenciatura en Cultura Física

Uriel Sarabia Gonzaga

Director: MC. Benjamín Flores Chico, MC. Andrea Flores Flores

Puebla - México

Junio 2024

Nota de aceptación:

Aprobado por el Jurado de Examen en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Facultad de Cultura Física para optar al título de Licenciado en Cultura Física.

Jurado

Jurado

Puebla, Pue. a 2024

Agradecimientos

Quiero dar gracias a todo el personal académico de la Facultad de Cultura Física, por todas las facilidades hacia mi persona durante toda mi estadía en estas instalaciones académicas.

Agradezco las facilidades otorgadas por parte de la Asociación de Ciclismo del Estado de Puebla.

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a todas las personas que me han apoyado durante este largo camino universitario académico: profesores, entrenadores, amigos y en especial a mis padres.

A los que quiero agradecer infinitamente, ya que sin su apoyo y consejos hacia mi persona esto no hubiera sido posible.

Gracias por estar en los buenos y malos momentos durante toda esta travesía universitaria y que siempre estaré orgulloso de haber pertenecido a la

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Tabla de contenido

Índice de tablas.....	6
Índice de figura.....	7
Resumen	8
Capitulo I Introducción.....	10
1.1 Introducción	10
1.2 Antecedentes	11
1.3 Fundamentación Científica.....	16
1.4 Justificación.....	57
1.5 Problema.....	58
1.5 Planteamiento del problema	58
1.6 Hipótesis o preguntas de investigación	59
1.7 Objetivos de la investigación	59
Capitulo II Marco metodológico	60
2.1 Variables.....	60
2.2 Metodología	62
2.3 Población y Muestra	62
2.4 Técnicas e instrumentos de medición y recolección de datos	63
2.5 La Medición	65
2.6 Marco Legal	71
Capitulo III Resultados	72
Capitulo IV Discusión	77
Capítulo V Conclusiones.....	78
5.1 Recomendaciones.....	79
Referencias	80

Anexos.....	89
-------------	----

Índice de tablas

Tabla 1 Medida de la parte inferior de la pierna	52
Tabla 2 Medidas de entrepierna, cuadro y longitud de bielas	53
Tabla 3 Plan para montar en bici, de acuerdo al Dr. Froböse	56
Tabla 4 Determinación de la altura del sillín utilizando el coeficiente indicado por Bernard Hinault. (Entrepierna x 0.885)(Hinault B., Genzling C., 1987)	66
Tabla 5 Resultados antes y después de la medición.	76

Índice de figura

Figura 1 Celerífero (citado por Pérez J., 1983)	11
Figura 2 Draisiana (citado por Pérez J., 1983)	12
Figura 3 Draisiana con cigüeñal y bielas (citado por Pérez J., 1983)	12
Figura 4 Draisian con cigüeñal y bielas (citado por Pérez J., 1983)	13
Figura 5 Primera carrera realizada en Francia (citado por Pérez J., 1983)	13
Figura 6 Velocipedo modelo "Gran Bí" (citado por 3 museos, 1980)	14
Figura 7 Bicicleta Trek modelo Madone SLR GEN 7(citado por Trekbikes, 2023)	14
Figura 8 El irlandés Sean Kelly, del equipo KAS,	33
Figura 9 Conni Carpenter gana oro en Campeonato	36
Figura 10 Ganadora de Juegos Olímpicos y	36
Figura 11 Conni Carpenter con una altura más	36
Figura 12 Fases y puntos en el ciclo de pedaleo (citado por Bini R. & Carpes, 2014)	43
Figura 13 Altura del sillín (autoría propia) Figura 14 Altura de entrepierna	65
Figura 15 Métodos para la determinación del retroceso del sillín:	67
Figura 16 Método para colocar el tronco y permitir el alargamiento	68
Figura 17 Posición óptima de la columna con curvatura	68
Figura 18 Posición cifótica de la columna en caso de extensión insuficiente	69
Figura 19 Longitud del tronco (auditoria propia)	90
Figura 20 Longitud de brazo (auditoria propia)	90
Figura 22 Longitud del antebrazo (auditoria propia)	90
Figura 21 Longitud del fémur (auditoria propia)	90
Figura 24 Longitud de pierna (auditoria propia)	90
Figura 23 Distancia sillín-centro del pedalier (auditoria propia)	90
Figura 25 Distancia sillín-manillar (auditoria propia)	90

Resumen

En el presente trabajo se habla de la evolución de la postura en el ciclismo de ruta, la cual es de suma importancia por diferentes factores que se suscitan a la hora de realizar nuestro estudio, tiene como primer objetivo obtener una mayor comodidad a la hora de montar en bicicleta durante largo tiempo, por consecuencia obtener un mayor rendimiento deportivo y prevenir las diferentes lesiones que se suscitan por una mala postura.

Una buena postura se obtiene mediante una serie de medidas de las diferentes extremidades de los atletas y se ajustan mediante fórmulas pre-establecidas para lograr obtener la postura ideal. Para ello nos apoyaremos en la biomecánica deportiva para analizar el movimiento del atleta montado en la bicicleta para comparar su postura antes y después de la medición. Se realizaron encuestas en donde expresan sus sensaciones con la postura anterior y los cambios obtenidos después de la medición, se utilizó la ergonomía a la hora de realizar ajustes en la bicicleta y la biomecánica a la hora de evaluar una mejora en el rendimiento deportivo, esto en consecuencia a los ajustes realizados, gracias a ello disminuye las molestias que aquejan el cuerpo de cada uno de los ciclistas. A partir de este trabajo los ciclistas amateurs que participaron en el estudio han obtenido mejores resultados, toda vez que su rendimiento mejoró gracias a la optimización de su energía a la hora de pedalear en la bicicleta, así como las sensaciones presentadas post-entrenamiento y competencia.

Se ha notado después del ajuste una mejora en la nueva postura, reduciendo significativamente padecimientos de lesiones presentados antes del estudio, de igual manera se tuvo un aumento significativo en el rendimiento deportivo del sujeto estudiado, resultado de los cambios realizados, en consecuencia, los ciclistas logran montar en bicicleta durante largos periodos de entrenamientos sin molestia alguna y sin riesgo de lesión en rodillas y en espalda.

Palabras clave: Postura, Rendimiento, Biomecánica, Ciclismo.

Abstract

In this work we talk about the evolution of posture in road cycling, which is of utmost importance due to different factors that arise when carrying out our study, its first objective is to obtain greater comfort when it comes to riding. riding a bicycle for a long time, consequently obtaining greater sports performance and preventing the different injuries that arise from poor posture.

Good posture is obtained through a series of measurements of the different limbs of the athletes and adjusted using pre-established formulas to achieve the ideal posture. To do this, we will rely on sports biomechanics to analyze the movement of the athlete riding the bicycle to compare their posture before and after the measurement. Surveys were carried out where they expressed their feelings with the previous posture and the changes obtained after the measurement, ergonomics was used when making adjustments to the bicycle and biomechanics when evaluating an improvement in sports performance, this As a result of the adjustments made, the discomfort that afflicts the body of each of the cyclists is reduced. From this work, the amateur cyclists who participated in the study have obtained better results, since their performance improved thanks to the optimization of their energy when pedaling the bicycle, as well as the sensations presented post-training and competition. .

After the adjustment, an improvement in the new posture has been noted, significantly reducing injury conditions that occurred before the study. Likewise, there was a significant increase in the sports performance of the subject studied, as a result of the changes made, consequently, the cyclists They are able to ride a bicycle for long periods of training without any discomfort and without risk of injury to their knees and back.

Keywords: Posture, Performance, Biomechanics, Cycling.

Capítulo I Introducción

1.1 Introducción

Los ciclistas de ruta, desde la perspectiva de la ergonomía y la biomecánica tienen una demanda de rendimiento demasiado alta y podría ser hasta cierto punto dañina o que ponga en riesgo la salud del deportista, todo ello debido a una mala postura a la hora de montar y competir en la bicicleta.

Ante ello y a una manifestación clara del incremento de diferentes lesiones deportivas, que a su vez ha ocasionado el abandono o interrupción del entrenamiento del deporte, es debido a un poco cuidado de las posturas adquiridas sobre la bicicleta ya sea por las demandas de esfuerzo o por la comodidad que brinda ciertos estilos de conducción de la misma.

El enfocarse solamente en el rendimiento físico del ciclista y pasar por alto la postura adquirida o utilizada sobre la bicicleta sería un error, toda vez que al analizar la postura de montar en la bicicleta se debe de dar valor a las medidas diseñadas para obtener una mejor postura en la bicicleta y con ello se logrará mejorar el rendimiento deportivo.

El ajuste en la bicicleta nos permitirá disminuir el riesgo de lesiones, al acoplarse de manera óptima manillar-brazos, potencia- tronco, asiento-isquiones, bielas y pedales en relación a las piernas.

Por lo anterior se debe de entender que al cambiar la postura se permitirá hacer cambios importantes en los 3 puntos de apoyo que tiene el ciclista como son: pedales, asiento y manillar, en donde se observan cambios importantes al momento de valorar o percibir el esfuerzo de larga duración con menor desgaste.

Es importante mencionar que la evolución de la postura en la bicicleta se ha llevado a cabo a través de muchas experiencias compartidas entre ciclistas, sin embargo uno de los que más aportó fué Cyrille Guimard que a la postre se convertiría en el mentor de Bernard Hinault quien fue ganador consecutivamente del tour de Francia durante 5 años, tan solo realizando una pequeña modificación en relación a la altura del sillín.

El ciclismo es importante para estar saludable hasta cierto punto, por lo cual es importante contar con una buena alimentación tanto arriba como abajo de la bicicleta, la bicicleta siempre debe de estar en buen estado para su buen funcionamiento, dar mantenimiento a la transmisión que consta en la cadena, casett y cranset (dientes del disco) es muy importante que la cadena este bien lubricada para obtener un mayor rendimiento y a su vez darle una vida más útil a esta.

1.2 Antecedentes

El ciclismo en sus inicios

De acuerdo a la historia la primer bicicleta que existió estaba compuestas por dos ruedas unidas por un potro, la cual llamaban como máquina de dos ruedas, esta bicicleta tienen sus inicios en Egipto ya que se encontraron jeroglíficos que lo constatan su existencia y se remontan a hace siglos.

El ciclismo tuvo su nacimiento en Francia por lo cual el deporte y los juegos olímpicos se consideran unidos desde sus inicios.

En sus inicios la bicicleta se utilizaba principalmente como un medio de transporte, En 1791 el francés De Sivrac creó la primera bicicleta dándole el nombre de celerífero, la cual estaba construida de madera, constaba de dos ruedas unidas a una tabla la cual servía como asiento y era impulsada por el empuje de los pies haciendo contacto con el suelo. El celerífero probablemente solo tenía una ambición, divertirse. (Pérez 1983.)

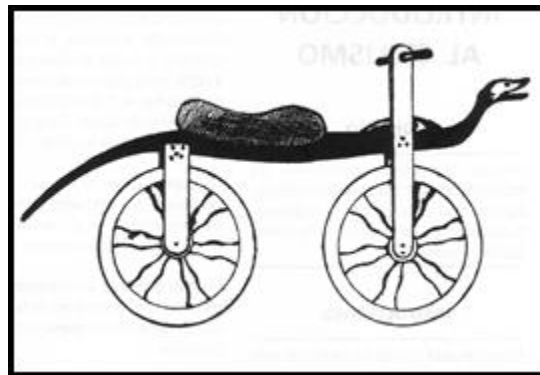


Figura 1 Celerífero (citado por Pérez J., 1983)

En el mes de julio de 1817 se creó la Draisiana por el Barón Drais de Sauerbron la cual se presentó el 5 de abril de 1818, en Luxemburgo, París. Esta bicicleta contaba con un sencillo sistema de dirección.

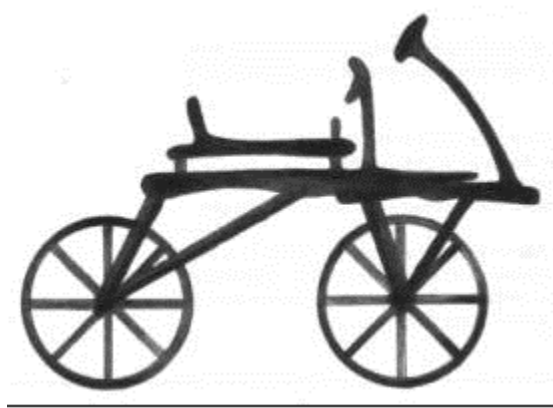


Figura 2 Draisiana (citado por Pérez J., 1983)

18 años más tarde, Court Hill, KirkPatrick Mc Millan, modificó la Draisiana de una manera la cual la persona ya no se impulsa con los pies en el suelo, si no que pedaleando por lo cual en se agregaron bielas, pedales y cigüeñal.

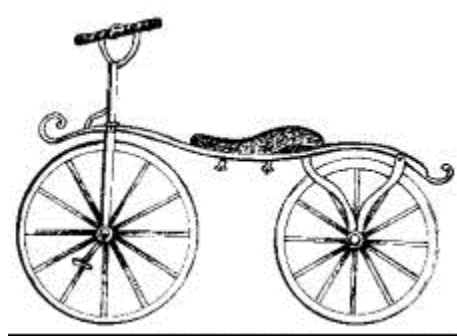


Figura 3 Draisiana con cigüeñal y bielas (citado por Pérez J., 1983)

Pierre y Ernest Michaux crearon el velocípedo en el año de 1865, una bicicleta que se caracterizaba por una rueda más grande, la cual incluía pedales y cigüeñal, su intención de estos dos personajes fue que se pudiera ir a una mayor velocidad.



Figura 4 Draisiana con cigüeñal y bielas (citado por Pérez J., 1983)

La primera competencia de ciclismo fue llamada velocidad sobre velocípedos, la cual se disputó en Francia el 31 de Mayo de 1868, la cual constaba de un recorrido de 1.2 km, en una segunda versión menciona que el recorrido fue de 2.4 km los cuales se recorrieron en 4'50'', donde el ganador fuera James Moore de Inglaterra.

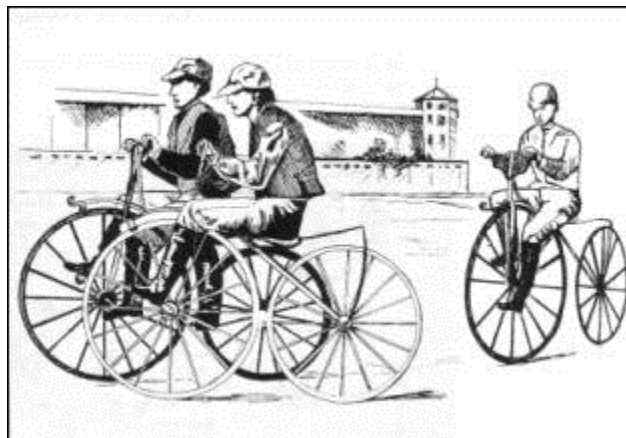


Figura 5 Primera carrera realizada en Francia (citado por Pérez J., 1983)

Víctor Renard perfeccionó la bicicleta llamada en su momento Gran Bi en el año de 1878, la cual es considerada como la protagonista del ciclismo de competencias.



Figura 6 Velocipede modelo "Gran Bí" (citado por 3 museos, 1980)

Mediante la evolución de las bicicletas, llegó un momento en el cual surgió la innovación en estas, contando con una transmisión de cadena y neumáticos inflados con aire, lo cual hizo que desapareciera la Gran Bi de las competencias.

Así constantemente fue evolucionando la bicicleta hasta como ahora se conoce actualmente, siempre con el objetivo de desplazarse a una mayor velocidad pero con un menor esfuerzo.



Figura 7 Bicicleta Trek modelo Madone SLR GEN 7(citado por Trekbikes, 2023)

Entrando en el aspecto competitivo 110 años después de que surgieran las primeras competencias de ciclismo, hubo una inquietud por tener un mejor rendimiento deportivo, empezando así las primeras investigaciones de la postura ideal en la bicicleta.

En el año de 1978 y 1979 el francés Cyrille Guimard dirigía al equipo profesional Renault, en el cual llevó a cabo una serie de test para determinar una postura más eficiente en bicicleta.

Pocos estudios se habían realizado hasta ese momento y la mayoría de los profesionales más destacados de la época se limitaban a seguir consejos de sus entrenadores.

Guimard averiguó que si subía el sillín, los músculos transmitían potencia a los pedales con acrecentada eficiencia. Descubrió que la posición más elevada era desde el punto de vista aerodinámico mucho más eficiente, lo que se traducía en menor fatiga en largas distancias.

Guimard estaba convencido de que tenía que existir un enfoque más científico y procuró la colaboración del doctor y fisiólogo más eminente de la época, el francés Ginnet.

El sistema Guimard fue corroborado pocos años después por el ingeniero suizo Wilfrid Hüggi, quien hizo un estudio independiente con todos los grandes campeones del ciclismo. Hüggi concluyó que el método Guimard para la postura en la bicicleta variaba por unos milímetros de la ideal. Hüggi utilizó el túnel de viento masivo de la planta de automóviles de la Renault, en donde sometió a pruebas a quince corredores de su equipo “Renault”.

“Cuando Guimard me vio correr en Francia por primera vez como amateur, no podía creer la potencia que poseía, Me dijo que, de haber adoptado una posición mejor en los campeonatos del mundo júnior 1979 en buenos aires, hubiera podido bajar mi tiempo en la prueba de persecución, ganando posiblemente la medalla de oro en lugar de la plata.

Cuando comencé como profesional, y Guimard subió mi posición del sillín tres centímetros y medio (3.5 cm), me escandalicé.” LeMond y Gordis (1989)

En América, los expertos se mostraban asombrados, debido al cambio de la postura en la bicicleta, algunos de ellos temían que, en consecuencia, a la mayor altura del sillín, podrían surgir lesiones en las rodillas. Por ello se toma una experiencia de uno de los mejores ciclistas de la época Greg LeMond.

“Me di cuenta de la gran diferencia que el cambio significaba.

Nunca más me dolieron los riñones, se acabaron las agujetas en mis brazos, Por encima de todo, aprovechaba la fuerza muscular transmitida por mis piernas mucho más positivamente y esto supone que al término de una carrera larga todo mi cuerpo notaba mucho menos cansancio.”

Adoptaba una posición más eficiente desde el punto de vista del aerodinamismo. LeMond y Gordis (1989)

Húggi siguió sometiendo a prueba a más ciclistas, con el objetivo de determinar una fórmula que consiguiera una altura y longitud mínimas de un cuadro de bicicleta. Y así estandarizar las medidas de los cuadros para los ciclistas, después de practicar varias fórmulas matemáticas, sacó en conclusión que la fórmula óptima para dimensionar el cuadro era la medida de la entrepierna multiplicada por 0,65.

1.3 Fundamentación Científica

MARCO TEÓRICO

Sensopercepción

Stoke (1955) señala que la técnica de educación por movimiento fue desarrollada en el campo de la expresión corporal-danza. El objetivo que se busca es transmitir a la hora de la danza diferentes sentimientos y estados de ánimo, por consecuencia accediendo a nuevos movimientos.

El grupo Praxiológico de Lleida establece dos grupos de acuerdo con el criterio de movilidad, esto debido a que se suele tener la intención de centrarse en el objetivo a alcanzar y no en el proceso.

a) Acciones cuya movilidad es manifestante perceptible por los sentidos y que implican casi siempre algún tipo de desplazamiento.

b) Acciones que se presentan a nuestros sentidos como caracterizadas por una inmovilidad.

Parente (1992) resalta que esta técnica ayuda a mejorar el desarrollo del sistema nervioso y su objetivo es que cada persona pueda reorganizar sus patrones de movimientos en las actividades diarias y tareas específicas, como las prácticas deportivas.

La sensopercepción es considerada como una técnica asociada a la expresión corporal, la cual funciona como guía para la acción expresiva, como fuente de conocimiento, sensibilización y toma de conciencia corporal. (Cena, 2014)

Dicha técnica permite desarrollar movimientos corporales de una forma consciente, con la intención de asentar con creciente claridad, los diversos estímulos, sensaciones y percepciones, de los aprendizajes corporales/motrices.

Teniendo en cuenta a González et al (2001) la actividad cognoscitiva está integrada por varios procesos, los cuales son formas del reflejo psíquico en distintos niveles de complejidad. Los cuales son: sensopercepción, memoria, imaginación y pensamiento.

Cabe mencionar que la sensopercepción permite aprehenderlos de la realidad.

Cerebro

Como afirma Silvester (2019) el cerebro como procesador de información tiene limitada capacidad para captar todos los estímulos que acontecen a cada momento, por lo que desde su sistema atencional debe decidir a qué prestar atención y a qué no. Por lo tanto, existen áreas del cerebro dedicadas a recibir estos estímulos al igual que filtros que ayudan a proteger el cerebro de la sobrecarga de información.

El cerebro debe decidir, desde su sistema atencional, a qué le va a prestar atención y qué va a dejar afuera. Para ello, hay áreas del cerebro dedicadas, especialmente, a actuar como filtros y proteger al cerebro de la sobrecarga de información.”

El sistema sensoperceptivo se divide en consciente o inconsciente, el cual entra en juego una vez que prestamos atención a algo. Un claro ejemplo sería cuando pedaleamos en la bicicleta por un largo tiempo, al principio del ejercicio nos enfocamos conscientemente en pedalear y después de cierto tiempo continuamos pedaleando inconscientemente

Navarro (2016) resalta que tenemos células especializadas, las cuales se ubican en los receptores sensoriales de ojos, oídos, lengua, nariz y piel. Por medio de estos el mundo exterior e interior desemboca en sensaciones concretas por ejemplo frío, calor, miedo, alegría, etc. Todo esto conforma un sistema sensorial altamente especializado.

La sensopercepción depende en gran medida de los mecanismos de la información que manejamos con las emociones que experimentamos, esto sucede a que el cerebro interactúa con las células sensitivas. (Navarro, 2016)

González et al. (2001) señalan que la sensopercepción nos da una imagen subjetiva del mundo objetivo, el cual se presenta como un reflejo activo en el sujeto de lo que existe fuera e independientemente de él, la sensopercepción es considerada como la vía primaria debido a que por medio de esta el mundo exterior penetra en la psiquis humana.

La sensopercepción se define como el reflejo del objeto en una completa integración de sus distintas cualidades externas, debido a esto los órganos receptores forman imágenes concretas e inmediatas de acuerdo con el objeto percibido. (Gonzales et al., 2001)

La sensopercepción como procedimiento evaluativo

De acuerdo con Páez (1998) la sensopercepción es un proceso continuo, dinámico, sistemático y participativo, el cual nos asemeja un acercamiento a la realidad con el propósito de distinguir y evaluar algún un fenómeno objeto de investigación, por lo tanto, nos ayudará a pronosticar tendencias de cambio y hacer una proyección de las acciones que conduzcan a su transformación.

Como opina Castellano (2000) la sensopercepción es la contradicción dada entre un estado real del objeto de investigación y un estado deseado. De acuerdo a lo mencionado anteriormente podemos interpretar que las posiciones cambiantes a la hora de montar en bicicleta por mucho tiempo tiene una gran importancia, esto debido a que muchas veces se realizan los cambios a la región de lo conocido realmente, pero un punto importante es que cada ser humano es único en el mundo y no a todos puede funcionarles los mismos cambios efectivamente, por lo tanto se toma a la sensopercepción para resolver diversas situaciones y llegar a la situación deseable, una correcta postura a la hora de montar en bicicleta por mucho tiempo.

Como afirma Kuprian et al. (2016) la sensopercepción es el procedimiento que constituye el componente operacional del método.

La sensopercepción es considerada como un procedimiento evaluativo, la cual puede estar asociada a diversos métodos de nivel empírico que se emplean en los diagnósticos del estado inicial, parcial o intermedio, y final del problema que se investiga. Por lo cual se han realizado entrevistas, encuestas y métodos de observación para poder evaluar el estudio y el método MME propuesto para mejorar la postura del ciclista.

Cabe mencionar que el investigador juega un papel importante, ya que está su experiencia o entrenamiento, y su responsabilidad. Para la intervención en la eficiencia de la implementación y resultados del procedimiento, estos factores deben confirmar el carácter natural o verídico de la percepción

Praxologia

Teniendo en cuenta a Parlebás (1981) la praxologia es la ciencia de la acción motriz debido a las condiciones, modos de funcionamiento y de resultados de la situación de dichas acciones.

La acción motriz como el proceso de ejecución de las conductas motrices de uno o varios individuos actuando en una situación motriz determinada. (Parlebás, 1981). Hernández (1993) resalta que se manifiesta por comportamientos observables que se desarrollan sobre un conjunto de datos subjetivos: emociones, relaciones, anticipaciones, etc. Esta ciencia está interesada en el individuo que se mueve sujeto a unos condicionantes del contexto y una acción motriz significativa.

Según Parlebás (1981) establece dos grandes grupos de participantes, en relación a su criterio, el cual consta en la presencia o ausencia entre el individuo y el medio en el que actúa.

- a) en donde el individuo que actúa está solo: psicomotrices.
- b) en donde el individuo que actúa está con otro u otros: sociomotrices.

Postura y su implicancia en las situaciones analizadas por la praxología.

Nachmami (1991) resalta que la postura es el punto de trayectoria de un cuerpo móvil, en donde necesariamente empieza y termina un desplazamiento.

Como afirma Feldenkrais (1985) cuando una postura es deficiente los músculos están haciendo parte de la tarea de los huesos. Por lo cual se podría diferenciar una buena y una mala postura.

Por lo cual una postura correcta debería ser atributo de toda persona nacida sin grandes defectos físicos (Feldenkrais, 1985). En relación al ciclismo toma mucha importancia este punto ya que los ajustes que se realizan van directamente en la bicicleta. Adaptando la maquina al deportista y no viceversa.

Feldenkrais (1985) señala que toda postura estable consiste en una serie de posiciones que configuran un movimiento...esa posición estable no necesita de energía para mantenerse. La cual para poder ser una buena postura debe de someterse a una evaluación o observación al realizar el movimiento.

Como afirma Nachmami (1991) la estabilidad es agradable, por lo cual implica dificultad para empezar a moverse y para ser movido. De acuerdo a lo antes mencionado podemos compararlo con un momento en competencia en donde todos marchan a una velocidad considerable. Por otro lado la inestabilidad implica riesgo pero facilita los movimientos.

Por otro lado sería algo similar a proponer una escapada en donde habría que correr riesgos pero la reacción del movimiento es inmediata. (Nachmami, 1991)

Nachmami (1991) resalta que es más fácil moverse que mantenerse de pie. Por lo cual nuestro sistema nervioso busca restaurar el equilibrio más que mantenerlo. Un ejemplo fácil sería conducir una bicicleta que estar haciendo equilibrio en un solo lugar arriba de la bicicleta.

Teniendo en cuenta a William (1993) el estar consciente de la estructura de los huesos y sus direcciones se facilita el alineamiento correcto de la postura y la ejecución y coordinación de los movimientos.

De acuerdo con Feldenkrais (1985) La fuerza eficiente actúa en la dirección del movimiento, podemos complementarlo con referencia a la posición de las calas en la zapatilla, si esta se encuentra bien colocada de acuerdo a las características del ciclista su fuerza será utilizada de una manera más eficiente.

Como opina Saraví (2004) en unos de sus textos de praxología, se le deben de ofrecer la mayor cantidad de experiencias motrices al sujeto, por lo cual el deportista al tener cierta experiencia, podrá percibir o sentir si algo no está funcionando correctamente.

Nachmami (1991) señala que para realizar movimientos finos, se emplea toda la musculatura como lo son la cadera y los hombros donde se necesita más fuerza, estos son los involucrados a la hora de transportar el cuerpo hasta donde es requerido, por ejemplo: donde se requieran las muñecas, tobillos, los dedos de mano o de los pies.

“Los músculos más grandes y fuertes son los conectados con la pelvis, en particular los de las nalgas, los muslos y el abdomen. A medida que nos alejamos del centro de gravedad del cuerpo en dirección a las extremidades, los músculos se tornan cada vez más delgados. El trabajo realizado por el cuerpo pasa longitudinalmente por la columna vertebral y los huesos de las extremidades. Si el cuerpo forma ángulos respecto de la principal línea de acción, parte del esfuerzo efectuado por los músculos pelvianos no llegará al punto donde se dirigirá; además los ligamentos y articulaciones sufrirán daños” (...) si el brazo está doblado en un ángulo recto en el codo, la acción se torna difícil e incómoda, porque la fuerza de los grandes músculos es absorbida casi totalmente por el cuerpo(...)por lo tanto el esfuerzo muscular se transmitirá a lo largo de los huesos y todo el esfuerzo de los músculos pelvianos se transformará en trabajo útil. (Nachmami,1985)

Feldenkrais (1985) resalta que cuando la acción es efectuada correctamente, no hay diferencia si el ejecutor piensa en la intención o si piensa en el medio de llevarla a cabo. De acuerdo a lo mencionado el mantener una buena postura y trabajar ante diversas situaciones reales nos permite de cierta forma reservarnos movimientos de acuerdo a la situación, por lo cual la mejora y el perfeccionamiento de la técnica se apoyan en una buena postura como base de todos los movimientos a realizarse.

De acuerdo con Hernández (1993) la enseñanza y el entrenamiento de la actividad física o conducta motriz, es necesario hacer una transformación radical de la gran mayoría de los conceptos de uso. Por lo cual no se enseñan tareas, gestos, etc. si no principios organizadores de nuestros movimientos.

A partir de lo anterior, es destacable que la sensopercepción orientada o estudiada desde la perspectiva deportiva, se debe dejar en claro que la anticipación siempre será importante e incluso primordial, dado que en lo competitivo los movimientos corporales tienen un fin y dicho fin es medible a partir del rendimiento cuantificable, ya sea por tiempo, distancia o valores específicos.

Método Sensoperceptivo

Es un proceso mediante el cual un estímulo se convierte en una modalidad de transporte eléctrico, el cual en forma codificada se transmite a las áreas específicas del SNC, donde se recibe la información, la convierte, resuelve y escoge una respuesta que resulta a nivel de conocimiento, visceral, emocional o kinestésica.

De acuerdo a lo anterior la sensación y la percepción se encuentra sumergidas en el proceso del impulso sensorial ya que cada una de ellas ejecutan un papel esencial y necesario, por lo tanto ambas necesitan una de la otra, no solo en la parte cognitiva sino que también en el desarrollo de actividades a las capacidades coordinativas con el deporte.

Vitaluña et al. (2012) señalan que el Método sensoperceptivo como componente sensorio-cognitivo de gran complicación a través del cual todo ser humano siente, selecciona, organiza e interpreta estímulos, esto con el fin de acomodarlos mejor a sus niveles de asimilación.

Como opinan Salfran et al. (2013) el método sensoperceptivo es el procedimiento que permite al individuo conseguir información a través de las sensaciones y percepciones las cuales se manifiestan en cuatro grupos como lo son: visuales, verbales, auditivos y perceptivos.

Es de considerar que el profesional del ejercicio físico debe ser uno de los profesionales con las mejores bases para aplicar las actividades, de una manera dinámica y divertida para los atletas.

Como afirma Stoke (1991) “Revelen lo ignorado dentro de lo supuestamente destacado”

De acuerdo a lo mencionado se adopta el nombre de sensopercepción al definir, diversificar y precisar la parte básica de formación en expresión corporal, su objetivo es el conocimiento profundo de sí mismo y marcar el inicio de nuestra habilidad corporal.

Stoke (1999) observa que los sucesos vividos establecen una relación de acuerdo con la clasificación de diferentes ejes, por ejemplo: Los sentidos, los apoyos, los sentidos, esqueleto, la piel, tacto, contacto, tono muscular, estiramientos, volumen, peso, postura, respiración, eje transversal, eje longitudinal, el centro y periferia.

El desarrollo de nuestra capacidad de observación y registro de diversos estímulos es considerado como sensopercepción, esto surge debido a la diferenciación de imágenes detalladas del propio cuerpo y su vinculación con el medio. Las inhibiciones, tensiones, bloqueos, torpezas y experiencias previas del aprendizaje del sujeto surgen mediante la propia experiencia y sensibilidad.

Técnica

En el ciclismo de ruta toma mucha importancia la postura a la hora de montar en la bicicleta, ya que de esta forma podemos observar la forma de pedalear del deportista, la colocación de las manos, flexión de los codos y deslizamiento del tronco. Ya que el conjunto de reacciones motoras son las que nos permiten perfeccionar o mejorar la práctica de un deporte.

Táctica

Se considera como las diversas acciones de un deportista, asociadas y grupales de un equipo, pueden ser coordinadas y organizadas de acuerdo con los recursos que se dispongan, tomando en cuenta las acciones de los adversarios.

Capacidades coordinativas

Son los movimientos que nos ayudan a solucionar diversos problemas, ya que es una unión armoniosa y económica en la parte muscular, nerviosa y sentida, mejor conocida como motricidad voluntaria. Podemos agregar que estas capacidades se desarrollan mediante las capacidades físicas y en su oposición al medio ambiente que lo rodea.

Chiriboga (2017) resalta que existen tres funciones básicas de las capacidades coordinativas, estas condiciones son: Un elemento que condiciona la vida en general, como condición del aprendizaje motor y como condición en el alto rendimiento deportivo.

Como afirma Sánchez (2014) las capacidades motrices se conjuntan entre sí y para que se hagan efectivas deben estar unidas. Debido a esto el deportista debe de ser capaz de aplicar diversas capacidades y poder ejecutarlas con un nivel alto en su rendimiento deportivo.

Godin (1999) resalta que la clasificación sobre las capacidades coordinativas son: Generales o básicas, regulación y dirección del movimiento, adaptación y cambios motrices, especiales, orientación, equilibrio, ritmo y anticipación.

Sánchez del Risco (2005) señala que la regulación del movimiento de una manera fundamental, ya que sin la regulación de esta sería imposible desarrollar las demás capacidades coordinativas. De acuerdo a lo anterior juega un papel muy importante la explicación y demostración del entrenador el cual a través de diversas vías por ejemplo: la detección y la corrección de errores, tiene que elegir una metodología que permita la participación del deportista de una manera consciente y activa. Una vez que el deportista percibe y aplica correctamente sus ejercicios podemos decir que la regulación del movimiento está presente

Capacidad de Adaptación y Cambio Motrices

Es la acción de formar algo nuevo, la capacidad de acomodar el programa de operación motora a las nuevas demandas del momento. (Lorenzo, 2002) De acuerdo a lo anterior tomamos mención a la postura en la bicicleta la cual requiere de una adaptación al realizar ajustes o cambios en ella, lo cual involucra hacer cambios motrices en consecuencia a las modificaciones realizadas.

Capacidades Coordinativas Especiales

Son aquellas que se realizan de una manera consciente en la regulación y dirección de los movimientos con una finalidad determinada. Pueden estar en diversos contextos de actividad motora y deportiva, estas capacidades nos ayudan a poder obtener una excelencia motriz en el deporte. Dentro de estas capacidades se encuentra el equilibrio y el ritmo.

Equilibrio

Es la capacidad que posee el individuo para mantener el cuerpo en armonía, por lo tanto diversos movimientos producen el cambio del centro de gravedad del cuerpo. En consecuencia el ciclista de ruta cambia constantemente su equilibrio debido a las posiciones cambiantes durante la actividad o recorrido. (Caiza y Pijal, 2012)

Ritmo

Es la capacidad de alternar fluidamente las tensiones y distensiones de los músculos. Debido a esto el ser humano puede percibir los ritmos de movimiento que se realizan en un ejercicio y tiene la forma de poder intervenir en ellos para variarlos, diferenciarlos, reforzarlos y poder crear ritmos nuevos. (Caiza y Pijal, 2012)

Coordinacional

Es el aspecto coordinativo que influye en los resultados en la mayoría de los deportes, ya que aquí se desarrolla la capacidad de anticipación, por lo tanto, se pueden percibir las acciones y así poder obtener ventaja. Un ejemplo sería: la posición de manos y el agarre de la parte baja del manillar para el sprint final en una competencia de ciclismo de ruta.

Capacidades coordinativas complejas

Aprendizaje motor

Es la capacidad del hombre para dominar una nueva acción motriz en el menor tiempo posible, por lo tanto, es muy importante el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que la asimilación del aprendizaje varía entre cada sujeto. Podemos añadir que el entrenador juega un papel indispensable para el desarrollo de esta capacidad, ya que el deportista debe de ser capaz de entender y realizar las diversas tareas motrices. Al ejecutar un movimiento determinado el deportista tiene que repetir las veces que sean necesarias con el fin de automatizar dicho movimiento para concretar dicha acción. El poder detectar y corregir los errores toma un papel importante durante el proceso.

Elementos sensoperceptuales

Fuentes (2009) señala que los elementos sensoperceptuales han sido precisados mediante Puni, el cual definió la percepción y la representación como la dirección de los movimientos. La percepción visual pasa a ser predominante en la formación de las representaciones, por lo cual realizan un papel muy valioso. En la formación de las representaciones es importante cuanto dure el movimiento y la representación obtenida por la actividad vestibular. (Puni, 1997)

Sensaciones músculos –motoras.

Las acciones técnico-tácticas, juegan un gran papel en la construcción de la capacidad general de dirigir el cuerpo al realizar las más diversas tareas motrices y constituyen la base de la coordinación de los movimientos. Es decir, la correspondencia entre la posición inicial del cuerpo, la actividad neuromuscular, el grado del medio y el carácter de los movimientos y acciones a realizar.

Percepción del tiempo

Es importante tener presente la duración del ejercicio o del movimiento que se tenga que realizar, por lo tanto, es muy importante que el ciclista esté atento o alerta a los sucesos durante la competencia o actividad física, ya que por medio de la percepción del tiempo podemos mejorar en competencias, entrenamientos y evitar algún accidente.

Percepciones visuales

Son las responsables de aumentar o bajar la velocidad al desplazarse y por otra parte de la ejecución correcta de los movimientos.

Mediante su carrera deportiva el atleta avanza debe de ir perfeccionando el poder percibir y recordar movimientos técnicos lo más exacto posible. Ya que al recordarlas y practicarlas se educan y perfeccionan las habilidades técnicas, por medio de las percepciones visuales todo esto se registra en el cerebro y relacionándolo a la modificación de la postura del ciclista se beneficia el ciclo de pedaleo.

Sensación

De acuerdo al artículo Radicación de la palabra sensación, es la impresión capturada por los sentidos como la acción y el efecto de oír. (Radicación de la palabra sensación, 2019)

Como afirma Imaz (2005) la sensación es el primer contacto del cuerpo y los estímulos que lo rodean, mencionando como el sentir algo que afecta un sentido en general, por ejemplo: dolor, sed y hambre, por lo cual, la sensación se da antes de la percepción en respuesta a un estímulo.

Las sensaciones se clasifican en: Interoceptivas, Propioceptivas y Exteroceptivas. (Arribas, 2004)

“Interoceptivas. - brindan información sobre ciertos procesos dentro del cuerpo, mismos que son originarios de los órganos. Estos poseen de manera general alguna afinidad con los momentos emocionales ejemplo: sensación de querer comer algo.

Sensaciones Propioceptivas. - establecen información acerca del contexto del cuerpo en el área y la postura concretando en sensaciones dinámicas, es decir a través de los movimientos.

Sensaciones Exteroceptivas. - provienen de afuera del individuo y los estímulos son tomados a referencia por los órganos sensoriales; ver, oír, tocar, degustar y oler.

Rosental e Iudin (1981) resaltan que la sensación surge a partir de la corteza cerebral, mediante impulsos discontinuos transmitidos por las vías nerviosas, esto surge gracias a la acción que ejerce el mundo objetivo sobre los órganos de los sentidos analizadores, debido a un proceso de excitación de la parte periférica de dichos analizadores los cuales actúan como receptores.

De acuerdo a lo mencionado, García-Albea y Silvester sitúa a la sensación en el campo de las operaciones propias del nivel fisiológico. (García-Albea, 2007. Silvester, 2019)

Como afirma Lenin (1990) en su obra una teoría dialéctica materialista del conocimiento, la cual afirma que el conocimiento humano de la realidad objetiva, recorre de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica. Esto construye el único camino por el cual el ser humano se encuentra unido al mundo objetivo.

Tipos de sensaciones

Estas sensaciones son la base del proceso de cognición del mundo objetivo, debido a que desempeñan un papel fundamental en la organización de la actividad práctica, y funcionan de base al conocimiento racional.

Van de acuerdo a la función del carácter específico mediante los estímulos exteriores por ejemplo: visual, táctil, auditiva, gustativa y olfativa.

De acuerdo con Gonzales et al. (2001) Se menciona una clasificación de los tipos de sensaciones, como lo son: interoceptivas, propioceptivas e interoceptivas.

- Interoceptivas: informan de los procesos internos del cuerpo, captando estímulos procedentes de las vísceras y otros órganos, y mantienen cierta afinidad con los estados emocionales
- Propioceptivas: informan sobre la situación del cuerpo en el espacio, sobre la postura y sobre el movimiento, y están vinculadas al comportamiento motriz, a los músculos, tendones y articulaciones.
- Exteroceptivas: informan sobre datos del entorno y adoptan la forma de visuales, auditivas, táctiles, olfativas y gustativas.

González et al. (2001) señala que al tratar a la sensopercepción como procedimiento evaluativo, debido a su nivel de detalle, las sensaciones exteroceptivas son las, más importantes dentro del proceso evaluativo.

Según González et al. (2001) mencionan una clasificación de los tipos de sensaciones de acuerdo a la forma de existencia de la materia por ejemplo: espacial, temporal y de movimiento, al igual que por su intencionalidad la cual puede ser voluntaria o involuntaria. Por lo tanto estas formas y tipos deben combinarse de una manera armónica durante el procedimiento.

Myer (2007) resalta que la adaptación sensorial es un fenómeno reconocido por la psicología, vista como la disminución de la sensibilidad ante un estímulo constante, ya que disminuye la frecuencia de excitación de las células nerviosas.

Hubel (2007) observa que un claro ejemplo para vivenciar la importancia de este fenómeno:

“... nadie desea ni necesita que se le recuerde 16 horas al día que lleva los zapatos puestos”

Percepción

Feldman (2002) resalta que la percepción como la organización, interpretación, análisis e integración de esos estímulos, que implica el funcionamiento de los órganos, los sentidos y el cerebro.

Sialima y Vanegas (2013) señalan que la percepción es una capacidad del organismo para obtener información sobre el contexto en el que se va desarrollando, partiendo de los efectos que los estímulos producen en cuanto se realiza una acción específica o modificada, para lo cual los sistemas sensoriales producen aquello y a su vez permiten interaccionar adecuadamente con el ambiente deportivo en nuestro caso en el ciclismo de ruta.

Según Gómez (2010) menciona una clasificación de las percepciones las cuales son: espacio, tiempo, objetos, imágenes, movimiento, color.

- “Percepciones del espacio”: es el sitio de referencia entre los individuos y las cosas que están a su alrededor, esto significa revelar las peculiaridades correctas de las cosas (derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-atrás).
- Percepción del tiempo: el insuperable tiempo que percibimos es el de hoy, el pasado está en la retentiva y el vigente en la imaginación, esta varía acorde a la edad, y la vivencia, por ejemplo, el fastidio alarga el tiempo y el placer de realizar las acciones pertinentes lo acorta.
- Percepción de los objetos: para distinguir un objeto hay que tomar en cuenta su estructura, temperatura, matiz, olor, etc. Permitiendo así analizarlo en su integridad, y de esa manera poder distinguirlo del resto.
- Percepción de las imágenes: se debe aclarar que la representación en la cual establecemos una imagen no es fortuita, ya que el ojo tiende a concentrarse en aspectos particularmente reveladores de la pintura.
- Percepción del movimiento: la imaginación tiene en cuenta constantemente los cambios de trayectoria, ojeada y posición de nuestro cuerpo. Una continuación de imágenes estáticas puede dar la apreciación de movimiento.

- Percepción del color: proporciona la visión real de los objetos al igual que permite distinguir aquellas cosas que están a nuestro alrededor.”

Organización perceptiva

La organización sensorial se desarrolla de una forma paralela a la organización perceptiva, esta se encarga de aportar estructura, interpretación y codificación a las sensaciones, otorgándoles un significado. (Gratacós, 2019)

Según Gratacós (2019) menciona una clasificación de la organización perceptiva de acuerdo a los tipos de procesos como lo son:

- “• Fisiológico: se encarga de modular la calidad de los receptores sensoriales, según el estado de la persona, su edad...
- Psicológico: se encarga de estructurar y codificar la experiencia pasada, según los procesos de atención, memoria o afectividad.
- Mecánico: se encarga de interpretar la intensidad de los estímulos, según las condiciones físicas del medio.”

Relación entre sensación-percepción

Pérez y Gardey (2016) señalan que la sensación es aquello que experimenta una persona, La cual adquiere por medio de los estímulos del mundo exterior, por medio de los sentidos como lo es el gusto, tacto, olfato, audición y vista.

Por otro lado, la percepción podemos definirla como el reconocimiento a la realidad física por medio de la organización, mediante estas sensaciones.

Este proceso inicia con la detección de estímulos por medio de un órgano sensorial, el cual se convierte en una señal, la cual se transmite al cerebro mediante un impulso nervioso, por lo tanto termina con el procesamiento de señales para su interpretación.

Dado esto podemos definir a la sensopercepción como el proceso de captación de los estímulos físicos y su interpretación por medio de la actividad cerebral.

Sensorial

Desde el punto de vista de Gratacós (2019) la organización sensorial, tiene dos principios que la rigen y se centran en los sentidos visual y auditivo. Estos efectos son:

- “• Efecto desencadenante: un sentido recibe un estímulo y solicita la cooperación de los otros.
- Efecto simultáneo: un solo estímulo provoca la intervención de varios sentidos, a la vez.
- Efecto inhibitorio: distintos sentidos realizan actividades de cribaje, inhibiendo a algunos y activando a otros.”

Teniendo en cuenta a Rosental e Iudin (1981) la define como la aprehensión sensorial, reflejo de las cosas en la conciencia.

Mencionan que la sensación sirve como elemento base de la percepción, debido a que a través de los órganos de los sentidos se produce un reflejo de las cosas en la conciencia, como una imagen integral del objeto, esto resulta de la acción del mundo objetivo sobre los órganos de los sentidos. De acuerdo a esto podemos interpretar que la sensación funciona como base a la ya que mientras esta va a las partes, la percepción va al todo.

Gonzales et al. (2001) observa que cuando percibimos un objeto lo determinamos en una categoría, esto va de acuerdo a nuestros conocimientos, experiencias y con el sistema conceptual que se tiene formado.

De acuerdo a lo mencionado la sensopercepción nos ayudará a el ajuste o cambio de postura en la bicicleta, debido a que mediante esta el deportista nos podrá compartir su sentir y vivencias anteriores en torno al tema de las posiciones cambiantes a la hora de montar en bicicleta.

Transducción sensorial

Garcia-Albea (2007) señala que un proceso neurofisiológico se produce por medio de una interacción física entre el entorno y el organismo, este proceso es por el cual la energía del medio se transforma en un estímulo o señal para el organismo. Debido a esto la traducción sensorial se construye por medio de experiencias perceptivas las cuales unen lo físico y lo simbólico.

El ciclismo como actividad física

La OMS menciona que una forma de realizar actividad física es andar en bicicleta, tomando en cuenta que es un medio de transporte que cada día gana mayor popularidad. (OMS, 2009)

El ciclismo es una forma popular de actividad física utilizada para el transporte, la recreación y el ejercicio estructurado (Decock et al., 2016)

Priego Quesada et al. (2019) señala que el ciclismo tiene numerosos beneficios para la salud, como la mejora de la función muscular, cardiovascular y psicológica.

Perpiñá (2016) resalta que el ciclismo es un deporte cíclico, ya que cuenta con una acción muscular concéntrica y que a su vez es un movimiento cerrado. Esta actividad motora toma en cuenta el estado funcional de la musculatura en la espalda, el pedaleo y la potencia para realizar la actividad.

El Economista menciona que hubo un mayor uso de la bicicleta como medio de transporte en la Ciudad de México, esto sucedió a raíz de la pandemia por la cual se crearon nuevas vías confinadas de parte de la autoridad capital. La pandemia dio un giro inesperado al uso de la bicicleta por lo que llenó las calles de ciclistas desde el repartidor hasta el oficinista que buscaba llegar sin exponerse a contagios a su trabajo. (El Economista, 2021)

De acuerdo a la Secretaría de Movilidad (Semovi), el desplazamiento en bicicleta aumentó un 221% en horas pico en diversas zonas de la ciudad como la ciclo vía de la avenida Insurgentes.

Comparación de métodos para la selección de la altura del sillín

Un tema de discusión ha sido la altura del sillín, actualmente encontramos a muchas personas partidarias del método de apoyar el talón sobre el pedal, ya que la mayoría de entrenadores o directivos de equipos amateur no cuentan con la información suficiente o no aceptan los cambios que se han suscitado constantemente en el ciclismo, aparte de que un buen Bike Fitting tiene un costo económico elevado.

La elección de la altura y retroceso del sillín es, naturalmente, en parte personal y en parte psicológica. Un ejemplo de ello es el súper-as Sean Kelly, uno de los corredores más brillantes en los 80s que rodaron con una altura de asiento muy baja en sus bicicletas, y simplemente se acostumbró a la posición.

En esos años aún no se tenía un gran conocimiento con respecto a la postura a la hora de montar en bicicleta, en consecuencia estos ciclistas simplemente se adaptaron a las bicicletas que en ese tiempo eran lo más novedoso,



Figura 8 El irlandés Sean Kelly, del equipo KAS, venció la vigésima etapa de la Vuelta Ciclista a España, disputada entre Las Rosas y Villalba, de 30 km, contra reloj individual (citado por Efe/D. Mondelo/Archivo, 1988)

Borysewicz recalca en su libro “Bicycle Road Racing: Complete Program for Training and Competition”, los músculos pueden adaptarse a correr en una posición incorrecta, apenas esa postura provee un consumo de oxígeno óptimo ya que el cuerpo se adapta a las circunstancias. (Lemon & Gordis, 1991)

Actualmente sabemos que una altura del sillín más alta aumenta el consumo de oxígeno y en consecuencia se transmite más potencia en los pedales, mayor comodidad en entrenamientos de mucho tiempo, de igual forma prevenir ciertas lesiones a causa de utilizar una altura de sillín baja.

En 1982 **Mark Hodges** dice que el consumo de oxígeno óptimo se obtiene en el 96 por ciento de la longitud de la pierna. Siete de los diez corredores que tomaron parte en el test descubrieron que habían estado rodando demasiado bajos en sus bicicletas.

En 1978 y 1979 el doctor **Ginet** realizó un test el cual fue supervisado por Cyrille Guimard, en Nantes, los resultados contradicen los del test Hodges. Existe una razón que lo explica. El único factor que el test de Hodges no tuvo en cuenta fue la “memoria del músculo”.

Hodges sometía a test a los corredores sólo durante noventa minutos diarios y por un período limitado de tiempo. En los intervalos de los test, los corredores continuaban rodando con sus posiciones originales.

El test francés (Guimard) fue ejecutado durante un período de tiempo más dilatado y los corredores de Guimard fueron subiendo gradualmente sus sillines para “reeducar” sus músculos durante un periodo de cinco meses. Se mantuvieron meticulosos registros en un esfuerzo destinado a investigar y medir el efecto de memoria del músculo y de las posiciones cambiantes.

El estudio de Hodges averiguó que la potencia óptima se genera en un punto más alto que el 96 por ciento de la longitud de la pierna (con la pierna medida hasta la prominencia de la cadera). Esta cifra es respaldada por un test británico emprendido en los años 1960 y es también la cifra

que el doctor Ginnet da en su test cuando mide la pierna en toda su extensión hasta el centro de rotación del trocánter mayor del fémur.

La conclusión de estos test es que se necesita de algún tiempo para adaptarse a la mejor posición, si se ha estado rodando en una posición mucho más baja.

Por ejemplo, el método tradicional de apoyo de los talones sobre el pedal. Habrá que ir aumentando la altura del sillín gradualmente, para “reeducar” los músculos. El estudio del doctor Ginnet demuestra que, conforme el cuerpo va familiarizando con una posición ligeramente más alta, el consumo de oxígeno adquiere superior eficacia.

“Creo que el formidable éxito de los equipos entrenados por Guimard es prueba evidente de que esta teoría de posición del sillín es correcta. El primero de los pupilos de Guimard en destacar fue Bernard Hinault. (LeMond & Gordis, 1991)

Después de que Guimard cambiara mi posición, noté mucha más potencia en mi pedaleada, transcurrido un cierto tiempo.”

(LeMond y Gordis, 1991)

Tomando este testimonio del estadounidense Gred Lemon quien fuera ganador en varias ocasiones del Tour de Francia, nos hace una clara afirmación de que debe transcurrir cierto tiempo para poder obtener una mejora a la hora de hacer ajustes en la bicicleta.

En 1982 la americana **Conni Carpenter** quien estuvo a punto de abandonar el ciclismo cuando sufrió graves lesiones en la rodilla. Su solución fue subir el sillín y, hasta que esta campeona se retiró a finales de 1984, cuando ganó medalla de oro olímpico, nunca más volvió a aquejar aquella lesión.



Figura 9 Conni Carpenter gana oro en Campeonato del Mundo (citado por Jarzomb L. 1984)



Figura 10 Ganadora de Juegos Olímpicos y Mundial en la modalidad de ruta 1984 (citado por Salon de la fama U.S.Bicycling, 1990)



Figura 11 Conni Carpenter con una altura más alta del sillín (citado por Traficante A., 2017)

La posición debe cambiarse o ajustarse en los meses de invierno, cuando tu cuerpo no acusa la tensión suplementaria de las carreras, si se desea cambiar la altura total de sillín durante la temporada de competición, deberá hacerlo con incrementos pequeños para evitar o complicar alguna lesión o molestia que se tenga.

Métodos para la altura del sillín

Método del talón sobre el pedal.

Para su correcta ejecución debe de usarse lycra de ciclismo, zapatillas y una cinta de medir:

- a) Alinear la biela del pedal paralelamente al tubo del sillín en el mismo ángulo, con el pedal hacia abajo en punto muerto.
- b) De preferencia, buscar la asistencia de otra persona que sostenga la bicicleta por atrás mientras uno se sienta sobre ella. Acomodarse bien y en posición erecta sobre el sillín, sin apoyarse en el manillar, buscando la posición en donde los bordes del sillín no lastimen la entrepierna.
- c) Con el pedal paralelo al piso (horizontal), extender totalmente la pierna y tratar de apoyar ligeramente el talón sobre el pedal.
- d) Elevar o bajar el sillín hasta lograr que el talón roce el pedal (hay que tomar la medida para ambos pies, pues es frecuente que la gente tenga una pierna ligeramente más corta). La elevación del poste del sillín debe hacerse en graduaciones pequeñas, para obtener ajustes finos.
- e) De esta manera, cuando se coloque la bola del pie, la parte musculosa entre los dedos y el arco del pie sobre el pedal, automáticamente la rodilla tendrá una ligera flexión. El pedaleo siempre deberá hacerse sobre la bola del pie, jamás sobre el arco, porque no se estarían utilizando efectivamente los grupos musculares.
- f) Marcar con masking tape esta altura elegida en el poste del sillín, en caso de que deseen modificaciones finas posteriores. Las graduaciones que se hagan después, realizarlas de preferencia con diferencias de milímetros a la vez.

Método Guimard o Greg LeMond

Para su correcta ejecución se necesita tener puesto una lycra de ciclismo y calcetines, sin zapatos. Posicionar un libro de pasta dura de unos 3.5 cm de grosor o una escuadra de madera y un flexómetro.

- a) Pararse de cara a la pared, con los pies separados unos 10 cm.
- b) El asistente colocará el lomo del libro verticalmente, presionando con firmeza hacia arriba en la entrepierna para simular el contacto con el sillín.
- c) Con el libro nivelado en escuadra contra la pared, dibujar en ésta una línea sobre el lomo. Esta es la medida de la entrepierna al piso.

- d) Multiplicar esta medida por 0.883
- e) Ajustar la altura del sillín hasta la distancia entre más alta de éste y el centro del eje del pedalier, medida a lo largo del tubo del sillín, sea la obtenida en el paso anterior.
- f) Marcar con masking tape esta altura en el poste del sillín, en caso de querer hacer modificaciones finas posteriores. En la graduación de altura que se realice después, añadir o quitar algunos milímetros a la vez.

Método Bernard Hinault

Para su correcta ejecución se necesita tener puesto una lycra de ciclismo y calcetines, sin zapatos. Posicionar un libro de pasta dura de unos 3.5 cm de grosor o una escuadra de madera y una flexómetro.

- a) Pararse de cara a la pared, con los pies separados unos 15 cm.
- b) El asistente colocará el lomo del libro verticalmente, presionando con firmeza hacia arriba en la entrepierna para simular el contacto con el sillín.
- c) Con el libro nivelado en escuadra contra la pared, dibujar en ésta una línea sobre el lomo. Esta es la medida de la entrepierna al piso.
- d) Multiplicar esta medida por 0.885
- e) Ajustar la altura del sillín hasta la distancia entre más alta de éste y el centro del eje del pedalier, medida a lo largo del tubo del sillín, sea la obtenida en el paso anterior.
- f) Marcar con masking tape esta altura en el poste del sillín, en caso de querer hacer modificaciones finas posteriores. En la graduación de altura que se realice después, añadir o quitar algunos milímetros a la vez.

Método Eddie Borysewicz

Este método recomienda que el sillín se coloque al 96% de la longitud de la pierna, la cual se tiene que medir en toda su extensión hasta el centro de rotación del trocánter mayor del cuello del fémur (prominencia plana y ancha, en el extremo superior de la cara externa del fémur).

Postura-Ciclismo

La práctica deportiva o actividad física debe ser segura (Carranco et al., 2016). Por lo tanto tratándose de ciclismo es muy importante la posición en la bicicleta, de acuerdo a las medidas antropométricas y goniométricas del ciclista. Esto hace reflexionar que es con el fin de prevenir

lesiones, mantener y mejorar la salud a nivel aficionado o profesional, al mismo tiempo obteniendo un mejor rendimiento al practicarlo.

Este deporte requiere que el ciclista se incline hacia adelante y mantenga esta postura durante todo el recorrido. Por esta razón, un ajuste adecuado de la bicicleta es esencial para mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones en el ciclismo (Bini y Alencar, 2014; Callaghan, 2005; Silberman, Webner, Collina y Shiple, 2005). El grado de flexión de la rodilla se considera el patrón oro para determinar la altura del sillín en ciclismo (Bini, Hume, & Croft, 2011). Se ha recomendado un rango entre 25° y 30° de flexión de la rodilla en condiciones estáticas con la biela a 180° para prevenir lesiones y optimizar la eficiencia del ciclismo (Bini et al., 2011 ; Burke & Pruitt, 2003 ; Peveler, Pounders, & Bishop , 2007)

Los cambios en la longitud muscular, como consecuencia del cambio de posición sobre la bicicleta, podrían influir en la activación muscular (Bini & Carpes, 2014). Esto puede implicar que las lesiones asociadas con una mayor extensión de la rodilla pueden ocurrir más a largo plazo en comparación con las lesiones asociadas con una mayor flexión de la rodilla.

La posición del tronco debe depender del propósito y los requisitos del ciclismo (Fonda et al., 2011; Salai et al., 1999). Para el ciclismo competitivo, puede ser recomendable utilizar una posición más flexionada para disminuir la resistencia del aire y aumentar la velocidad (Fonda et al., 2011). Finalmente, la posición más aerodinámica se recomendaría para eventos competitivos cuando la velocidad es el factor clave, como en eventos de contrarreloj de ciclismo de velocidad (Fintelman et al., 2014).

El Bike Fitting es un medio que permite entrenar de forma eficaz, mejorar el rendimiento y cuidar la salud (Fonda et al., 2014). Por lo tanto es un aliado a la hora de tratar lesiones por una mala postura o sobreuso en la bicicleta, ya sea como aficionado o profesional.

Como lo refieren Fonda et al. (2014) No existe un protocolo de bike fitting unificado. Esto se debe a que cada ciclista es único y de cierta manera no se pueden estandarizar algunas medidas en la bicicleta, por lo tanto la investigación se basa en recabar testimonios referente a las

sensaciones que se suscitan con la postura habitual que se utiliza en la bicicleta y después de modificarla con el Método (MME), tomando en cuenta la bicicleta y el deportista.

Ferrer (2017) señala que para determinar la talla del cuadro correcto para cada persona, se debe multiplicar el 65% de la altura de la entrepierna. Otros autores dan por acertada la forma clásica denominada método Belluye y Cid el cual consiste en multiplicar la altura de la entrepierna por 0,885.

Zarzoso et al. (2015) resaltan que la altura del sillín es la distancia que se encuentra entre el centro del eje del pedal y la parte superior de sillín, esta distancia debe iniciarse en la parte media del asiento o donde tiende a sentarse la mayoría del tiempo el ciclista.

Según Ferrer-Roca (2017) el retroceso del sillín es la distancia horizontal desde la punta del sillín hasta la vertical que cruza el centro de la caja del pedalier. También menciona que el largo de manillar es la distancia que se encuentra entre la parte anterior del sillín hasta la parte media del manillar.

La altura entre sillín-manillar es la distancia vertical existente entre la parte superior del sillín y el manillar. (De Vey Mestdagh, 1998)

Rendimiento en el ciclismo fuerzas de propulsión

Cinemática

Es la parte de la mecánica que estudia los tipos de movimiento sin atender las causas que lo producen.

La clasificación de la cinemática es:

- 1.-Mecánicas: rama de la física que estudia los movimientos y estados en que se encuentran los cuerpos.
- 2.- Dinámica: estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos.

La Universidad VIU (2022) mencionan una serie de métodos que buscan medir parámetros cinemáticos del movimiento. A partir de la adquisición de imágenes durante la ejecución del movimiento. De acuerdo a lo antes mencionado nos aporta información importante que nos puede ayudar a detectar movimientos erróneos o mal ejecutados dando como resultado lesiones en el ciclista.

Las variaciones en la cinemática de columna en los ciclistas, donde se demostró que existieron cambios significativos en la inclinación anterior de tronco en relación con la posición inicial, viéndose afectada también la inclinación pélvica, lo cual conlleva a modificaciones a nivel de la columna torácica y lumbar, donde algunas alteraciones en estas curvaturas podrían influir en el desarrollo de dolor lumbar. (Brand et al. (2020), Muyor & Zabala (2015) y Zamiri et al. (2017) (Harrison, Colloca, Harrison, Janik, Haas & Keller 2005)

Por lo tanto los ajustes que realice en los ciclistas van encaminados a modificar y prevenir el dolor en la zona lumbar y la inclinación pélvica a la hora de montar en bicicleta durante mucho tiempo.

Como afirman CHAPMAN et al. (2008) Ha demostrado en su estudio de análisis cinemático que el ROM de la articulación durante la postura doblada o más aerodinámica no cambia en comparación con la postura normal o erguida. La cadencia de ninguna manera cambia el movimiento articular (Ericson et al., 1998).

El ajuste del pie sobre el pedal es determinado por el anclaje de la cala, teniendo en cuenta los ejes en que se mueve, de modo que la posición de la cala influye en el pedaleo y este se debe ajustar en sus diferentes direcciones y ángulos para poder transmitir toda la potencia que se posea de una manera más efectiva. (Vallés, 2018)

Tipos de pedaleo

En el ciclismo de ruta podemos identificar dos tipos o estilos de pedaleo: redondo y de pistón, los cuales han tenido un progreso o modificación de acuerdo a las características de cada ciclista y de la bicicleta.

Pedaleo redondo

El pedaleo redondo es aquel en donde el ciclista aplica una fuerza al pedal durante todo el ciclo de la pedalada, tratando de evitar los puntos muertos tanto en la parte inferior como en la superior, realizando el movimiento de una manera ininterrumpida.

(Pujota, 2019)

Pedaleo de pistón

El pedaleo de pistón tiene una característica peculiar y es irregular debido a la manera en que se emplea, ya que se realiza cuando el ciclista va de pie sobre los pedales y mueve el cuerpo de un lado a otro sobre los pedales, por lo tanto la fuerza aumenta.

Fases del ciclo de pedaleo

El ciclo de pedalada clásica se divide en 2 fases: la de propulsión y la de recuperación. (Gregor, Broker & Ryan, 1991) Zani Distingue 4 fases (Zani, 1998) y Calvo (2009) señala que entre cada fase hay descritos 2 momentos denominados Vertical Superior el cual está a 0° y Vertical inferior que está a 180° .

El objetivo cinemático del pedaleo necesita de una nomenclatura común para denominar las diferentes fases del ciclo de pedaleo. La biela se utiliza como punto de referencia, con esto podemos estudiar la cinemática de la propia biela y de las articulaciones del tobillo, rodilla y cadera, las cuales se encargan de propulsar la bicicleta, analizando su desplazamiento en los tres ejes espaciales, ángulos, velocidades y aceleraciones angulares.

Estas variables serán importantes para estudiar la cadencia de pedaleo o tiempo del ciclo de pedaleo (así como la cadencia del pedaleo óptima), el comportamiento cinemático lineal y angular de las articulaciones, las diferencias entre ciclistas de distinto nivel, etc.

Los investigadores no han utilizado una nomenclatura común para denominar las fases que se encuentran delimitadas por los puntos muertos superior e inferior ($0-180^\circ$ y $180^\circ-360^\circ$, debido a la discrepancias que existen sobre la propulsión durante la fase de $180-360^\circ$

Se ha optado por llamar “fase de impulso” a todo el movimiento realizado entre 0-180°, y “fase de recobro”, al que acontece entre los 180-360°.

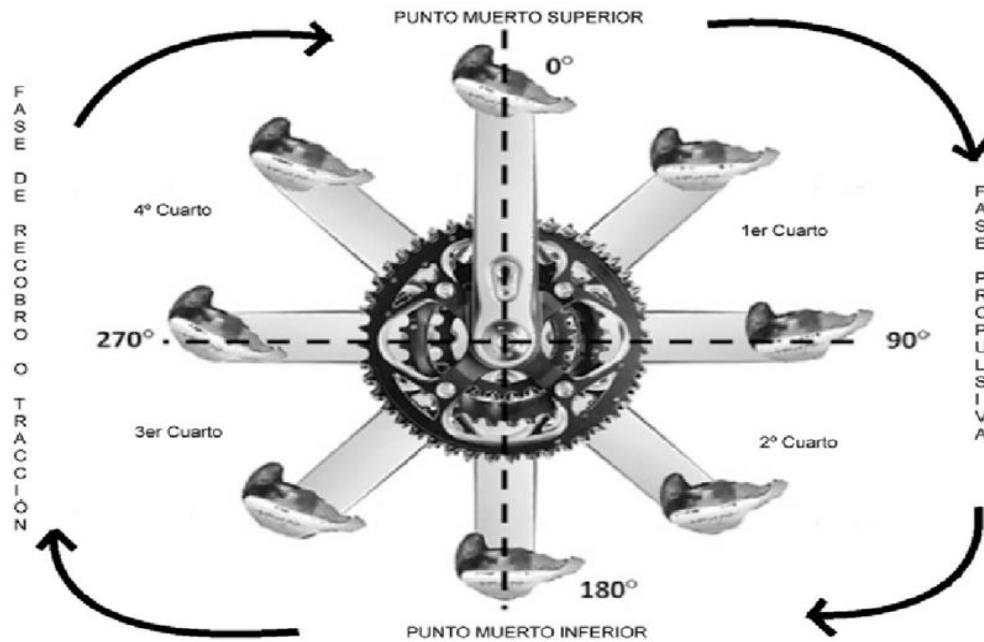


Figura 12 Fases y puntos en el ciclo de pedaleo (citado por Bini R. & Carpes, 2014)

Puntos de apoyo

El ciclista emplea 3 puntos de apoyo entre ellos, el sillín, los pedales y el manillar, esto con el objetivo de transferir la energía de forma adecuada a la bicicleta, por lo tanto la fuerza aplicada a los pedales es una de las principales fuerzas resistivas en el ciclismo, por otro lado la fuerza que se aplica en el manillar es con la finalidad de estabilizar miembros superiores y ayudar a la generación de potencia en los miembros inferiores sobre las bielas.

Ferrer (2015) observa que la resistencia producida con un 80% a 90% del total de las fuerzas, está influenciada a la resistencia en el área frontal del ciclista y la bicicleta, por lo tanto la densidad del aire y la velocidad son los factores a considerar.

Factores de rendimiento en el ciclismo

En el ciclismo de ruta predomina la resistencia, esto es debido por la capacidad aeróbica del organismo. Dependiendo del momento de la competición podemos encontrar varios tipos de resistencia. (Bentley, Millet, Vleck, McNaughton & Lars, 2002)

Cejuela et al. (2007) señala que la resistencia anaeróbica láctica se emplea en momentos marcados como la salida, cambios de dirección y ritmo de todos los segmentos y llegada a meta, por ejemplo: salida de boya, rotondas, conos indicativos.

Cejuelas y Cols (2007) resaltan que la resistencia aeróbica está prácticamente en los límites del umbral, por lo tanto se utiliza durante los tramos largos de una prueba. Esto se suscita debido a que el sistema motor utiliza las reservas de glucógeno y así poder movilizar el 70-80% de las fibras musculares lentas o rojas y el 20-30% de las fibras rápidas o blancas.

Ambas resistencias están supeditadas al consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), justificado como un factor esencial de rendimiento. (Millet & Vleck, 2000)

De acuerdo con lo mencionado el VO_{2max} es una combinación de las resistencias lo cual cuando incrementa el consumo de oxígeno muscular al mismo tiempo se eleva el coste energético, siendo esta una señal para la aparición de la fatiga.

Estela et al. (1997) resaltan que para minimizar el coste energético durante la actividad física, el papel de la técnica es fundamental en cada deporte, por lo tanto la sincronía muscular tiene mucha importancia sobre los factores deportivos, para beneficiarlo como lo es una mejor aerodinámica, prevenir lesiones y un mejor esfuerzo positivo psicológico.

Diversos estudios realizados en ciclismo, recomiendan que al modificar el patrón de movimiento puede haber un incremento en la potencia. (Garcia y Cols, 2009)

Justificando lo anterior y basándonos en el punto de vista de Llana et al. (2006) podemos definir que el análisis biomecánico del gesto técnico ayuda a evidenciar el incremento del rendimiento deportivo.

La eficiencia energética puede modificarse debido a la ventaja que nos aporta la biomecánica la cual nos aporta una técnica correcta a la hora de montar en bicicleta, pero cuando existe un fallo en la parte biomecánica se puede perder energía en una competencia y puede causar lesiones por sobrecarga o adaptativa.

Pujota (2018) observa que en el ciclismo de ruta la técnica deportiva tiene referencia en la ejecución correcta del pedaleo, con el cual se busca ser más eficiente. De este modo la técnica es el movimiento repetitivo del pedaleo en la cual intervienen fases y que se deben de tomarse en cuenta, de igual forma se debe prestar atención a las características de la bicicleta, la posición del ciclista para poder intervenir y modificarla. Por lo tanto, en relación a lo mencionado anteriormente se verá reflejado un mejor rendimiento en el deportista y así evitar el desgaste de energía innecesaria.

Priego Quesada et al. (2017) señalan que valoran la comodidad a través de una prueba de 45 minutos a una intensidad moderada y otra a través de una prueba total de 20 min con intensidad moderada.

Verma et al. (2016) resaltan que los efectos acumulativos en relación a las sensaciones de malestar e incomodidad durante la práctica del ciclismo intermitente submáximos, durante un periodo de 60 minutos de ciclismo, en donde las sensaciones de incomodidad aumentaron cuando el sillín se modifica más arriba o más atrás de la posición neutra con sobre la elevación del sillín.

Según Staszkievicz et al. (2017) el aumento de la altura del sillín dejando que la rodilla se extienda totalmente cuando el pedal está en 180°, ocasiona que los gastrocnemios laterales se activan por más tiempo, lo que podría contribuir a la percepción de incomodidad por variaciones en la altura del sillín. detallan que un aumento en la altura del sillín dejando la rodilla extendida totalmente, cuando el pedal está en 180°, provoca mayores tiempos de activación en los gastrocnemios laterales, lo que podría contribuir a la percepción de incomodidad por variaciones en la altura del sillín.

Muchos ciclistas se quejan de dolores de la región lumbar durante el ciclismo. Se ha demostrado que algunas personas son más y otras menos susceptibles a este tipo de dolor que puede ser causado por ajustes de bicicleta no optimizados

Como opinan Marsh & Martin (1997) a cadencias menores de 50-60 RPM se reducen los niveles de lactato, ventilación, frecuencia cardiaca en comparación con 90 RPM para una misma potencia.

Según Bini & Hume (2013) una cadencia de 90 RPM disminuye la carga mecánica en la articulación femorrotuliana. Cabe mencionar que la mayoría de los ciclistas tienen preferencia a estas revoluciones.

La distancia sillín-manillar se determina entre el manillar y la punta del sillín, la cual define el ángulo formado por la cabeza del fémur, el hombro y las muñecas (Martínez, 2016).

La diferencia entre la altura del sillín-manillar está determinada por el ángulo del tronco con respecto a la horizontal, por lo tanto, esta variable es la que más afecta al ciclista en su aerodinámica, ya que mientras más agrupado vaya en su bicicleta menor resistencia aerodinámica habrá que vencer. (Alcalde, 2011)

Lesiones en el ciclismo

Gómez (2008) señala que las consultas médicas más frecuentes de ciclistas pueden ser por problemas del aparato extensor de la rodilla y cérvico-dorsalgias.

Las lesiones más frecuentes en los ciclistas se producen en la cadera, como consecuencia del apoyo en el sillín; en la rodilla, debido a presión sobre la rótula, sobrecarga en la parte anterior de la rodilla y extensión exagerada de la articulación de la rodilla; en el pie, a causa inflamación en el talón de Aquiles y presión en la zona del talón. Agrega que muchas otras lesiones se presentan por sobreuso de la bicicleta, sin un ajuste adecuado de ella. (Bourguigne, 2012)

La mayor variabilidad encontrada en la percepción del confort puede reforzar la idea de que la percepción del confort está fuertemente influenciada por los antecedentes y experiencias previas del individuo (Baino, 2011).

Las lesiones por uso excesivo son multifactoriales y se han asociado a elementos como la configuración incorrecta de la bicicleta (Callaghan, 2005; Priego Quesada et al., 2019; Silberman et al., 2005).

La altura del sillín ha sido una variable muy estudiada, en donde la modificación en la posición y Ángulo de este, puede repercutir en la aplicación de fuerzas combinadas con la cadencia, llevando a una alteración en el rendimiento provocando la aparición de lesiones. (Bailey, Maillardet & Messenger, 2003; Bini & Diefenthaeler, 2009; Miller & Berry, 2010; Mellion, 1991).

Brand et al. (2020) observan que el dolor en las estructuras de la columna vertebral, podría ser consecuencia de un efecto acumulativo de la postura mantenida y repetitiva.

De acuerdo con lo mencionado, estudios realizados y experiencia, efectivamente podemos corroborar que la aparición del dolor en las estructuras de la columna vertebral es consecuencia al estar durante mucho tiempo en una posición mantenida al montar en la bicicleta.

Clarsen et al. (2010) resaltan que la tasa de lesiones por uso excesivo en el ciclismo, predominan un 23% en la rodilla y un 16% en la zona lumbar. Podemos percibir que estas lesiones se producen a causa de una altura incorrecta del sillín, al igual que un desplazamiento incorrecto de los brazos y tronco.

Se ha descubierto que los altos grados de flexión de la rodilla producen compresión femorrotuliana que puede provocar dolor en la rodilla (Bini, 2012; Callaghan, 2005)

El dolor lumbar es una de las lesiones más prevalentes en el ciclismo (Bini & Alencar, 2014; Dettori & Norvell, 2006; Fonda et al., 2011), y puede ser un motivo para abandonar la bicicleta (Salai, Brosh, Blankstein, Orán y Chechik, 1999).

Las estructuras óseas lumbares, los ligamentos y la fascia toracolumbar forman un sistema integrado que transfiere la carga entre la parte inferior de la espalda y la pelvis (Leinonen et al., 2000; Vleeming, Pool-Goudzwaard, Stoeckart, Van Wingerden y Snijders, 1995).

Salai et al. (1999) observaron que el ángulo del sillín afecta fuertemente la región lumbo-pélvica. El alto ángulo del sillín aumenta las fuerzas de tracción a lo largo del ligamento longitudinal anterior de la columna lumbar y puede ser una causa importante de dolor de espalda. De acuerdo con estos estudios, Fonda et al. (2011) señalan que el ciclismo cuesta arriba modifica el momento y la intensidad de la activación neuromuscular de los músculos de la cadera y sugirieron que mover el sillín hacia adelante y cambiar su ángulo podría contrarrestar este efecto.

Se podría especular, por lo tanto, que el dolor causado por el daño a los tejidos de la columna podría ser el resultado de una consecuencia a largo plazo de una postura aerodinámica sostenida y repetitiva más que el efecto de sesiones de ciclismo individuales (O'Sullivan, 2005 ; Sayers & Tweddle, 2012).

Biomecánica

La Universidad VIU y su equipo de expertos (2022) señalan que la biomecánica son las acciones físicas que realizan los seres vivos desde su origen hasta sus defectos.

Funciones de la biomecánica deportiva

1. Analizar cada ejercicio o actividad deportiva
2. Realizar una evaluación de las técnicas
3. Desarrollar nuevas técnicas
4. Descubrir los principios fundamentales de los movimientos corporales
5. Localizar y corregir los defectos en la ejecución del atleta
6. El análisis biomecánico nos ayuda a detectar patrones de movimiento erróneos, por consecuencia podemos obtener una técnica correcta debido a que podemos reeducar los músculos y poder modificar de una forma consciente el movimiento mal ejecutado y que puede causar una posible lesión.

Algunos de los cambios biomecánicos que se asocian al dolor lumbar son: cambios en la inclinación pélvica, cambios en los ángulos de flexión del tronco, debido a los dos tipos de agarre en el manubrio de ruta (parte alta y baja), variaciones en la altura del sillín (más arriba o debajo de lo ideal).

Como afirman CHAPMAN et al. (2008) en su estudio de análisis cinemático que el ROM de la articulación durante la postura doblada o más aerodinámica no cambia en comparación con la postura normal o erguida. La cadencia de ninguna manera cambia el movimiento articular (Ericson et al., 1998)

Según Salai et al. (1999) realizaron un estudio biomecánico de las fuerzas que actúan en la zona lumbar durante el ciclismo, en su opinión la regulación optimizada del sillín podría eliminar el dolor lumbar. Realizaron un ensayo clínico en donde cambiaron la inclinación del sillín entre 10°-15°. Se recomienda que el sillín no se incline más de 20°, ya que eso podría hacer que el ciclista se deslice hacia adelante sin darse cuenta.

Navarrete (2017) resalta que un estudio biomecánico debe analizar el ajuste del ciclista tomando como puntos principales el manillar, el sillín, zapatillas, calas y pedal, los cuales nos ayudan a transferir la fuerza del cuerpo a la bicicleta, por lo que la alteración o desajuste de alguno de estos puntos afectará a los demás.

Silva (2017) señala que la ergonomía en el ciclismo define la configuración apropiada de la bicicleta, por lo tanto la postura del ciclista debe ser evaluada y analizada.

Diferentes estudios afirman que con una buena postura se obtiene una mayor comodidad, ya que el peso corporal se distribuye de una manera adecuada un 50% en la llanta trasera al igual que un 50% en la delantera, en consecuencia se obtiene un mayor rendimiento deportivo ya que las fuerzas ejercidas son 100% eficientes.

Por más que es cierto que el cuerpo logra adaptarse virtualmente a cualquier posición, no se obtendrá el pleno rendimiento del pedaleo si no se adopta la postura correcta.

“Rodé con una posición del sillín demasiado baja durante seis años, y gane multitud de pruebas. De haber podido disponer entonces de una información experta sobre la posición correcta, no tengo la menor duda de que mi rendimiento hubiera sido aún mejor.”

(LeMond y Gordis,1991)

Método del Dr. Haushalter

Este autor, tras haber identificado los movimientos intrínsecos de la columna durante el pedaleo, puso de manifiesto un método indirecto práctico y sencillo para colocar el tronco y permitir el alargamiento sobre el tren delantero.

Método KOPS (Knee over pedal spindle)

La sigla significa “rodilla sobre el pedal”, es decir en su vertical.

Fue introducida por los técnicos estadounidenses para caracterizar un óptimo eje neutro de impulsión sobre los pedales. Este eje se comprueba colocando una plomada sobre la tuberosidad tibial anterior y que pase por el centro del perno del pedal con la biela horizontal (Fig. 15).

Método del Dr. E. Pruitt

Responsable del Western Orthopedic Center de Denver, se dedica desde hace años a la biomecánica articular en el ciclismo y atiende al equipo nacional estadounidense.

Este método está indicado para optimizar el trabajo articular de la rodilla y evitar las patologías del aparato extensor y flexor. (Fig. 15)

Método del Dr. Z. Zani

Definido por la línea vertical que pasa por el borde lateral de la rótula y el borde posterior del perno del pedal (con la biela y la superficie del pedal horizontales) (Fig. 15).

Método Bernard Hinault

Altura del sillín: está se obtiene midiendo la entrepierna del ciclista, sin zapatos y con su licra de competencia, una vez obtenida la medida de la entrepierna se multiplicará por 0.885

Una buena posición se logra realizando diferentes medidas que se recopilan midiendo al atleta, las cuales serán las apropiadas para cada individuo y que tendrá que usar en su bicicleta.

Ángulo correcto del sillín

En general, un sillín colocado en un ángulo incómodo puede causar dolor en la espalda y adormecimiento en la región inguinal, muy molesto para rodar, además del riesgo de resbalar hacia delante o hacia atrás en cada pedaleo.

Por todo lo anterior, ajustar el ángulo del sillín es importante para la salud física y emocional del ciclista, y muy sencillo de hacer. Si se tiene un nivel de carpintero con burbuja, sólo hay que colocarlo sobre el sillín horizontalmente, usando la burbuja como guía. Es aconsejable dejar un pequeñísimo declive de unos 2° - no más de 1 cm- hacia abajo en la punta, ya que esto disminuye la presión sobre la región inguinal en trayectos largos y facilita los deslizamientos hacia adelante al bajarse de la bicicleta.

Longitud de bielas

La mayoría de las bielas sólo están disponibles en 170, 172.5 y 175 mm. Éstas resultan convenientes si la longitud de las piernas se encuentra dentro de la <<media>>, si no es así su eficiencia a la hora de pedalear podría ser severamente afectada.

Las bielas demasiado cortas no permiten utilizar toda la fuerza de la palanca de las piernas; las que son demasiado largas hacen que las rodillas, la cadera y los tobillos se doblen más de lo necesario e incluso producen calambres, lo cual puede resultar en una cadencia de pedaleo baja y en un mayor riesgo de lesiones en las rodillas.

Se debe tener en cuenta que un cambio de longitud de bielas también puede conllevar un cambio en la distancia entre la caja del pedalier y el sillín, lo cual provocará un cambio en la relación: debido a la menor fuerza de pedaleo, las bielas más cortas precisan de unas relaciones más bajas y viceversa.

Una ventaja potencial de utilizar la longitud de bielas correcta es que, si se encarga un cuadro a la medida, quien lo ensamble podrá realizar ajustes muy beneficiosos en la geometría del cuadro. Un tubo de manillar mejor, un eje de pedalier más alto o más bajo, la prevención de interferencia con la rueda delantera por parte de los dedos del pie y/o una barra más corta son sólo algunos de los posibles beneficios que pueden conseguirse cuando alguien se construye un cuadro de acuerdo a sus características físicas.

Medida parte inferior de la pierna (cm)	Longitud de biela (mm)
72-75	155-160
76-79	160-165
80-83	165-170
84-87	170-175
88-91	175-180
92-95	180-185

Tabla 1 Medida de la parte inferior de la pierna

La mayoría de las bicicletas vienen provistas con bielas convencionales de 170 mm de largo, ya que los fabricantes suponen que esta es la longitud adecuada para los ciclistas promedio. Si el usuario no se ajusta a este patrón; es decir si su estatura se acerca a 1.80 m, tal vez prefiera usar bielas de 172.5 a 175 mm; así mismo si es de menor estatura, quizá le será más útil un juego de bielas 165mm. Esto incide directamente en los factores de velocidad y potencia, en el círculo de pedaleo, y en la configuración total de la anatomía con respecto a la bicicleta.

Las bielas pueden utilizarse según las preferencias y necesidades personales, tomando en cuenta lo siguiente: con bielas más largas se obtiene mayor fuerza de palanca; mientras que con las más cortas, mayor velocidad.

Esto es importante, ya que, posteriormente, la longitud de las bielas tendrá incidencia significativa sobre la altura del sillín que se designe.

Entrepiera (cm)	Cuadro (cm)	Longitud de bielas (mm)
Menos de 73.7	Menos de 47.9	165.0
De 73.7 a 81.3	De 48.7 a 52.8	170.0
De 81.3 a 86.4	De 53.7 a 56.1	172.5
Más de 86.4	Más de 56.9	175.0

Tabla 2 Medidas de entrepierna, cuadro y longitud de bielas

Posición de los cleats o placas

La colocación de los o cleats o mejor conocidas como placas de pedal tienen una colocación especial, se debe ubicar la prominencia del primer metatarso y marcar con una línea o una marca sobre la zapatilla, al igual que en la placa del pedal, una vez ubicada esta marca se ajustaran los tornillos para su correcta fijación.

Un punto crítico en su colocación es su movilidad lateral ya que debe de haber un equilibrio armónico y que los músculos de la pierna al igual que la rodilla no sufra alguna alteración, para llegar a esto se debe pedalear por unos minutos para corroborar la posición de la placa.

Existen varios tipos de placas: rígidas 0°, intermedias con el 25° de movilidad y las iniciales con 30° de movilidad.

El manillar

El ancho óptimo del manillar, de curva a curva, es dictado también por la anatomía propia de cada persona, o sea con sus hombros. Con una cinta de costurera, se medirá la distancia entre los hombros (por la espalda), y esta será la medida aproximada del manillar que debería usar.

Un manillar demasiado angosto obligará a que uno tenga los brazos recogidos hacia el centro, comprimiendo un tanto el pecho y los músculos de la espalda y hombros, y esto no es muy cómodo para moverse ni para aprovechar la capacidad pulmonar al máximo. Tampoco para dar la vuelta en una esquina.

Puntos de apoyo: pedales, sillín y manillar.**Piernas:**

El pedal se sitúa en la posición baja, llamada punto muerto, del ciclo del pedaleo. El muslo y la pierna forman un ángulo comprendido entre los 160 y los 175°, es decir, la extremidad inferior está prácticamente extendida. Con esta angulación se consigue que los músculos flexores y extensores de la pierna tengan una acción equilibrada y completa; o sea, que todo este grupo pueda entrar en función en cada movimiento. El punto de apoyo en este caso son los pies sobre los pedales.

Tronco:

Debe adoptar una curvatura semejante a la de un arco, exagerando el efecto a la altura de las vértebras séptima y décima de la región dorsal de la columna. Los músculos de la espalda, la cadera y el abdomen también entran en acción. El punto de apoyo es el sillín.

Brazos:

El brazo y el antebrazo deben formar un ángulo entre 110° y 135°, es decir, ligeramente flexionados (siempre y cuando el tronco no esté encorvado, como cuando las manos se colocan en las curvas del manillar). Entran en función los músculos del cuello, los hombros, el pecho y los brazos. El punto de apoyo general es el manillar, considerando las diversas posturas.

Cabeza:

Ha de ir flexionada dorsalmente, es decir, buscando la espalda, sin tensar el cuello y los hombros, siempre con la vista hacia adelante

Factores positivos de una buena postura durante la evolución del ciclista**Beneficios en el sistema metabólico**

Con la medida del sillín correcta se obtiene un gran beneficio ya que se produce un mejor rendimiento BIOMECANICO Y metabólico-MUSCULAR en los ciclistas de resistencia.

Beneficios en el sistema cardiovascular

El realizar una actividad física como lo es el ciclismo de una manera constante puede reducir el riesgo de sufrir un infarto hasta en un 50%, esto sucede gracias a que al pedalear el ritmo cardiaco máximo aumenta y la presión arterial baja, de esta manera el corazón trabaja economizando, un beneficio más es que el colesterol malo (LDL) se va a reducir, lo que va a provocar en los vasos sanguíneos es que baje la posibilidad de que puedan calcificarse y al mismo tiempo elevar el colesterol bueno (HDL).

El ciclismo ayuda a fortalecer el sistema inmunológico por tanto los resfriados e infecciones tienen un tasa muy baja en afectarnos siempre y cuando la intensidad sea moderada, por lo contrario si se hace de una manera intensa y constante puede debilitar nuestro sistema inmunológico lo cual puede provocar una descompensación y provocar alguna enfermedad.

Un beneficio más de andar en bicicleta es que ayuda a activar los fagocitos, estas son las células que ayudan a eliminar las bacterias que nos perjudican y así prevenir o evitar ciertas enfermedades.

Beneficios en espalda

El andar en bicicleta ya sea de manera competitiva o de recreación nos aporta algunos beneficios en la espalda ya que el movimiento regular de las piernas fortalece la zona lumbar, previniendo la aparición de hernias discales ya que mantiene la columna protegida de golpes y vibraciones. En consecuencia se estimulan los músculos de las vértebras dorsales, ya que se comprimen y extienden a la hora de pedalear.

Beneficios en el cerebro

El andar en bicicleta hace que el cerebro tenga una mejor oxigenación y en consecuencia nos permite pensar con mayor facilidad, al mismo tiempo nuestro cuerpo segrega hormonas que nos provocan felicidad, lo cual puede llegar a considerarse adictivo.

Durante el recorrido en bicicleta la mente se libera de pensamientos negativos, las preocupaciones desaparecen al igual que las tensiones, esta actividad evita caer en depresión, puedo atreverme a decir que el pedalear te convierte en una persona positiva.

El salir a pedalear en bicicleta está considerado como uno de los mejores antidepresivos naturales que existen, por lo tanto se sufren menos enfermedades psicológicas.

El montar en bicicleta activa las piernas al igual que la parte superior del cuerpo, en consecuencia desarrollando el equilibrio y la coordinación.

De acuerdo al Dr Froböse, los principales beneficios de pedalear en bicicleta aparecen en los primeros 20 minutos, por lo tanto recomienda montar en bicicleta por lo menos 3 veces a la semana con un tiempo estimado de 45-60 minutos o hacerlo con mayor frecuencia.

De acuerdo a lo anterior, mientras más tiempo se pase arriba de la bicicleta los beneficios serán mayores.

<i>Plan para montar en bici</i>	
DURACIÓN DEL EJERCICIO	EFECTO CONSEGUIDO
10 minutos	Mejora articular
20 minutos	Refuerzo del sistema inmunitario
30 minutos	Mejoras a nivel cardiovascular
40 minutos	Aumento de la capacidad respiratoria
50 minutos	Aceleración del metabolismo
60 minutos	Control de peso, anti estrés y bienestar general.

Tabla 3 Plan para montar en bici, de acuerdo al Dr. Froböse

El montar en bicicleta es una forma de perder peso de forma saludable, ya que te permite quemar unas 300 calorías por cada media hora, para andar en bicicleta no importa la edad, por lo tanto se recomienda a niños, jóvenes, adultos y personas mayores.

1.4 Justificación

Importancia de la investigación

Las primeras investigaciones se remontan a la década de los 70s en donde el francés Cyrille Guimard (ex ciclista profesional) inicia algunos test con la inquietud de identificar, conocer e incluso aplicar un punto de vista más científico a la hora de montar en bicicleta y que con este los ciclistas pudieran obtener una mejora en su rendimiento deportivo, si bien no se tuvo un seguimiento estricto en esa época, aunque sí quedando como uno de los primeros antecedentes acerca de la importancia de la postura al montar en bicicleta con fines de práctica deportiva, ya unos años después el ingeniero suizo Wilfrid Hüggi saco en conclusión que el sistema francés (Guimard) variaba por algunos milímetros, mediante transcurrían los años se fueron estableciendo fórmulas matemáticas para la correcta elección del tamaño de cuadro, altura del sillín, etc. factores por los cuales se han obtenido beneficios durante el transcurso del tiempo.

Actualmente se tiene mayor conocimiento del tema y su aplicación, pero sin poder aun establecer un protocolo para poder obtener una postura ideal a la hora de montar en bicicleta durante mucho tiempo y sobre todo adaptado oportunamente a la estructura del ciclista, así como en la categoría en la cual compite, por lo tanto es pertinente seguir estudiando las posturas cambiantes a la hora de montar en bicicleta, dada las variables en cuanto a desarrollo y maduración de quien se incline a practicar ciclismo de ruta.

La presente investigación propone la adopción de un método estandarizado con el propósito de mejorar el rendimiento del ciclista así como la disminución o aparición de diferentes tipos de lesiones a causa de una mala postura a la hora de montar en bicicleta, lo cual pretende seguridad y comodidad durante lapsos prolongados de tiempo, aportando una opción para mejorar la calidad de vida, considerando que es un ejercicio de poco impacto.

1.5 Problema

Suscitado por la falta de información y actualización por parte de entrenadores, directores deportivos y ciclistas amateurs, en relación a la modificación de la postura en ciclistas de ruta a la hora de montar en bicicleta durante mucho tiempo y dando la importancia la prevención de lesiones, así como brindar mayor comodidad y con ello sumar a un mejor rendimiento.

¿Por qué es importante una buena postura en el ciclismo de ruta durante el proceso de entrenamiento y/o competición desde su iniciación hacia el perfeccionamiento?

1.5 Planteamiento del problema

Al reportarse diferentes tipos de lesiones deportivas en ciclistas de ruta en el estado de Puebla, dado que en los últimos años ha aumentado la incidencia de dichas lesiones deportivas y por ello la falta de información y su difusión a los directivos deportivos, entrenadores y ciclistas, son causas posibles de la deserción del deporte. La modificación de la postura a la hora de montar en bicicleta puede considerarse como una de las soluciones a los diferentes tipos de lesiones y causar una baja en los malestares a la hora de andar en bicicleta.

Podemos analizar diferentes aspectos por los cuales se puede suscitar que el deportista sufra alguna lesión por montar mucho tiempo en la bicicleta.

1. No tener la información o el conocimiento suficiente
2. Dejarse influenciar por amigos que se sienten expertos en el tema
3. Por adaptación a la postura

Esta problemática se debe a la falta de información, personas que se resisten a los cambios que se están suscitando de acuerdo con las investigaciones en la actualidad, de las cuales la mayoría busca obtener un mejor rendimiento deportivo, dándole una gran importancia a la modificación de la postura en la bicicleta.

En la búsqueda de respuesta al mejoramiento tanto del rendimiento del ciclista como en la longevidad de su participación en las competencias y entrenamientos se encuentra que las primeras investigaciones se remontan a 1978-1979 en Francia por Cyrille Guimard, las cuales tuvieron gran impacto positivo en los deportistas amateurs y algunos profesionales de la época. A partir de los primeros descubrimientos respecto a la mejora de la postura y 43 años después siguen surgiendo modificaciones en la postura del ciclista a la hora de montar en bicicleta.

Debido a esto existe y al fluir de la información de acuerdo con el tema, en donde diferentes autores han realizado modificaciones las cuales han arrojado resultados positivos hasta cierto punto.

Lo anterior para que se siga dando “la evolución de la postura en el ciclismo de ruta...” llegamos a la pregunta: ¿Cómo podemos obtener la postura ideal a la hora de montar en bicicleta durante mucho tiempo, en ciclistas ...?

1.6 Hipótesis o preguntas de investigación

Hipótesis

- Si se implementa un método mixto estandarizado de postura del ciclista de ruta en edades juveniles, entonces se beneficiará en la mejora de su desempeño y en la prevención de lesiones por sobreuso o sobrecarga
-

1.7 Objetivos de la investigación

Objetivo general

- Identificar los beneficios que tiene la adopción de un método mixto estandarizado de postura para prevención de lesiones y un mayor rendimiento deportivo en ciclistas de ruta, categoría juvenil B y C en la transición a sub-23 y élite de la selección estatal de Puebla.

Objetivos específicos

- Conocer y determinar la postura inicial con la cual entrenan y compiten los ciclistas de la selección estatal de Puebla.
- Identificar el nivel de incidencia de lesiones y sus tipos a causa de una postura inadecuada para montar en bicicleta.
- Incorporar un método mixto estandarizado de postura para montar en bicicleta
- Determinar la disminución de malestares provenientes de una postura inadecuada de montar bicicleta a nivel competitivo.
- Establecer el método mixto estandarizado en ciclistas de la selección estatal de Puebla.

Capítulo II Marco metodológico

2.1 Variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Método mixto estandarizado de postura del ciclista de ruta juvenil.

VARIABLE DEPENDIENTE

- Desempeño del ciclista.
- Prevención de lesiones por sobreuso o sobrecarga

Variables ajenas

- Edad
- Sexo
- Peso
- Altura
- Edad deportiva

Definiciones de Trabajo

Método mixto estandarizado de postura del ciclista de ruta juvenil.

- Consiste en la implementación de diversas medidas y distancias del cuerpo del ciclista en relación a la bicicleta, de acuerdo a las características anatómicas del ciclista, para adaptar posturas de una manera más eficiente sobre la bicicleta

Desempeño del ciclista

- Es la eficiencia que se tiene al momento de exigir al organismo humano para desplazarse en bicicleta y con los esfuerzos regulados de forma óptima.

Prevención de lesiones

- Anticipar malestares o dolores, derivados a un movimiento anómalo o irregular durante el tiempo transcurrido en la bicicleta debido a una mala postura o apoyo de segmentos corporales sobre la bicicleta.

2.2 Metodología

La presente investigación tuvo como base la siguiente metodología de investigación:

Método Cuasi experimental:

Como afirma Segura Cardona, A. M. (2003),

“...los diseños cuasi experimentales son una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de los participantes del estudio no es aleatoria aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador. Los diseños que carecen de un control experimental absoluto de todas las variables relevantes debido a la falta de aleatorización ya sea en la selección aleatoria de los sujetos...”

Asimismo, es de reconocer que la asignación de los participantes a los grupos experimental y control, que siempre incluyen una preprueba para comparar la equivalencia entre los grupos, y que no necesariamente poseen dos grupos (el experimental y el control), son conocidos con el nombre de cuasi experimentos.

El método cuasi experimental es particularmente útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible. En otras palabras, el cuasi experimento se utiliza cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos participantes en los estudios. Por ello, una característica de los cuasi experimentos es el incluir "grupos intactos", es decir, grupos ya constituidos.

Algunas de las técnicas mediante las cuales se puede recopilar información en un estudio cuasi experimental son: pruebas estandarizadas, entrevistas, observaciones, etc.

2.3 Población y Muestra

Población de estudio: 12 ciclistas entrenados y seleccionados (*equipo representativo*) del estado de Puebla de 12-20 años.

Criterios de inclusión: antecedente de alguna lesión o malestar a la hora de montar en bicicleta.

Criterios de exclusión: haberse hecho un Bike Fit anteriormente, (*es el estudio Biomecánico de la postura en la bicicleta con un costo alto, usando tecnología avanzada y computarizada, con electrodos, tapetes con sensores, etc.*).

Criterios de eliminación: deserción o pausa a los entrenamientos, entrenar poco tiempo (*mitad o menos del tiempo de la sesión*).

Marco contextual

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en el velódromo “Salomón Jauli”, propiedad del Instituto Poblano del Deporte, en donde se llevan a cabo sesiones de entrenamiento y competencias estatales y nacionales de ciclismo de ruta y pista, este velódromo tiene como domicilio postal: Anillo Periférico Ecológico Km 4.2, 72700, San Francisco Ocotlán, Pue., dichas instalaciones están disponibles para el uso y aprovechamiento de equipos selectivos o representativos del estado de Puebla, para ello la Asociación de Ciclismo de Puebla, tiene autorización de dicho uso.

Para el desarrollo de la presente investigación se requirió de la participación activa y autorizada de jóvenes pertenecientes al selectivo estatal de ciclismo y quienes se mantenían en entrenamiento y competición. Asimismo, los participantes mostraron disponibilidad, interés por participar y experimentar un método diferente al momento de percibir la postura del ciclista por mucho tiempo, resultando ser un método novedoso entre los seleccionados, ya que no tenían suficiente conocimiento con respecto al tema.

2.4 Técnicas e instrumentos de medición y recolección de datos

Procedimiento

- Aplicación previa de entrevista relacionada al desempeño y sensaciones físicas
- Medición previa de las diferentes distancias en la bicicleta (altura del sillín, sillín-manillar, inclinación del sillín, retroceso del sillín)
- Medición previa de extremidades inferiores y superiores (piernas, fémur, tibia, tronco, brazo y antebrazo)
- Aplicación de fórmulas pre-establecidas (Método B. Hinault, Método W. Hugi, Método Pruitt, Método Haushalter)
- Medición posterior de las diferentes distancias en la bicicleta (altura del sillín, sillín-manillar, inclinación del sillín, retroceso del sillín)
- Aplicación previa de encuesta sobre malestares o lesiones y sensaciones físicas

La Entrevista

La entrevista no se considera una conversación normal, si no una conversación formal, con una intencionalidad, que lleva implícitos unos objetivos englobados en una investigación.

El objetivo fundamental es describir lo que ocurre en nuestro alrededor, entender los fenómenos sociales, por eso es común que las hipótesis surjan en el mismo transcurso de la investigación. El contexto cultural es muy importante, por ello se investiga en los lugares donde las personas realizan sus actividades cotidianas.

La Encuesta

El objetivo de la Encuesta es obtener datos de interés sociológico interrogando a los miembros de un colectivo o de una población.

Analizar determinadamente y evaluar la investigación dada como se manifiesta en cada uno de los aspectos según sea el caso.

La encuesta es una observación no directa de los hechos; sino por medio de lo que manifiestan los interesados en sus respuestas lo cual nos permite una aplicación masiva que mediante un sistema de muestreo pueda extenderse a una nación entera haciendo posible que la investigación social llegue a los aspectos subjetivos de los miembros de la sociedad

La Medición

Procedimiento

Metodología para obtener una buena posición en la bicicleta.

1.- Altura del sillín:

Esta se obtiene midiendo la entrepierna del ciclista, sin zapatos y con su licra de competencia, colocando sus pies a una distancia de 15 cm. Se coloca una escuadra de madera en la entrepierna simulando que está sentado en el asiento, una vez obtenida la medida de la entrepierna se multiplicará por 0.885 (Bernard Hinault, Cyclisme sur route) para dar la medida ideal para la altura del sillín la cual se pasará a la bicicleta empezando del centro del eje del pedal hasta el asiento.



Figura 13 Altura del sillín (autoría propia)



Figura 14 Altura de entrepierna
(citado por Baena A., 2019)

Con la medida del sillín correcta se obtiene un gran beneficio ya que se produce un mejor rendimiento MECÁNICO Y metabólico-MUSCULAR en los ciclistas de resistencia.

ENTREPIERNA	ALTURA TEÓRICA DEL EJE DEL PEDAL
75	66,4
76	67,2
77	68,1
78	69,0
79	70,0
80	70,8
81	71,7
82	72,6
83	73,5
84	74,3
85	75,2
86	76,1
87	77,0
88	77,8
89	78,7
90	79,6
91	80,5
92	81,4
93	82,3
94	83,2
95	84,0

Tabla 4 Determinación de la altura del sillín utilizando el coeficiente indicado por Bernard Hinault. (Entrepierna x 0.885)
(Hinault B., Genzling C., 1987)

2.- Retroceso del sillín:

Este es el verdadero punto crucial de la postura en la bicicleta ya que con este se define la posición anteroposterior de la pelvis y los miembros inferiores respecto a los pedales. Este equilibrio dinámico es fundamental para el rendimiento biomecánico del pedaleo y depende de la fuerza contráctil de los músculos agonistas y antagonistas que explican su acción dependiendo el avance o retroceso de la rodilla respecto al pedal.

Entre los objetivos finales mediante el retroceso del sillín no solo se halla el confort o una mejor posición aerodinámica sobre la bicicleta, sino la orientación exacta en la Fase 1 de impulsión de la superficie del pedal. Sobre todo, en los recorridos en subida (Zani, 2006)

Método del Dr. E. Pruitt

Este método está indicado para optimizar el trabajo articular de la rodilla y evitar las patologías del aparato extensor y flexor. Asociado a un correspondiente ángulo de altura del sillín, garantiza en el futuro la protección de la rodilla en su conjunto y determina indirectamente el retroceso del sillín. Colocando horizontalmente la biela, el borde anterior de la rótula debe hallarse alineado verticalmente con el borde anterior de aquélla. (Fig. 15)

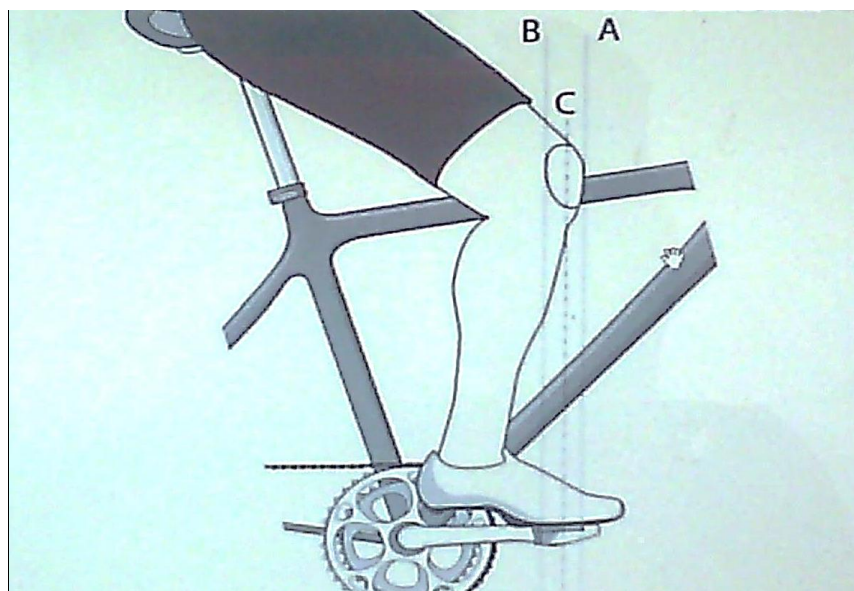


Figura 15 Métodos para la determinación del retroceso del sillín:

A) Método Pruitt; B) Método Zani; C) Método KOPS. (citado por Zeno Z., 2006)

3.- Alargamiento en la bicicleta: esta capacidad se define mediante la distancia punta del sillín-manillar y punta del sillín-palancas de mando.

Método del Dr. Haushalter

Este autor, tras haber identificado los movimientos intrínsecos de la columna durante el pedaleo, puso de manifiesto un método indirecto práctico y sencillo para colocar el tronco y permitir el alargamiento sobre el tren delantero.

El ciclista adopta la siguiente posición sobre la bicicleta: empuñan la parte más profunda de la caída del manillar, flexiona el brazo a 145° sobre el antebrazo, de manera que la parte posterior del codo (olecranon) se halle en contacto con el borde de la rodilla, encontrándose el muslo flexionado a 90° sobre la pierna.(figura 16)

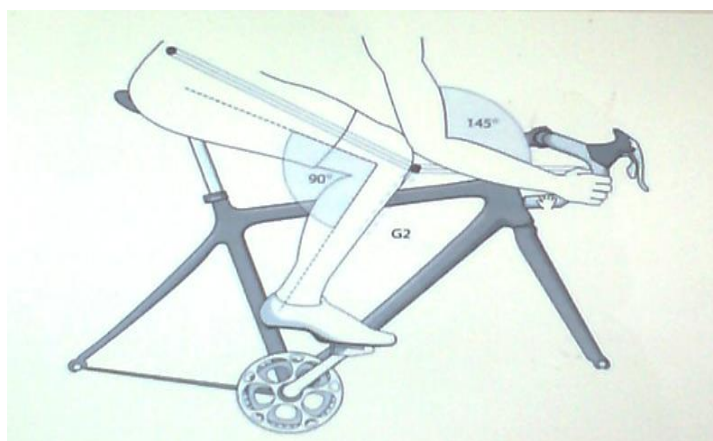


Figura 16 Método para colocar el tronco y permitir el alargamiento del tren delantero (Dr. Haushalter); con las manos tomadas de la parte baja del manillar, provocando que el antebrazo y brazo estén a 145° y que el codo toque la rodilla.(citado por Zeno Z. 2006)

En casos de tronco corto y brazo largos, no es el codo el que debe entrar en contacto con la rodilla, sino la parte posterior baja del brazo. En casos de tronco largo y brazos cortos, es preciso, en cambio, flexionar menos el brazo sobre el antebrazo (165° - 155°) para permitir el contacto con la rodilla.



Figura 17 Posición óptima de la columna con curvatura de radio amplio (citado por Zeno Z., 2006)



Figura 18 Posición cifótica de la columna en caso de extensión insuficiente sobre la bicicleta (citado por Zeno Z., 2006)

4.- Descenso sobre el tren delantero (distancia sillín-potencia)

Ningún test o índice es capaz de prever la altura respecto al manillar a que puede situarse un individuo. Además, esta característica de la posición tridimensional se modifica con el tiempo y a las diversas edades.

La posición del niño y del adolescente (categorías: principiantes, juveniles e infantiles)

Altura del sillín

Es parecida a la de los adultos (25°-30°, método del Dr. Pruiit) (Zani,2006)

Se debe tener una especial atención a la regularización de este valor en el crecimiento de la estatura durante la pubertad. En este periodo (categoría 12 años: alevines), un adolescente puede crecer entre 10 y 15 cm al año, lo cual implica una variación de altura del sillín de 40-60 mm.

Método del Dr. Hausalter

Es preciso controlar la altura del sillín cada 15 días y verificar cada mes la extensión del tronco sobre la bicicleta mediante el método del Dr. Hausalter, adecuando la potencia, es decir, la pieza situada entre el manillar y el cuadro.

Retroceso del sillín

Se reducirá al adulto (rodilla adelantada 1-3 cm. Método del Dr. Pruiit), para favorecer las acciones de demarraje y los sprints.

El metatarso deberá colocarse ligeramente de punta (retrasado) para favorecer la elevada cadencia de pedaleo que se deriva de la limitación de los desarrollos.

Longitud de bielas

En este caso es el parámetro técnico más importante para determinar el rendimiento en estos sujetos. Para facilitar la elevada cadencia de pedaleo, así como la coordinación motora, y evitar patologías en los tendones y en el cartílago rotuliano, especialmente frágil durante el crecimiento, conviene utilizar bielas proporcionadas a la longitud del fémur y en todo caso no superiores a 170 mm.

2.6 Marco Legal

Esta investigación se ha ajustado acorde a la Declaración de Helsinki 2013. (Ver anexo). En ella se enmarca el máximo cuidado de los participantes y poniendo por delante el máximo de los beneficios, así como disminuir casi en su totalidad, siempre y cuando esté de por medio la intervención del investigador el mínimo de riesgos, para todo individuo que participe en esta investigación con fines científicos o académicos.

Para tal efecto se toman en consideración de dicha declaración los siguientes apartados:

- Principio Generales (punto 7,9 y 12).
- Requisitos científicos y protocolos (punto 21)
- Privacidad y confidencialidad (punto 24)
- Consentimiento informado(punto 25 y 26)

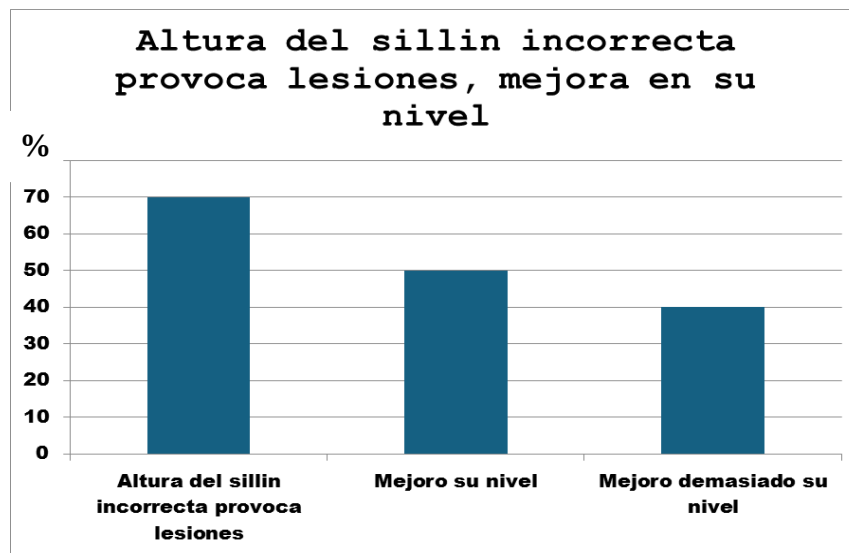
De igual forma, la investigación se realizó y ajustó bajo la Ley de Cultura Física y Deporte (Ver anexo), resaltando los artículos convenientes (artículos 1, 2, 3,46, 88), aprobada y decretada por El H. Congreso de la Unión decreta la Ley General de Cultura Física y Deporte en su última Reforma DOF 19-01-2018. Cámara de diputados (2018).

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LA INVESTIGACIÓN

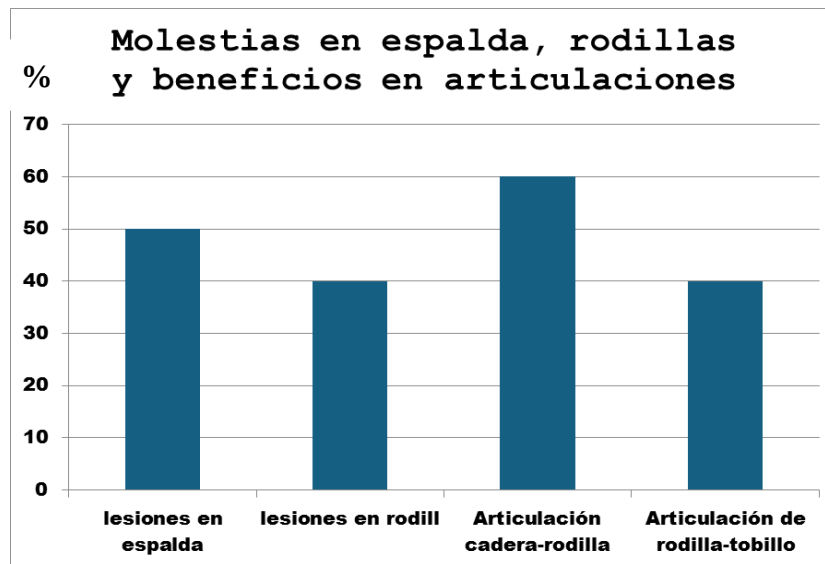
Toda vez que el presente trabajo tiene el tratamiento específico y directo con cada uno de los participantes, se les entregó para su firma correspondiente el consentimiento informado de la investigación y llevar a cabo su aplicación con las personas involucradas en la misma, dando cumplimiento así a lo establecido en la Declaración de Helsinki.

Capítulo III Resultados

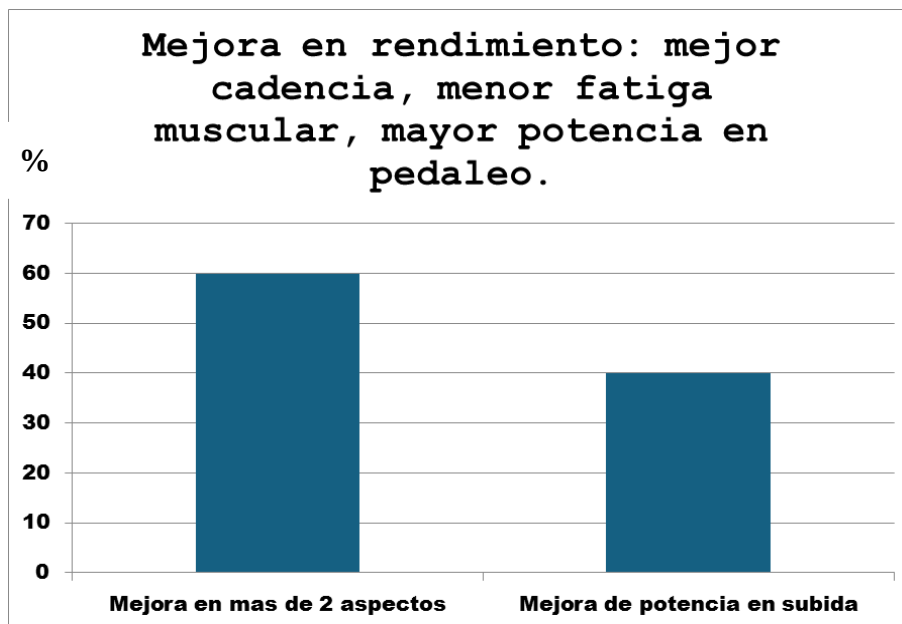
El 70% de los ciclistas eligieron que la altura del sillín incorrecta ocasiona más de 2 síntomas que afectan el rendimiento y puede provocar lesiones. El 50% de los ciclistas identificaron que su nivel mejoró mucho a la hora de adoptar el método MME, seguido del 40% que mejoraron demasiado su nivel.



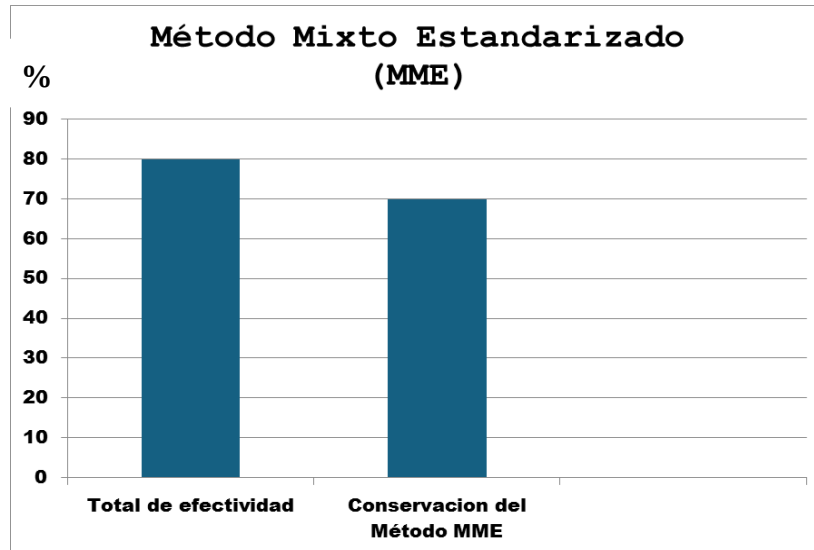
El 50% de los ciclistas tenían molestia o lesión en espalda, seguido del 40% en rodilla debido a una postura incorrecta a la hora de montar en bicicleta. El 60% de los ciclistas dijeron que la articulación cadera-rodilla fue una de las más beneficiadas al adoptar el método MME, seguido del 40% en la articulación rodilla-tobillo.



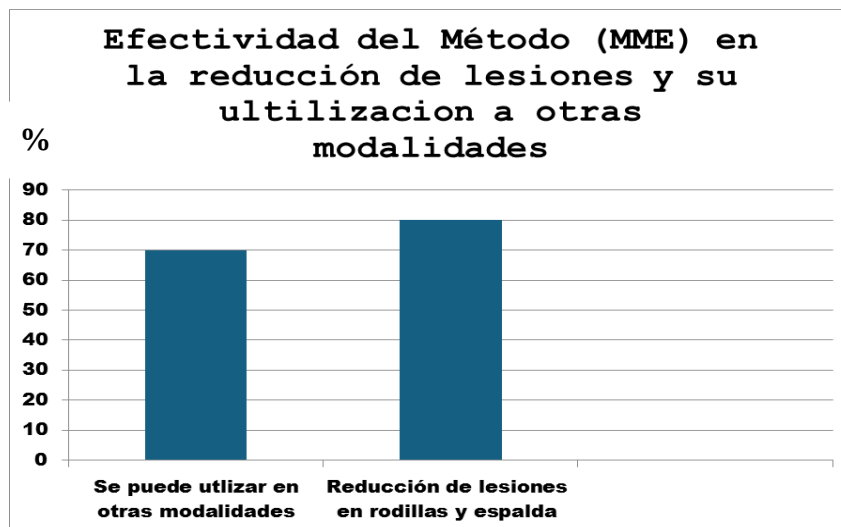
El 60% de los ciclistas afirma haber mejorado en más de 2 aspectos de rendimiento deportivo, a partir de haber elegido la opción "todas las anteriores" las cuales constan en mejora de cadencia, menor fatiga muscular en largas distancias, mayor potencia en el pedaleo y mayor ritmo de velocidad. Asimismo el 40% declaró haber mejorado su rendimiento en potencia en subida, lo que confirma que al transcurrir del tiempo siguen mejorando después de adoptar el método MME.



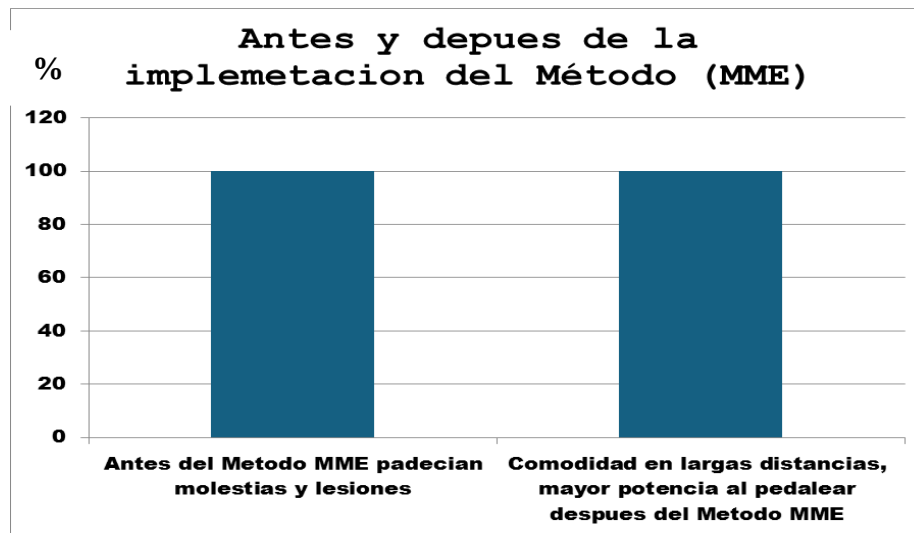
El 80% de los ciclistas registraron el valor de 10 totales de efectividad al método MME, lo que nos confirma que hubo una reducción de lesiones en la mayoría de los ciclistas que adoptaron el método. El 70% de los ciclistas sigue utilizando el método MME, lo que nos corrobora una buena impresión, ya que mediante el transcurso del tiempo se sigue utilizando este método.



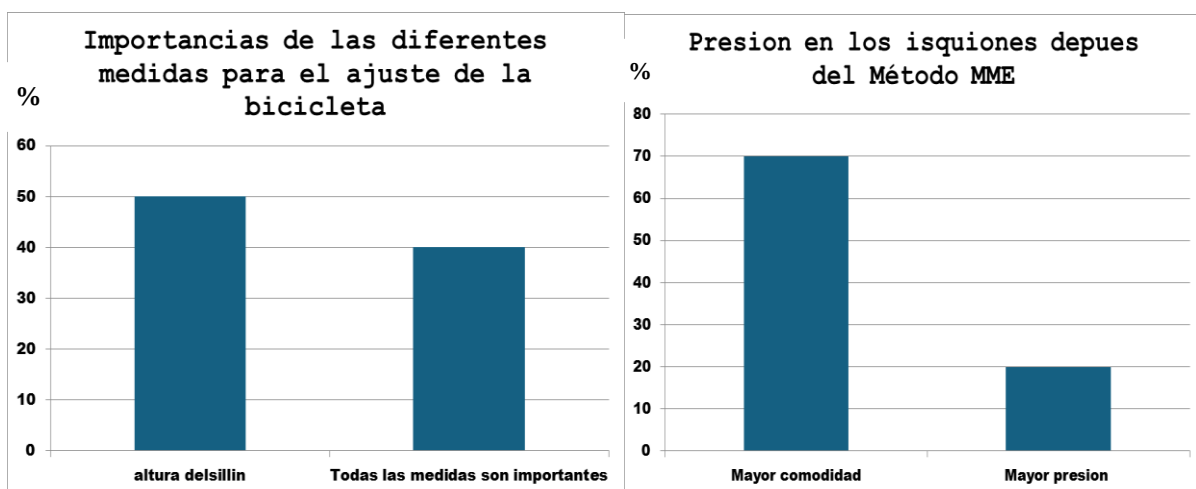
El 70% de ciclistas opta por qué el método MME se pueda utilizar para otras modalidades aparte del ciclismo de ruta. El 80% de los ciclistas eligieron la opción de "10 de efectividad" con respecto al método MME, para la reducción de lesiones en rodilla y espalda.



Aquí podemos reflejar que el 100% de los ciclistas sufre o padece alguna lesión antes de la implementación del método MME. El 100% de los ciclistas tuvieron una reacción positiva a la adopción del método MME, ya que obtuvieron comodidad a la hora de montar en bicicleta en largas distancias y reflejaron la sensación de haber obtenido mayor potencia al pedalear



El 50% de los ciclistas optan que la medida más importante para el ajuste de la bicicleta es la altura del sillín, el 40% opta porque todas las medidas pertenecientes al método MME son importantes. El 70% de los ciclistas refirieron más comodidad en la parte de los isquiones a la hora de sentarse en el sillín, el 20% afirmó tener mayor presión en dicha zona después de adoptar el método MME.



En esta tabla se observa la alturas del sillín y distancias sillín-manillar antes y después de aplicar el método MME				
Nombre	Antes de la medición		Después de la medición	
	Altura-Sillín	Sillín-Manillar	Altura-Sillín	Sillín-Manillar
Ciclista 1	68.5	54.5	70.615	51.5
Ciclista 2	68	50.5	69.0875	52.4
Ciclista 3	70	52	68.5795	52.2
Ciclista 4	68	49.5	68.645	60.3
Ciclista 5	67	51.5	66.698	49
Ciclista 6	74.5	53	71.3	53.3
Ciclista 7	67	50	66.19	49.7
Ciclista 8	67	48	66.4325	49.7
Ciclista 9	66.5	46	66.6325	46.1
Ciclista 10	73.5	55.5	73.27	50.7
Ciclista 11	68.2	52.5	69.73	54.2
Ciclista 12	68	49.5	65.99	51
media	68	51	68.61225	51.25

Tabla 5 Resultados antes y después de la medición.

Ninguno contaba con una postura o tenía conocimiento previo acerca de un método o protocolo para poder obtener una buena postura a la hora de montar en bicicleta por poco o mucho tiempo.

En el pelotón mexicano se desconoce a que ya estén ocupando este método, lo que sí se sabe es que los equipos con más presupuesto económico y que podrían llamarlos profesionales en México. Cuentan con la facilidad para que sus deportistas se les apliquen un buen BikeFitting, este estudio involucra más tecnología videos en 3D-4D, electrodos, tapetes con sensores, etc. el cual tiene un costo elevado.

El Método MME que se propone va dirigido a los ciclistas aficionados y amateurs los cuales muy probablemente no tengan un conocimiento en el área o directamente con la postura a la hora de montar en bicicleta. Por lo tanto, sería de gran ayuda e importancia compartir este método y así poder prevenir lesiones en los ciclistas de ruta en el estado de Puebla.

Las diferencias más notables entre los resultados del antes y después usando el Método MME, Pueden reflejarse en los ajustes que se realizaron directamente en la bicicleta (cambios en partes de la bicicleta). El Tamaño de cuadro óptimo para el ciclista: esta medida se obtiene midiendo la entrepierna del ciclista, la cual debe multiplicarse por 0.65 y dará como resultado el tamaño de

cuadro ideal. Distancia sillín-manillar la cual puede obligar un cambio de potencia la cual viene por medidas en cm., por ejemplo: de 5cm-15 cm, cambios en el manubrio, el cual va acorde de la medida de ancho de hombros

Capítulo IV Discusión

Los hallazgos encontrados en el presente trabajo de investigación sugieren que los ciclistas juveniles que tenían posturas diferentes y que se mantenían en entrenamiento y con proyección a competencias importantes fueron expuestos al Método Mixto Estandarizado de postura sobre la bicicleta y con ello se obtuvo sensaciones tanto de bienestar como mejora en el rendimiento de los mismos ciclistas, lo anterior tiene coincidencia clara con lo expuesto por LeMond, G. y Gordis, K. 1989; quien encontró que una vez que modifico la posición sobre la bicicleta en algunas medidas, nunca más le dolieron los brazos ni la espalda.

Una de las sensaciones más recurrentes que hacían mención los ciclistas juveniles que fueron expuestos al Método (MME) es el confort a la hora de tener entrenamientos más largos en la bicicleta, lo anterior tiene coincidencia a lo mencionado por Bains (2011) quien desde el punto de vista de la percepción menciona una mayor variabilidad encontrada en el confort, la cual está fuertemente influenciada por los antecedentes y experiencias del individuo, durante entrenamientos y competencias previas.

Otro de los hallazgos encontrados en el estudio es que la mayoría de ciclistas contaba con una mala postura a la hora de montar en bicicleta, por lo tanto una vez que se sometieron al Método (MME) la postura tuvo un gran cambio, de acuerdo a lo anterior lo que menciona Moshe Feldenkrais (1985) es que una postura es deficiente cuando los músculos están haciendo parte de la tarea de los huesos, y con ello una de las variables que se sugieren seguir investigando es las posturas cambiantes a la hora de montar en bicicleta y la diferencia de postura en mujeres.

Capítulo V Conclusiones

El buen diagnóstico acerca de la postura de los ciclistas permitirá identificar causas u orígenes de sobrecarga o desgaste; y con ello conocer oportunamente las mejoras en la comodidad y mejor distribución de las fuerzas al momento de desarrollar el esfuerzo sobre la bicicleta.

De acuerdo con el diagnóstico de la postura de los ciclistas de ruta, permitió observar una incidencia alta en molestias, desgastes, fatiga o lesiones en la mayoría de nuestra población, causadas por una mala postura en la bicicleta reflejándose en los segmentos de la espalda, rodillas y tobillos

La incorporación del método MME de postura para montar en la bicicleta de ruta fue adoptado de una manera positiva en la mayoría de la población investigada.

Los deportistas afirmaron tener mejores sensaciones en cuanto a rendimiento se refiere, a la hora de montar en bicicleta de ruta debido a que iban más cómodos y su peso fue mejor distribuido.

El 80% de los deportistas dan por efectivo el método MME para la reducción de molestias, desgastes, fatiga o lesiones en rodillas y espalda.

La mayor parte de deportistas tuvo una adaptación rápida a la nueva postura, sin provocar molestias, desgastes, fatiga o lesión en espalda, rodillas y cuello.

El 100% de los deportistas obtuvieron una reacción positiva a la hora de adoptar el método MME, debido a que obtuvieron mayor comodidad a la hora de montar en bicicleta por distancias más largas y reflejaron tener la sensación de poner más potencia en los pedales.

El 70% de los deportistas refirieron más comodidad en los isquiones a la hora de sentarse en el sillín.

El 70% de los deportistas siguen utilizando la postura que les proporcionó el método MME

5.1 Recomendaciones

Se recomienda estar en monitoreo constante tanto en pretemporada, inicio de temporada y mitad de temporada competitiva.

Comprobar por medio de encuestas las sensaciones de cada uno de los atletas que adopten el método MME.

Un punto importante es dar difusión de esta información la cual se pasa por alto por deportistas, entrenadores, directores deportivos o encargados de equipos de ciclismo.

Se recomienda realizar una investigación para ver cómo se comporta el método MME en ciclistas de ruta mujeres.

Esta investigación queda abierta a futuras investigaciones y aportes relacionados al tema

Referencias

- Alcalde, G. (2011). *Biomecánica aplicada al ciclismo*. Sport Training Magazine.
- Arias, B.J. (2021). La biomecánica aplicada a la eficiencia de los diferentes eventos del triatlón y su incidencia en el rendimiento deportivo distancia sprint. In *Tesis Licenciatura en Ciencias de la Educación en Cultura Física*. cuenca, Ecuador.
- Arribas, T.L. (2004). *La educación física de 3 a 8 años*. Paidotribo.
- Avila, C. (2009-2011). Acciones ofensivas combinadas desde la posición de pie a 4ptos de la primera y segunda figura de la preselección nacional de lucha del estilo libre. In *Trabajo Final en opción al título de Especialista en Lucha para el Deporte de Alto Rendimiento*.
- Baker, A. (2002). *Medicina del ciclismo, España*. Paidotribo.
- Ballesteros, S. (2007). *El problema psicológico de la percepción*. La Habana, Cuba.
- Bentley, D., Millet, G., Vleck, V., & McNaughton, L. (2002). *Specific aspects of contemporary triathlon*.
- Bini, R., & Carpes, F. (2014). In *Biomechanis of Cycling*. Retrieved 2023, from <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05539-8>
- Bini, R., Hume, P. A., & Croft, J. L. (2011). *Effects of Bicycle Saddle Height on Knee Injury risk and cycling performance*.
- Biomecánica deportiva: métodos y funciones*. (2022, September 11). VIU. Retrieved March 7, 2024, from <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/biomecanica-deportiva-metodos-y-funciones>
- Brand, A., Sepp, T., Klöpfer-Krämer, I., MüBig, J.A., Kröger, I., Wackerle, H., & Augat, P. (2020). *Upper Body Posture and Muscle Activation in Recreational Cyclists: Immediate*

Effects of Variable Cycling Setups. Retrieved 2023, from <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1665620>

Caiza, J., & Pijal, L.A. (2012). *ESTUDIO DE LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS Y SU INFLUENCIA EN LOS FUNDAMENTOS TÉCNICOS DEL FÚTBOL EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE 10-12 AÑOS DE LAS ESCUELAS FISCALES 9 DE OCTUBRE Y TÚPAC YUPANQUI DE LA PARROQUIA DE SAN ANTONIO DE IBARRA EN EL AÑO 2012*. Ibarra, Ecuador.

Calvo, M. (2009). *Análisis de los factores de riesgo de lesión en el ciclismo de carretera federado en la Región de Murcia*. Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Carranco, J., Salgado, F., Zeas, C., & Alvarado, O. (2016). *Sistema de detección y clasificación de postura de ciclistas, Bike Fit, mediante Kinect v.2 y redes neuronales*. la Habana, Cuba.

Castarlenas, J.L., Duran, C., Lagardera, F., Lasierra, G., Lavega, P., Mateu, M., & Ruiz, P. (1993, Abril 1). Estudio praxiologico de las practicas deportivas , expresivas, lúdico-recreativas y aprehensivas. *Apunts. Educación Física y deportes*. <https://www.revista-apunts.com/>

Castellanos, B. (2000). *Taller de problemas actuales de la investigación educativa*. La Habana, Cuba.

Cejuela, A., Perez, J., Vila, J., Cortell, J., & Rodriguez, J. (2007). Analysis of performance factors in sprint distance triathlon. . *In Journal of Human Sport and Exercise*.

Cejuela Anta, R., Pérez Turpin, J., Villa Vicente, J., Cortell Tormo, J., & Rodriguez Marroyo, J. (2007). *Análisis de los factores de rendimiento en triatlón distancia sprint*. *Journal of human sport and exercise* (Vol. 2).

- Chapman, A., Vicenzino, B., Blanch, P., & Hodges, P. (2009). Do differences in muscle recruitment between novicc and elite cyclist reflect different movement patterns or lee skilled muscle recruitment? *Journal of Science and Medicene in sport*, 31-34.
- Chapman, A.R., Vicenzino, B., Blanch, P., Knox, J.J., Dowlan, S., & Hodges, P.W. (2008). *Efecto de la potencia y la cadencia de pedaleo sobre las presiones plantares en ciclistas profesionales con lesiones por sobrecarga*. Dialnet. Retrieved 2023, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=117984>
- Chauvet Urquidi, L. J. (2001). *El placer del ciclismo: guía práctica para principiantes....* Trillas.
- Chiriboga, D.M. (2017).). *REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Retrieved 2023, from <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25433/1/0602900144%20Diego%20Marcelo%20Chiriboga%20Allauca.pdf>
- Destefanis, S. (2011, octubre 12-15). *Los beneficios de trabajar con la sensopercepción en los deportes : La postura en la anticipación*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, La Plata, Argentina. Retrieved 2023, from <https://fdocuments.ec/document/los-beneficios-de-trabajar-con-la-sensopercepcion-en-los-deportes-.html?page=1>
- De Vey Mestdagh, K. (1998). *Personal perspective: in search of an optimum cycling posture*. Retrieved 2023, from [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(97\)00080-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(97)00080-X)
- Diefenthaeler, F. (n.d.). *METHODOLOGICAL PROPOSAL TO EVALUATE SAGITTAL TRUNK AND SPINE ANGLE IN CYCLISTS: PRELIMINARY STUDY*. Redalyc. Retrieved 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/930/93021618008.pdf>

- Estela, F., García-Fojeda, A., & Válíos, J. (1997). *La biomecánica: una herramienta para la evaluación de la técnica deportiva* [Apuntes: Educación física y deportes].
- Feldenkrais, M. (1985). *Autoconciencia por el movimiento. Ejercicios para el desarrollo personal*. Paidós.
- Feldenkrais, M. (1991). *La dificultad de ver lo obvio*. Paidós.
- Ferrer, B. (2015). *Comparación de diferentes métodos de ajuste de la bicicleta en ciclistas entrenados: influencia de factores biomecánicos y energéticos*. Wikipedia. Retrieved 2023, from <http://hdl.handle.net/10612/5926>
- Ferrer, B. (2017). *Comparación de diferentes métodos de ajuste de la bicicleta en ciclistas entrenados: influencia de factores biomecánicos y energéticos*. Universidad de León.
- Fintelman, D. M., Sterling, M., Hemida, H., & Li, F.-X. (2014). *Optimal cycling time trial position models: aerodynamics versus power output and metabolic energy*. Retrieved 2023, from <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2014.02.029>
- Fintelman, D.M., Sterling, M., Hemida, H., & Li, F.-X. (2015). The effect of time trial cycling position on physiological and aerodynamic variables. *Journal of Sports Sciences*.
- Fonda, B., Sarabon, N., & Li, F. (2014, Feb 6). *Validity and reliability of different kinematics methods used for bike fitting*.
- García-Albea, J.E. (2007).). *El problema psicológico de la percepción*.
- Gómez, M.D. (2010). *Aulas multisensoriales en educación especial*. S.L.
- González, V., & otros. (2001). *Psicología para educadores*. La Habana, Cuba.
- Gratacós, M. (2020, February 20). *Sensopercepción: características, componentes, organización*. Lifeder. Retrieved 2023, from <https://www.lifeder.com/sensopercepcion/>
- Gregor, R.J., & Conconi, F. (2012). *Ciclismo en carretera*. Hispano Europea.

- Hernández, D. J. (1993). *La praxologia motriz ¿ciencia acción motriz? Estado de la cuestión*.
- Imaz, J.A. (2005). *Pensar sistémico: una introducción al pensamiento sistémico*. Bogota, Colombia.
- LeMond, G., & Gordis, K. (1991). *CICLISMO COMPLETO: Elección y mantenimiento del equipo, entrenamiento, dieta, técnica y tácticas para vencer*. (2nd ed.). Hispano Europea.
- Lenin, V.I. (1990). *Materialismo y empiriocriticismo*. La Habana, Cuba.
- Lindner, W. (1995). *Ciclismo en ruta: entrenamiento*. Deportes.
- Mantilla Gonzales, M., Feria Avila, H., & Mantecon Licea, S. (2019, octubre-diciembre). LA SENSOPERCEPCIÓN COMO PROCEDIMIENTO EVALUATIVO DEL ESTADO DEL PROBLEMA CIENTÍFICO. *DIDÁCTICA Y EDUCACIÓN ISSN 2224-2643*, 10(4).
file:///C:/Users/Lenovo%20G475%20N%2002/Downloads/Dialnet-LaSensopercepcionComoProcedimientoEvaluativoDelEst-7248594%20(1).pdf
- Marsh, A.P., Martin, & Felipe, E. (1997, septiembre). Effect of cycling experience, aerobic power, and power output on preferred and most economical cycling cadences. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1225-1232. https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/1997/09000/effect_of_cycling_experience,_aerobic_power,_and.16.aspx
- Mellion, M.B. (2012, octubre 09). Common cycling injuries. Management and prevention. *Sports Medicine*, 11, 52-70. <https://doi.org/10.2165/00007256-199111010-00004>
- Mijo, G., & Vleck, V. (2000, octubre 01). Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in Olympic triathlon: review and practical recommendations for training. *British Journal of Sports Medicine*, 384-290. <https://doi.org/10.1136/bjism.34.5.384>
- Navarro, J. (2016). *Definición de sensopercepción*.

- Páez, V. (1998). *Contextualizar e individualizar el proceso de enseñanza aprendizaje, desde lo social y grupal en la escuela media: una propuesta teórica-metodológica*. La Habana, Cuba.
- Parlebas, P. (1981). *Contribution a un lexique commenté en science de l' action motrice*. INSEP.
- Pérez, G., & otros. (2016). *Metodología de la investigación educacional. Primera parte*. La Habana, Cuba.
- Pérez, J., & Gardey, A. (2016). *Sensopercepción - Qué es, definición y concepto*. Definición.de. Retrieved 2023, from <https://definicion.de/sensopercepcion/>
- Pérez, J.C. (1983). *Los orígenes del ciclismo*. Librería Deportiva.
- Perpiñá, S. (2017, May 19). *CEU Repositorio Institucional: Fiabilidad del sistema inercial durante el análisis biomecánico de la carrera a pie en triatletas : establecimiento del patrón cinemático normativo*. CEU Repositorio Institucional. Retrieved 2023, from <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8543>
- Priego Quesada, J.I., Perez-Soriano, P., Lucas-Cuevas, A.G., Salvador Palmer, R., & Cibrian Ortiz de Anda, R.M. (2016, agosto 04). Effect of bike-fit in the perception of comfort, fatigue and pain. *Journal of Sports Sciences*, 1459-1465. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2016.1215496>
- Pujota, A.J. (2019, May 9). *Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: Estudio de la técnica de pedaleo y su incidencia en el rendimiento físico, en los ciclistas de ruta de la categoría pre juvenil de los clubes de ciclismo de la provincia de Pichincha, en el periodo del pri*. Repositorio UTN. Retrieved 2023, from <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9140>
- Radicación de la palabra sensación*. (2019).

- Robalino, K. (2020). *“EL MÉTODO SENSOOPERCEPTIVO EN LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS DE LA SELECCIÓN DE FÚTBOL SALA CATEGORÍA INFERIOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA “MARIANO BENÍTEZ” DEL CANTÓN PELILEO* [Trabajo de Titulación]. La Habana, Cuba.
- Rodriguez, Y.C. (2006). *Una introducción a la psicología*.
- Rosental, M., & Iudin, P. (1981). *Diccionario Filosófico*. La Habana, Cuba.
- Salai, M., Brosh, T., Blanktein, A., & Oran, A. (1991). Effect of changing the saddle angle on the incidence of low back pain in recreational cyclists. *Brit J Sports Med*, 33(6), 398-400.
- Salfran, C., Herrera, I., Rodríguez, S., Gómez, T., & Salfran, Y. (2013).). Ejercicios para el desarrollo de las capacidades. *Lecturas: Educación Física y Deportes*.
- Sánchez, M.A. (2014).). *Los Fundamentos Técnicos del Fútbol y su incidencia en el Desarrollo Motor del niño de la Liga Cantonal Pelileo* [Informe final del trabajo de Graduación o Titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación]. Ambato, Ecuador.
- Sánchez del Risco, E. (2005, octubre). *Complejo de ejercicios para el desarrollo de la coordinación en los nadadores*. EFDeportes. Retrieved 2023, from <http://www.efdeportes.com/efd89/coord.htm>
- Saravi, J.R. (2007). Praxiología motriz: un debate pendiente. *Educación Física y Ciencia*, 9, 103-117. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.3306/pr.3306.pdf
- Segura Cardona, Á. M. (2003). Diseños cuasiexperimentales. *Fac Salud Pública Univ Antioquia*, 4.
- Silvester, M. (2019, octubre 09). *Procesos mentales: sensopercepción*.

- Sisalima, K.B., & Vanegas, M.F. (2013). *Importancia del desarrollo sensorial en el aprendizaje del niño*. Cuenca, Ecuador. Retrieved 2023, from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3402/1/Tesis.pdf
- Smith, D., Thomas, S., & Searle, B. (2004). *Bicicleta de carreras* (2005th ed.). CEAC.
- Smith, J. F., Peveler, W., Bishop, P., Richardson, M., & Whitehorn, E. (2005, junio 14). Comparación de Métodos para la Selección de la Altura del Asiento en Ciclistas Entrenados. *PubliCE.*, 0. <https://g-se.com/comparacion-de-metodos-para-la-seleccion-de-la-altura-del-asiento-en-ciclistas-entrenados-482-sa-l57cfb2714debb>
- Stokoe, P. (1991).) *Expresión Corporal – Arte, Salud y Educación*. Humanitas. <https://es.scribd.com/document>
- Verma, R., Hansen, E.A., de Zee, M., & Madeleine, P. (2016, abril). Effect of seat positions on discomfort, muscle activation, pressure distribution and pedal force during cycling. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 27, 78-86. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2016.02.003>
- Vilatuña, F., Guajala, D., Pulumarín, J.J., & Ortiz, W. (2012). *Sensación y percepción en la construcción del conocimiento*.
- William, J. (1960). *The Pricipaples of Psychology* (nueva ed.).
- Zamiri, S., Yazdi, M., Mehravar, M., Takamjani, I.E., Ahmadi, A., & Maroufi, N. (2017, diciembre 10). The relationship between prolonged sitting position and adaptive alterations in lumbar spine and pelvic range of motion in cyclists with chronic low back pain. *Journal of Family Medicine*, 15. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/file:///C:/Users/Lenovo%20G475%20N%

2002/Downloads/The relationship between prolonged sitting position and adaptive alterations in lumbar spine and pelvic range of motion in cyclists with chronic low back pain.pdf

Zani, Z. (1998). *Posiciones incorrectas en la bicicleta: lesiones comunes y sus remedios*. Dorleta.

Zani, Z. (2010). *PEDALEAR BIEN*. Tutor.

Anexos

Anexo I. Instrumento de medición

ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE LA BICICLETA			
NOMBRE CICLISTA:		CICLISTA 1	
FECHA :			
EQUIPO			
ENTREP.:	79	TIPO DE PEDAL:	LOOK
TRONCO:	79		
BRAZO:	70	CUADRO:	51.4
ANTEBR.:	35		
MUSLO:	54	ALT SILLIN:	70.6
PIERNA:	52		

ENTREP.	RETROC.	SILL-MAN	ALT. MAN
79	4.4	66.0	4.1

Diagrama de una bicicleta con mediciones técnicas. Se muestran líneas de medición para: ALTURA DEL SILLIN (70.6), ALTURA DEL CUADRO (51.4), DISTANCIA SILLIN-MANILLAR (66.0), LONGITUD DE BIELTA, ALTURA DEL SILLIN (4.4) y DIFERENCIA DE ALTURAS SILLIN-MANILLAR (4.1).

A la hora de obtener estas medidas de la bicicleta se han tenido en cuenta los factores de proporcionalidad de los diferentes segmentos corporales (tronco, brazo, antebrazo,...) ; aun así, estas medidas no son exactas y pueden requerir ligeras modificaciones en función de la longitud del pie, forma de pedaleo, angulaciones de columna, flexibilidad, entrenamiento,....

En caso de que precises modificar alguna de las medidas de tu bicicleta, realiza las modificaciones muy poco a poco, ya que de lo contrario pueden ser causa de que tengas alguna lesión.

Anexo II. Secuencia de toma de medidas de las diferentes partes del cuerpo (imágenes)



Figura 19 Longitud del tronco (auditoria propia)



Figura 20 Longitud de brazo (auditoria propia)

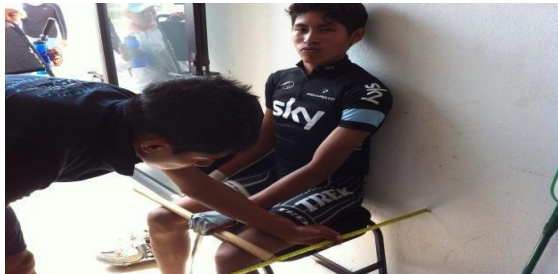


Figura 22 Longitud del fémur (auditoria propia)



Figura 21 Longitud del antebrazo (auditoria propia)



Figura 24 Distancia sillín-centro del pedalier (auditoria propia)



Figura 23 Longitud de pierna (auditoria propia)



Figura 25 Distancia sillín-manillar (auditoria propia)

Anexo III.

Encuesta A

1.- ¿Qué tiempo llevas practicando ciclismo de ruta?

- a) 1 año
- b) 2 años
- c) 3 o más años

2.- ¿Sufriste o tienes alguna molestia, lesión o afectación con la posición anterior de tú bicicleta?

- a) En rodillas b) En espalda c) En cuello
- d) a-b e) a-c f) otras

3.- ¿Desaparecieron molestias en espalda y rodillas?

- A) Totalmente de acuerdo B) De acuerdo C) No de acuerdo
- D) En desacuerdo E) Totalmente en desacuerdo

4.- ¿Para ti cual es la medida más importante en la bicicleta?

- a) Altura del sillín b) Sillín-manillar
- c) Sillín-potencia d) todas las anteriores

5.- ¿Que síntomas ocasiona la altura incorrecta del sillín en la bicicleta?

- a) Rozaduras b) Adormecimiento inguinal c) Molestia en rodillas
- d) Padecimiento de calambres e) Más de 2 ¿Cuáles?

6.- ¿La opción de esta nueva postura nos puede servir para las demás modalidades de ciclismo?

- A) Totalmente de acuerdo B) De acuerdo C) No de acuerdo
- D) En desacuerdo E) Totalmente en desacuerdo

¿Qué tipo de pruebas o modalidades?

- A) MTB B) Velódromo o Pista C) Contrarreloj D) Ninguna de las anteriores

7.- ¿Qué reacción tuviste al montar en tu bicicleta con esta nueva postura?

A) Comodidad en largas distancias, mayor potencia al pedalear.

B) Molestia en espalda y rodillas c) Incomodidad D) adormecimiento en la ingle

8.- ¿Qué sensación tuviste con la postura en la zona de los isquiones?

A) Mayor presión B) Adormecimiento C) comodidad

D) muy cómodo

9.- ¿Notaste algún cambio a la hora de hacer presión en los pedales?

A) SI B) NO

¿Qué cambio notaste?

10.- ¿Aumentó la incidencia de lesiones en espalda y rodillas?

A) Totalmente de acuerdo B) De acuerdo C) No de acuerdo

D) En desacuerdo E) Totalmente en desacuerdo

11.- ¿Qué tipo de mejora hubo en tu rendimiento deportivo con esta nueva postura?

A) Mejoro tu cadencia B) menor fatiga muscular en largas distancias

c) mayor potencia en el pedaleo d) mayor ritmo de velocidad e) todas las anteriores

12.- ¿De acuerdo a tu postura ideal en la bicicleta que partes tienes que cambiar?

a) Cuadro b) Potencia c) Manubrio d) Pedales e) más de 2

13.- ¿Qué porcentaje de efectividad le das a esta posición en la bicicleta para la reducción de lesiones en rodillas y espalda?

A) 100% B) 95% C) 80% D) 75% E) 70%

F) 65% G) 60% H) 55% I) 50%

14.¿Qué tan de acuerdo estás que esta nueva postura disminuye el riesgo de lesión en rodillas y espalda?

A) Totalmente de acuerdo B) De acuerdo C) No de acuerdo

D) En desacuerdo E) Totalmente en desacuerdo

Anexo IV.

Encuesta B

1-¿Después de adoptar el método Método Mixto Estandarizado identificaste alguna mejora?

A) SI B) NO

2-¿Qué tipo de mejora consideras que fue la más importante?

A) Altura del sillín B) Distancia sillín-manillar C) Retroceso del sillín

3-¿Previo a adoptar el Método MME tenías lesiones o malestares recurrentes?

A) SI B) NO

En caso de decir SI ¿Cada que tiempo?

4-¿Durante qué tiempo adoptaste la posición del MME?

A) 1-2 años B) 3-4 años C) 5-6 años

5-¿De las medidas del MME desde tu perspectiva, cuál consideras que es fundamental para mejorar el rendimiento o evitar aparición de molestias o afectación?

A) Altura del sillín B) Distancia sillín-manillar C) Retroceso del sillín D) Todas las anteriores

6- ¿De las articulaciones más demandadas en el ciclista a la hora de montar en bicicleta, cuál consideras que fue la más beneficiada al adoptar el MME?

A) Hombro-codo B) Codo-muñeca C) Cadera-rodilla D) Rodilla-tobillo

7- ¿Has recomendado este Método MME a otros compañeros ciclistas o entrenadores durante tu carrera como ciclista?

A) SI B) NO

8- ¿A partir del MME modificarías alguna medida?

A) SI B) NO

En caso de decir SÍ ¿Por qué?

9- ¿Qué rendimiento obtuvo un incremento más notable?

A) Potencia en subida B) potencia en plano C) mejoró el arranque D) mejoró el sprint
E) mejor ritmo de pedaleo F) mejor ritmo de velocidad E) Todas las anteriores

10- ¿Cuánto tiempo adoptaste el Método MME?

de 1-2 años 3-4 años 5-6 años

11- ¿Sigues usando este método?

A) SI B) NO

En caso de decir SÍ ¿Por qué?

12- ¿Mantendrías este método aunque fueras ciclista aficionado-retirado?

A. SI B) NO

En caso de decir SÍ ¿Por qué?

Anexo V.

Entrevista

- A. ¿Qué te motivó a practicar ciclismo?
- B. ¿Representa para ti, el practicar ciclismo un cumplimiento de tus gustos?
- C. ¿Qué tipo de decisiones has tenido que tomar para incorporarte al ciclismo como deporte?
- D. Del tiempo que llevas practicando ciclismo de ruta, ¿Hay momentos en los que piensas dejar de practicarlo/entrenar? ¿Por qué?
- E. Partiendo que el cuerpo es una unidad, ¿qué partes de tu cuerpo consideras que son más importantes a la hora de entrenar?
- F. En algún momento ¿has hecho algo diferente para dichas partes estén mejor preparadas?
- G. Conforme avanzan tus entrenamientos, ¿has visto que mejoren los indicadores de rendimiento, para ti?
- H. Si las mejoras o estancamiento de tu rendimiento han o no han avanzado, a ¿qué le atribuyes dicha situación?
- I. Si existiera alguna ayuda para mejorar tu rendimiento, sin que necesariamente sea esforzarte más, ni que sea ilegal, ¿darías oportunidad a experimentar y en su defecto adoptar?

Respuestas

- A. Porque mi familia y amigos lo practican
- B. Si me gusta mucho, porque puedo conocer lugares diferentes
- C. El ser más constante y dedicado, para así poder ir mejorando mi nivel deportivo
- D. Por el momento no creo dejar el deporte, ya que lo practico porque me gusta y quiero seguir mejorando cada día
- E. Piernas, brazos y cabeza
- F. Incorporar ejercicios de gimnasio
- G. En algunos casos si he mejorado
- H. A los entrenamientos que he realizado
- I. Si estaría dispuesto a experimentar algo nuevo que me ayude a mejorar