



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION, HUMANAS
Y TECNOLOGIAS
CARRERA DE PEDAGOGIA DE LA ACTIVIDAD FISICA Y
DEPORTE

Título:

“Análisis Biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en deportistas.”

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Pedagogía de la Actividad Física y deporte**

Autor:

Pinoargote Anchundia Pierina Dayana

Tutor:

Mgs. Henry Rodolfo Gutiérrez Cayo

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Pierina Dayana Pinoargote Anchundia, con cédula de ciudadanía 093200204-1, autora del trabajo de investigación titulado: **Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de paso en deportistas**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 08 de Enero 2024



Pierina Dayana Pinoargote Anchundia

C.I:0932002041



DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs Henry Gutiérrez, catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas Y tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en deportistas”**, bajo la autoría de **Pinoargote Anchundia Pierina Dayana** con CC: **0932002041**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, 08 de enero del 2024



Henry RODOLFO
GUTIÉRREZ CAYO

Mgs. Henry Gutiérrez
C.I: 0603012964



CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Titulación para la evaluación del trabajo de investigación titulado **"Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en deportistas"**, presentado por **Pinoargote Anchundia Pierina Dayana** con CC: **0932002041**, bajo la tutoría de Mgs. Henry Gutiérrez; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 26 de enero del 2024

Mgs. Susana Paz V.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

FIRMA

Mgs Fernando Bayas
MIEMBROS DEL TRIBUNAL

FIRMA

Mgs Vinicio Sandoval
MIEMBROS DEL TRIBUNAL

FIRMA

Mgs Henry Gutiérrez
TUTOR

FIRMA



CERTIFICACIÓN

Que, **Pinargote Anchundia Pierina Dayana** con CC: **0932002041**, estudiante de la Carrera **Pedagogía de la Actividad Física y Deporte**, Facultad de Ciencias de Educación, Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en deportistas**", cumple con el 8%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Urkund, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 22 de noviembre de 2023



MgS. Henry Gutiérrez .
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme fuerzas las cuales me permitieron dar cada paso durante toda la etapa Universitaria. A mi familia por ser el pilar fundamental en la cual siempre me sostuve, al mismo tiempo los admiro y a mis hermanas por ser mi motivación y el propósito de seguir ejemplificando con mucha responsabilidad.

Pierina Pinoargote A.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por ser una Institución con mucha ética, siempre ha sido una institución en la cual ha brindado soporte y prioridad para los estudiantes y sobre todo responsabilidad para que cada uno sea. A la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación y la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte por tener y poner a los mejores maestros.

Pierina Pinoargote A.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 Planteamiento del Problema	17
1.2 Objetivos.....	18
1.2.1 Objetivo General:	18
1.2.2 Objetivos Específicos:	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1.1 Biomecánica.....	19
2.1.2 La marcha atlética.	20
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	25
3.1 Materiales.	25
3.2 Métodos.....	25
3.2.1 Diseño de investigación.	25
3.2.2 Tipos de investigación.	25
3.2.3 Población y muestra de estudio.....	25
3.2.4 Procedimientos para la recolección de la información.	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28

4.1 Resultados de la investigación.....	28
4.2 Discusión de los resultados del estudio.....	34
CAPÍTULO V. PROPUESTA.....	36
6.1 Tema:.....	36
6.2 Objetivo.....	36
6.3 Aspectos Generales de la propuesta.....	36
6.4 Justificación.....	36
6.5 Planificación.....	37
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
5.1 Conclusiones.....	60
5.2 Recomendaciones.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestra	25
Tabla 2. Muestra Edades de cada deportista de la investigación	26
Tabla 3: Valores estadísticos	29
Tabla 4: Longitud de pasos pierna derecha	30
Tabla 5: Valores Estadísticos Centro de gravedad pierna izquierda	31
Tabla 6: Prueba de Normalidad	31
Tabla 7: T de Student	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Movimientos que realiza el cuerpo humano	19
Figura 2. Enfoque en la fase de apoyo simple	24
Figura 3. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 1 categoría menores	65
Elaborado por: Pierina Pinoargote A.....	65
Figura 4. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 2 categoría menores.	66
Elaborado por: Pierina Pinoargote A.....	66
Figura 5. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 3 categorías menores.	66
Figura 6. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 4 categoría pre-juvenil.	67
Figura 7. Valores angulares por fase atleta 1 categoría menores.	67
Figura 8. Valores angulares por fase atleta 2 categoría menores.	68
Figura 9. Valores angulares por fase atleta 3 categoría menores.	68
Figura 10. Valores angulares por fase atleta 4 categoría pre-juvenil.	68
Figura 11. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atletas categoría menores.	69
Figura 12. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atletas categoría menores.	69
Figura 13. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atletas categoría menores.	69
Figura 14. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta de categoría pre- juvenil.	70
Figura 15. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 1 categoría menores.	70
Figura 16. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 2 categoría menores.	70
Figura 17. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 3 categoría menores.	71
Figura 18. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 1 categoría juvenil.	71

Figura 19. Post-Test Valores angulares por fase atleta 1 categoría menores.	71
Figura 20. Post-Test Valores angulares por fase atleta 2 categoría menores.	72
Figura 21. Post-Test Valores angulares por fase atleta 3 categoría menores.	72
Figura 22. Post-Test Valores angulares por fase atleta 1 categoría juveniles.	72
Figura 23. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 1 de categoría menores.....	73
Figura 24. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 2 de categoría menores.....	73
Figura 25. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 3 de categoría menores.....	73
Figura 26. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 1 de categoría juvenil.	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Muestra.....	26
Gráfico 2: Centro de gravedad	28
Gráfico 3: longitud de pasos pierna derecha	29
Gráfico 5 Prueba de Normalidad.....	32
Gráfico 6 Prueba de Normalidad.....	32
Gráfico 7 Prueba de Normalidad.....	33
Gráfico 8: Resumen Prueba de Hipótesis	34

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “**Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en deportistas**”, responde a un enfoque de investigación cuantitativo de tipo descriptivo correlacional, aplicado a una muestra de 4 atletas de la disciplina de la marcha atlética de Federación Deportiva de Chimborazo (FDCH) y distribuidos en diferentes categorías, tomando en cuenta que gran parte de la muestra tiene experiencia deportiva en competencias en eventos a nivel nacional e internacional. Como método de investigación se aplicó el análisis biomecánico, mediante parámetros que caracterizan a esta disciplina como, ubicación del centro de gravedad por fases, momento angular por fases y longitud de zancada. Los resultados obtenidos permitieron comparar la variabilidad de estos parámetros en las diferentes categorías, determinando que en relación a la ubicación del Centro de gravedad los valores de los momentos angulares y longitud de zancada tanto derecha e izquierda, existen diferencias con respecto a la experiencia deportiva y las características antropométricas, en el cual las diferencias son mínimas y no existe una dependencia en relación a la categoría y técnica del atleta, no obstante la velocidad de ejecución por fase determina como tendencia una velocidad máxima en la fase de doble apoyo con pierna derecha adelante, pero se evidencia mayor velocidad a mayor categoría. Los resultados de la investigación se presentan a través de representaciones gráficas, tablas y figuras, además de un análisis descriptivo de los valores mínimos, máximos y medios con sus respectivas desviaciones estándares aplicando el programa SPSS.

Palabras claves: Biomecánica, técnica, marcha atlética, longitud.

ABSTRACT

The present research work called "biomechanical analysis of the art athletic march in the length of steps in athletes", responds to a quantitative research approach of correlational descriptive type, applied to a 4-in-out of the athletes of the athletic debt of the Silvanced Chief Cloudy deficiency of the Chimborazo (FDCH) and distributed in different categories, taking into account that much of the sample has sports experience in competitions in events nationally and internationally. As a method of research, biomechanical analysis was applied using parameters that characterize this discipline, such as the location of the center of gravity by phases, angular moment by phases, and stretch length. The results obtained allowed us to compare the variability of these parameters in the different categories, determining that about the location of the center of gravity, the values of the angular moments, and stretch length both right and left, there are differences concerning the sports experience and the anthropometric characteristics, in which the differences are minimal. There is no dependence on relation to the category and technique of the athlete. However, the execution speed per phase determines as a trend a maximum speed in the double support phase with leg, a way of greater speed of greater category. The research results are presented through graphic representations, tables and figures, and a descriptive analysis of the minimum, maximum, and median values with their respective standard deviations by applying for the SPSS program.

Keywords: biomechanics, technical, athletic gear, length.



Reviewed by:
Mg. Dario Javier Cutiopala Leon
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 0604581066

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación tiene como tema: "**Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en los deportistas**". Lo importante de esta investigación es que a partir de un estudio comparativo se facilita el mejoramiento de los planes de entrenamiento, desarrollarlos más apropiados, específicos y distribuidos para cada una de las categorías.

El desarrollo de la tesis consta de capítulos, los cuales facilitan la comprensión del contenido del proyecto investigativo, en ellos se exponen conceptos básicos y específicos de la disciplina deportiva motivo de estudio. Las descripciones generales están basadas en el desarrollo de capacidades que mejoren la técnica de la marcha atlética, tomando en cuenta que la longitud y frecuencia de pasos inciden directamente en los resultados técnicos y tácticos, ya que esta disciplina es parte de las pruebas de tiempo y marca.

Esta disciplina deportiva va enlazada con el desarrollo tecnológico, ya que día a día tanto su técnica como su juzgamiento en competencias tienen variaciones y son más estrictas, por lo tanto, los entrenadores y deportistas deben estar actualizándose continuamente. También es importante destacar que la tecnología ha ido avanzando paulatinamente, en la actualidad contamos con programas que nos ayudan a analizar el gesto técnico y mejorarlo.

El proyecto de investigación está dirigido a los marchistas de Federación Deportiva de Chimborazo, consta de 4 deportistas de diferentes categorías, en el cual se pudo concluir que hubo el progreso en el mejoramiento de la longitud de pasos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. Este proyecto se inicia mediante la contextualización, formulando el problema y las interrogantes de la investigación, la delimitación, justificación el planteamiento del objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. Contiene antecedentes investigativos, historia, conceptos y búsqueda de soluciones de problemas técnicos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA. Se encuentra el enfoque de la investigación, materiales, el tipo de investigación, la población y la muestra, el instrumento de la recolección de datos, el procedimiento de la información análisis e interpretación de resultados.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. En este capítulo se encuentra establecidos las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. Contiene las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Finalmente se adjunta las fuentes bibliográficas utilizadas durante el proceso de la investigación, en conjunto con diferentes anexos y evidencias de la investigación, instrumento de recolección de datos, consentimiento informado, toma de test, plan de entrenamiento, modelo de planificación semanal.

1.1 Planteamiento del Problema

Esta investigación surge a partir de mi experiencia personal como monitorea y entrenadora de deportistas de la federación deportiva de Chimborazo de Atletismo de la prueba de 5000 m y 3000 m marcha. Se evidencia en los entrenamientos y competencias un déficit en los atletas con respecto a la longitud de paso, a pesar de conocer la técnica de la marcha atlética, cada atleta adopta diferente estilo, lo cual condiciona muchas veces una reducción en la longitud de paso. Esta limitación también se puede apreciar en deportistas que están empezando su carrera deportiva o que tienen poca experiencia competitiva, al dominar poco la técnica no han desarrollado un estilo propio adecuado a su somatotipo.

Estos elementos expuestos permiten confirmar la necesidad de los estudios biomecánicos. Para los entrenadores es imprescindible conocer biomecánicamente a cada deportista, con la finalidad de mejorar el rendimiento deportivo, reducir el gasto innecesario de energías, evitar las penalizaciones, alcanzar grandes logros y evitar lesiones.

En una investigación realizada en deportistas de la Federación Deportiva de Tungurahua se evidenció que la longitud de la zancada de la pierna derecha es mayor que en la zancada de la pierna izquierda, este fenómeno es una tendencia general en todas las categorías. Los resultados concuerdan con Cámara en el año 2011 en su estudio denominado “Análisis de la marcha: sus fases y variables espaciales”, en el cual no se diferencian la longitud entre las diferentes categorías de estudio y determina una incidencia en la pierna derecha sobre la izquierda.

En la comunidad de Aragón en España, se les registró los movimientos articulares durante las marchas atléticas. Todos practicaban esta disciplina por varios años sistemática y continuamente, con experiencia en competiciones, dichos atletas tenían un desfase, el cual no les permitía finalizar con rapidez y longitud de paso su competencia. Se les realizó un programa de ejercicios técnico, en el cual se aplicó ejercicios de velocidad, fuerza y flexibilidad, tomando en cuenta que ellos eran deportistas con gran trayectoria deportiva, el cual les permitió alcanzar mayor velocidad por un aumento de la longitud de la zancada y una mayor cadencia.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General:

- Analizar la movilidad articular de las extremidades superiores e inferiores mediante un estudio biomecánico de los desplazamientos de la marcha atlética.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la ubicación de los centros de gravedad y los valores de los momentos angulares, en las diferentes fases de los marchistas menores y prejuveniles de FDCH.
- Desarrollar un programa técnico para disminuir las deficiencias en la ejecución técnica de la marcha atlética de los deportistas menores y prejuveniles de FDCH.
- Correlacionar los resultados obtenidos pre y post intervención de la eficiencia del programa técnico en los marchistas menores y prejuveniles de FDCH.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes Investigativos

En la bibliografía consultada y en mi experiencia en la presente investigación se ha evidenciado que mantener una actitud física activa es imprescindible para el ser humano. En el mundo moderno se vuelve complicado este accionar ya que actualmente uno de cada cinco adultos y cuatro de cada cinco adolescentes no realizan suficiente actividad física. Además, el deporte competitivo exige a los practicantes condiciones especiales y la aplicación de tecnologías cada vez más avanzadas. Practicar periódicamente actividad física es primordial para prevenir y tratar enfermedades no transmisibles (Gutiérrez Cayo, Rojas Guzmán, & Cando Brito, 2014).

En este proyecto de investigación se expone, de modo muy breve, un conjunto de antecedentes teóricos con los conceptos y características esenciales que requiere. Para ello se parte de la biomecánica como disciplina y su relación con otras ciencias para el deporte, luego se describe de modo conciso la marcha deportiva y sus fases.

2.1.1 Biomecánica

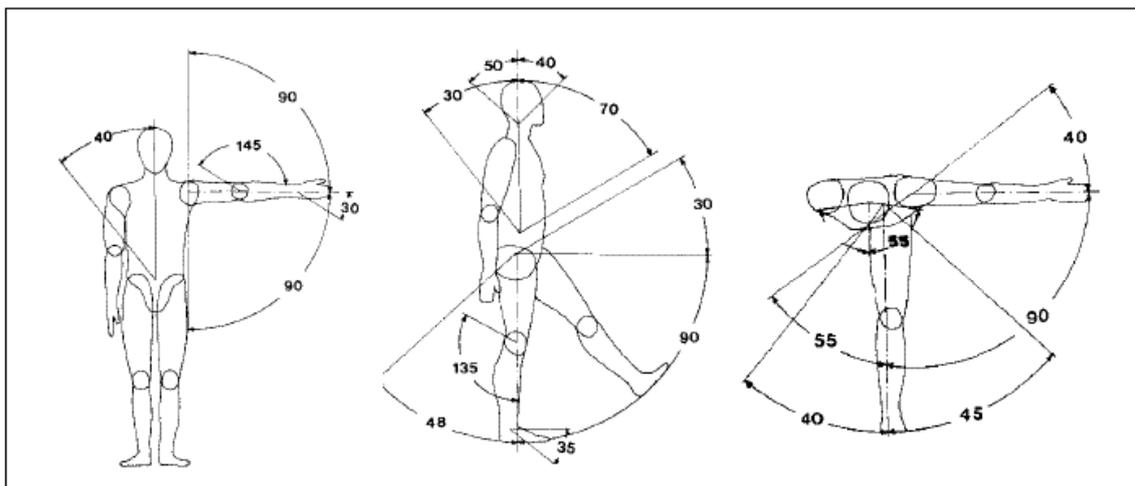


Figura 1. Movimientos que realiza el cuerpo humano

Fuente: (Soares Leite, 2011)

Se asume el que el desarrollo de los estudios de biomecánica, en estos últimos años, ha mostrado avances con respecto al almacenamiento y procesamiento de datos para facilitar a los entrenadores en gran medida en los análisis del movimiento de los atletas. Da a conocer mediante parámetros y técnicas de la investigación de diversas disciplinas, es decir, se entiende que es posible reconocer la tendencia con un crecimiento en combinar las diferentes disciplinas científicas y en el análisis del movimiento humano. Se consolida de la dependencia multidisciplinar en el desarrollo de un dominio de conocimiento con reducidas relaciones interdisciplinarias (Soares Leite, 2011).

2.1.1.2 Objetivos y Funciones Biomecánica Deportiva

Son muchas las funciones que tiene la biomecánica en el deporte, a partir de los objetivos que se propongan los entrenadores y atletas. En la bibliografía consultada aparecen muy variadas y con enfoques diversos. En la presente investigación se asume el criterio de Badillo

Villalobos (2023) que lo resumen de modo muy sintético y con énfasis en los elementos necesarios para la presente investigación. A continuación se enuncian algunas de ellas.

La biomecánica en el deporte permite analizar cada ejercicio o actividad deportiva, señalar los grupos musculares que intervienen en la actividad y se desarrollan; examinar y evaluar la calidad de los movimientos involucrados en las actividades físicas y destrezas deportivas y las diferentes técnicas que pueden ser utilizadas en un caso dado, es decir, determinar la calidad de un movimiento; mejorar la ejecución de cualquier patrón de movimiento y desarrollar nuevas técnicas, es decir, perfeccionar las ejecuciones de las destrezas motoras con el fin de contribuir a la participación exitosa en las diferentes actividades físicas; localizar y corregir los defectos en la ejecución del atleta; escoger técnicas apropiadas para el desempeño óptimo atlético; descubrir los principios fundamentales de los movimientos corporales; las bases anatómicas y mecánicas para el entrenamiento en el área de la educación y terapia física; deducir las implicaciones del movimiento para los huesos, articulaciones, y músculos; reconocer actividades potencialmente peligrosas; establecer los principios biomecánicos que deben ser utilizados en la guía inicial para la enseñanza de destrezas (Badillo Villalobos, 2023).

Los objetivos y funciones de los estudios biomecánicos están encaminados a facilitar, en gran medida, la labor del entrenador para lograr mejorar el rendimiento atlético y la salud de los deportistas.

2.1.2 La marcha atlética.

Para Barreto Andrade, Villarroya Aparicio, & Calero Morales (2017) la marcha atlética es un tipo especial y atípico de deambulación, con características biomecánicas propias. Este tipo de marcha, es definida como una actividad deportiva en la que se realiza un desplazamiento paso a paso, hay que mantener un contacto constante con el suelo al menos con uno de los pies; además, el movimiento se realiza sin flexionar las rodillas, es decir, las rodillas se mantienen en extensión durante el paso del cuerpo por la vertical.

La modalidad de la marcha atlética se diferencia al resto de las carreras por la ausencia de fase de vuelo en su ejecución, el marchista no realiza contacto con el suelo durante el transcurso de la competencia. Por lo tanto, los ejecutantes desarrollan una técnica especial respecto a la técnica patrón. Por tanto, antes de empezar hablar de metodologías y tareas a utilizar en su entrenamiento explicaremos las características básicas de la técnica (Berlanga de la Pascua, 2011).

Estas cualidades de la marcha deportiva adquieren mayor implicación al considerar el criterio de Gutiérrez Cayo, Rojas Guzmán, & Cando Brito (2014) al plantear que el atletismo es uno de los deportes donde el aprendizaje de las habilidades motrices deportivas y la técnica, desempeñan un papel muy importante desde las primeras edades. Este aprendizaje se lleva a cabo en la etapa de iniciación deportiva, que en Ecuador se extiende desde los 9 a los 12 años de edad y que se lleva a cabo en las Ligas Deportivas Cantonales, las escuelas y los diferentes clubes, que a largo y ancho de todo el país, contribuyen a la iniciación deportiva de miles de niños y niñas (Gutiérrez Cayo, Rojas Guzmán, & Cando Brito, 2014). Es importante desarrollar los estudios biomecánicos en los atletas desde pequeñas edades, para facilitar su aprendizaje y cumplir los objetivos desde la iniciación deportiva, de ese modo se evitan, además, las deficiencias técnicas y los riesgos a la salud.

2.1.2.1 Características de la marcha atlética

La marcha atlética es una disciplina deportiva caracterizada por una progresión de pasos, donde el deportista mantiene un contacto ininterrumpido de los pies con el suelo; su técnica se caracteriza por tener una fase de apoyo simple y una de apoyo doble, la primera se presenta en la pierna que queda más posterior, generando una hiperextensión de rodilla que facilita la aceleración del movimiento, y por ende la generación de un potente empuje que aumenta la amplitud del paso; la segunda, permite unir las fases de movimiento anterior y posterior mediante el apoyo sobre talón del pie anterior; los pies se apoyan uno delante del otro como en línea recta, disminuyendo el ángulo de sustentación y equilibrio del cuerpo, que es compensado por el movimiento de los brazos de manera relajada pero sin perder el ángulo de 90 grados de los codos con un balance que no supere la altura de los hombros, el tronco debe permanecer relajado, erguido y casi sin movimiento.

La buena ejecución de la técnica depende de la longitud de los pasos, los cuales son de 80 a 90 centímetros, con una frecuencia de 110 a 120 por minuto que se incrementan en competencia hasta 200. Las acciones de la misma se dan por el equilibrio entre las acciones del sistema neuromuscular y las fuerzas externas del medio (Roa López & Reyes, 2008).

La marcha atlética posee características especiales, como la ejecución de un pie, lo cual debe estar en contacto con el suelo a simple vista de los jueces. Otra de sus características es que los pies deben ir en línea recta para que la cadera realice una rotación horizontal produciendo una mayor amplitud de la zancada recorriendo la mayor distancia posible con un solo paso, mientras que según la Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (2016) la Marcha Atlética está basada en una progresión de pasos ejecutados de modo que el atleta se mantenga en contacto con el suelo o produzca la pérdida de contacto visible a simple vista. La pierna que avanza debe estar recta, es decir, sin flexión por la rodilla desde el momento del primer contacto con el suelo hasta que se halle en posición vertical.

2.1.2.2 Pruebas de la marcha atlética

En la marcha atlética existen pruebas acordes a la edad y el género, es una de las disciplinas más complejas del atletismo, exige una técnica eficaz con una frecuencia o ritmo que proporcione el atleta, por consiguiente, existen categorías como infantil, menores, juvenil y mayores, para la prueba de infantil los hombres realizan un recorrido de 3 km o 3 mil metros.

2.1.2.3 Estilo de la marcha atlética

Al hablar de estilo es claramente disímil al gesto técnico, el estilo se caracteriza por denominar el conjunto individual que produce los movimientos que realiza la marcha atlética. La mayor parte de marchistas realizan la misma técnica, adoptado un estilo diferente. (Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo, 2016)

2.1.2.5 Fases técnicas de la marcha atlética

Menciona Berlanga de la Pascua (2011) que el gesto técnico inicia con el apoyo en el suelo de la pierna delantera mediante apoyo del talón, luego el pie se apoya totalmente, ya con la pierna extendida y proporciona al cuerpo una buena base de sustentación. El peso del cuerpo reposa sobre la bóveda plantar, por lo que son intensamente solicitados muchos de los huesos

y músculos del pie y la pierna. A partir de este momento, comienza a elevarse el talón de la pierna de apoyo, se apoya el cuerpo sobre todo en el dedo gordo del mismo pie. Una vez perdido el contacto, la pierna se dirige hacia delante e inicia un nuevo ciclo. En cada ciclo, se distinguen tres momentos bien diferenciados:

- Fase de Apoyo Simple, el peso del cuerpo empieza el apoyo se apoya completamente sobre la pierna delantera mientras la otra oscila buscando un nuevo apoyo.
- Fase de Doble Apoyo, cuando la pierna que viene de atrás entra en contacto con el suelo y la otra aún no ha despegado.
- Fase de Oscilación, que es el retorno de la pierna libre a la posición delantera.

El entrenamiento de la marcha atlética suele dividirse en dos bloques fundamentales:

- **Técnica:** buscaremos el desarrollo de una técnica de ejecución correcta y a la máxima velocidad posible.
- **Condición física:** primero a nivel global y luego específico, desarrollando una estructura física adecuada a las cargas de entrenamiento.

2.1.2.6 Características técnicas de las fases de la marcha atlética

El estudio biomecánico de la marcha deportiva se debe hacer con énfasis en las distintas fases. Es imprescindible que se cumplan ciertos requisitos técnicos. A continuación, se explica brevemente las fases de apoyo simple y apoyo doble de acuerdo al criterio de Wolfe y otros autores (2017)

Fase de Apoyo Simple (Apoyo Posterior)

- La pierna que proporciona el apoyo está extendida, debe permanecer extendida hasta que termine su función, debe apuntar hacia el frente el pie de la pierna que está realizando el apoyo y después de permanecer en relajación el pie pasa al apoyo con la rodilla y la pantorrilla.

Fase de Apoyo Doble (se integra a la fase de apoyo anterior y posterior).

- El pie que se sitúa en la parte anterior apoya ligeramente sobre el talón mientras que el pie que está en la parte posterior se visualiza con el talón elevado, las dos rodillas deben estar extendidas, los brazos se balancean de forma alternada.

Luego se pasa nuevamente a la fase anterior, fase de Apoyo Simple (Apoyo Anterior) su propósito es reducir el impacto al momento de frenar. El pie situado en la parte anterior realiza un desplazamiento con un movimiento de rose activo hacia atrás, la rodilla que está al frente debe realizar la extensión, cosa que lo jueces percataran con facilidad, la pierna libre pasa a tomar la función de apoyo junto con la pantorrilla y la rodilla.

En el estudio es importante considerar la ubicación del pie tiene como objetivo ubicarlo correctamente para lograr una óptima amplitud de paso. Estos deben estar ubicados en línea recta proporcionando un enfoque frontal, el contacto con el terreno se realiza por encima del talón la misma que sigue un rol al largo del borde externo plantar hasta llegar el metatarso,

el empuje se produce con un inicio del metatarso seguido por un rol hacia la punta del dedo grande.

Con respecto a la cadera, los movimientos frecuentes que ayuden a la ejecución de zancadas necesarias son cardinales. Las caderas realizan el movimiento lateral se lo puede ver a simple vista pero no se permite mover de forma exagerada. Es importante el movimiento y la flexibilidad que realiza las caderas, ayudan a realizar una longitud de zancada apropiada.

Los movimientos de los brazos se basan en conservar la cantidad de movimiento hacia delante y el equilibrio. Del mismo modo, el tronco no debe inclinarse mucho hacia la parte anterior, ni tampoco hacia la parte posterior, siempre debe estar de forma relajada englobando, así a toda la parte superior del cuerpo. Realizar un Angulo de 90° con los codos es lo adecuado eso mantiene junto al cuerpo. Al realizar el braceo las manos no deben pasar por el nivel de la cintura o realizar una exageración sobrepasando el nivel de los hombros.

La marcha atlética ayuda a los atletas a la obtención de una postura propia, para la vida diaria y competitiva, por esta razón, es importante realizar ejercicios que ayuden al deportista como medio de formación, partiendo desde un tiempo específico y de forma planificada.

2.1.3.1 Análisis biomecánico de la Marcha atlética

En estudios previos en este deporte se pudo identificar algunos elementos y componentes durante el desarrollo de la competencia y el entrenamiento, algunos muy perjudiciales para la salud de los deportistas y otros que limitan el rendimiento deportivo. El frenado, la zancada y la frecuencia de paso

El frenado es muy perjudicial si el atleta lo ejecuta de una manera muy fuerte su cadera antes y después del contacto inicial, de la misma manera, tener el pie con una amplitud mayor por detrás del cuerpo realizando el despegue no es productivo, ni necesario el esfuerzo de ampliar la longitud de la zancada puesto que los pasos cortos y poderosos son mejores que los amplios y lento. Es útil que la frecuencia de la zancada no se ha correlacionado de una forma negativa con la longitud de la zancada, cuando se determina como un porcentaje de la estatura denomina que si los atletas pueden ejecutar la amplitud de la zancada a una proporción particular de su estatura (alrededor del 70%), se pueden lograr correctas cadencias sin grandes fuerzas de frenado y sin tiempos de vuelo que también está considerado como flotación (Soares Leite, 2011).

Para Soares Leite (2011) es muy importante realizar una zancada con una longitud extensa, evidentemente por los efectos que realiza el pie que está por delante, cuanto mayor sea la distancia por el frente del cuerpo el contacto inicial producirá un efecto de frenado, mientras que si el atleta realiza una distancia cercana está sacrificando la amplitud de la zancada entonces la posición que realiza el pie detrás del cuerpo al despegar se lo nota confusa. Una amplitud relativamente larga por parte del pie en el aterrizaje no optara necesariamente una fuerza.

2.1.3.2 Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en categorías junior (3000 m – 3km; 5000 m - 5 km)

Para las capacidades de coordinación generales, alcanzan un máximo debido a la maduración biológica sobre los 13- 14 años y si a esto, a partir de los 11-12 años, le añadimos elementos

técnicos específicos, además de capacidades de la condición física, mejoramos la capacidad de coordinación y la capacidad de condición física, que alcanzan su máximo nivel sobre los 18- 19 años, debido a la maduración biológica junto con el efecto del entrenamiento.

Es por eso que Loaiza Dávila & Chiliquinga Tarco (2021) asumen que la marcha atlética que realiza a tempranas edades de infancia y adolescencia llevan a una obligación de enseñar todos los principios de la técnica eso quiere decir que el niño o adolescente debe saber el por qué y para que cada uno de los ejercicios que se realizan, respecto a la ejecución de una técnica optima eso llevara al atleta a comprobar si logra finalizar o no la competencia. Es importante que los principiantes conozcan y tengan el conocimiento como poner los pies delanteros sobre el talón en el suelo, el cuerpo debe ubicarse en un grado cerca a la posición vertical, un grado incluído hacia adelante mientras que el movimiento de los hombros, que es similar a los corredores de fondo, tiene que mover y reflejar los movimientos de forma alternativa.

Para Loaiza Dávila & Chiliquinga Tarco (2021) la posición de los hombros debe mantenerse transversal en dirección a la marcha con una relajación frecuente, siendo muy importantes para un rendimiento requerido. No se puede flexionar los codos de forma exagerada debe mostrar un ángulo que no sea perjudicial como por reflejo de coordinación provoca una longitud de la zancada muy corta, de la misma manera cuando el marchador realiza la elevación de los hombros la misma puede elevar y producir la perdida de contacto, también se puede visualizar una forma muy negativa a la economía de cada uno de los movimientos que son reducidos por una extensión exagerada de los codos (muy abierto).

En sus investigaciones este autor (Loaiza Dávila & Chiliquinga Tarco, 2021) existen técnicas básicas, una de ellas es la perfección de la marcha lenta, luego se adiciona amortiguación en las articulaciones de la cadera. Si el atleta realiza un error en base a la técnica se tiene que corregir de forma adecuada antes de pasar a otros niveles de entrenamiento. Como son velocidades más altas, esto tiende a limitar a la corrección del paso en descanso con las reglas de la competencia, cada atleta tiene condiciones muy diferentes y para ello requiere entrenamientos o rutinas de ejercicios que ayuden a mejorar su potencial, en este caso las sesiones de velocidad de caminata en distancia de 100 o 200 m son un buen entrenamiento. La técnica en la marcha atlética no debe mostrar rigidez o fuerza. El atleta después de todo debe mostrar una técnica fluida o ligera hacia adelante, proporcionar una amortiguación adecuada en las caderas. En otras etapas de entrenamiento, la velocidad de movimiento que posee un atleta se lo construye sobre un entrenamiento de forma anaeróbica. Algunos de estos elementos técnicos se pueden apreciar en la Figura 2.



Figura 2. Enfoque en la fase de apoyo simple

Elaborado por: Pinoargote Pierina

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1 Materiales.

Para el desarrollo del trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales:

- **Software KINOVEA versión 0.9.5.**- Software de acceso libre para el análisis biomecánico a través de videos e imágenes de gestos y técnicas deportivas.
- **Cámara de video.** - Marca LG k 61
- **Conos.** - Básicos para delimitación de espacio de filmación.

3.2 Métodos.

3.2.1 Diseño de investigación.

El presente estudio tiene un enfoque de investigación cuantitativo, de tipo descriptivo-comparativo de carácter explicativo con un corte transversal, el cual permitió analizar y comparar los diferentes parámetros biomecánicos planteados en la metodología para este tipo de estudios.

3.2.2 Tipos de investigación.

Para desarrollar el estudio en todas sus etapas se aplicará los siguientes tipos de investigación:

Investigación de campo. - La investigación se realizó en las instalaciones de la Federación Deportiva de Chimborazo durante el proceso de entrenamientos planificados en un horario distribuido y organizado.

Investigación explicativa. - A través del análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en deportistas de diferentes categorías se realizó el análisis respectivo del comportamiento de los parámetros biomecánicos en estudio.

3.2.3 Población y muestra de estudio.

La población de estudio fue representada por los deportistas federados de la provincia de Chimborazo en diferentes categorías (menores y juveniles) que practican la disciplina del atletismo, específicamente la marcha atlética.

Para la determinación de la muestra de estudio se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que se seleccionó a dos atletas de cada categoría, quienes previamente firmaron el consentimiento informado. Dichos atletas desarrollaban sus entrenamientos en horarios vespertinos y que a criterio del entrenador principal de la provincia ya habían desarrollado un gesto técnico estructurado.

Tabla 1. Muestra

	Sexo	
	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	4	100,0

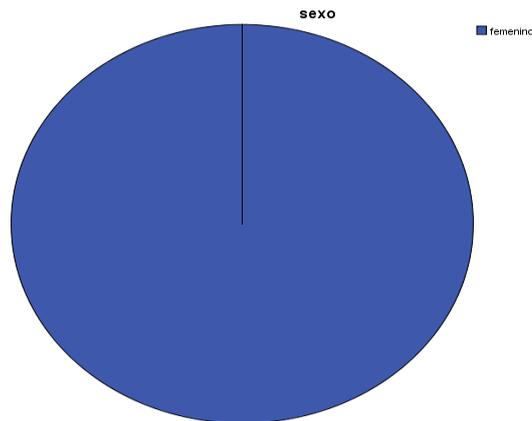
Descripción: Base de Datos SPSS

Fuente: Investigación Propia

Elaborado por: Pinoargote Pierina

Fecha: 18 de Octubre 2023

Gráfico 1: Muestra



Descripción: Base de Datos SPSS
Fuente: Investigación Propia
Elaborado por: Pinoargote Pierina
Fecha: 18 de Octubre 2023

Tabla 2. Muestra Edades de cada deportista de la investigación

	Edad	
	Frecuencia	Porcentaje
11	1	25,0
14	1	25,0
15	1	25,0
16	1	25,0
Total	4	100,0

Descripción: Base de Datos SPSS
Fuente: Investigación Propia
Elaborado por: Pinoargote Pierina
Fecha: 18 de Octubre 2023

3.2.4 Procedimientos para la recolección de la información.

El procedimiento que permitió la recolección de los datos de investigación, así como su posterior análisis se describe a continuación:

- Análisis de la bibliografía existente sobre la técnica de la marcha atlética y su biomecánica de ejecución.
- Determinación de los parámetros biomecánicos de análisis de la técnica de la marcha atlética, los cuales por su importancia y operacionalización fueron:
 - Centro de gravedad común del sistema (CGCS), para determinar las acciones de ascenso y descenso en la ejecución técnica.
 - Momentos angulares por fases de movimiento.
 - Longitud de zancada por fases del movimiento.
- Selección de la muestra de estudio según las categorías determinadas y criterios técnicos.

- Proceso de videograbaciones de la técnica de ejecución de un ciclo completa de la marcha atlética bajo una parametrización de caracteres biomecánicos para este tipo de filmaciones:
- Análisis cuantitativo de los parámetros biomecánicos determinados para el estudio a través del software libre KINOVEA versión 0.9.5.
- Análisis de los datos cuantitativos obtenidos en análisis biomecánico.
- Elaboración del informe de investigación con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de la investigación

4.1 Análisis e interpretación de los resultados

4.1.1 Análisis programa de intervención mejoramiento de la longitud de pasos

Cumpliendo con la metodología establecida para el análisis biomecánico de carácter comparativo, se analizaron cada uno de los parámetros seleccionados, comparando los valores obtenidos del análisis y representándolos gráficamente, para su posterior relación y descripción por categorías.

4.1.2 Análisis de la ubicación del centro de gravedad por fases en cada categoría.

Para el desarrollo de este componente del análisis se establecieron los valores de ubicación del centro de gravedad por fases de la ejecución de la técnica de la marcha atlética en los deportistas de cada categoría.

Gráfico 2: Centro de gravedad

Estadísticos de centro de gravedad Pre y Post

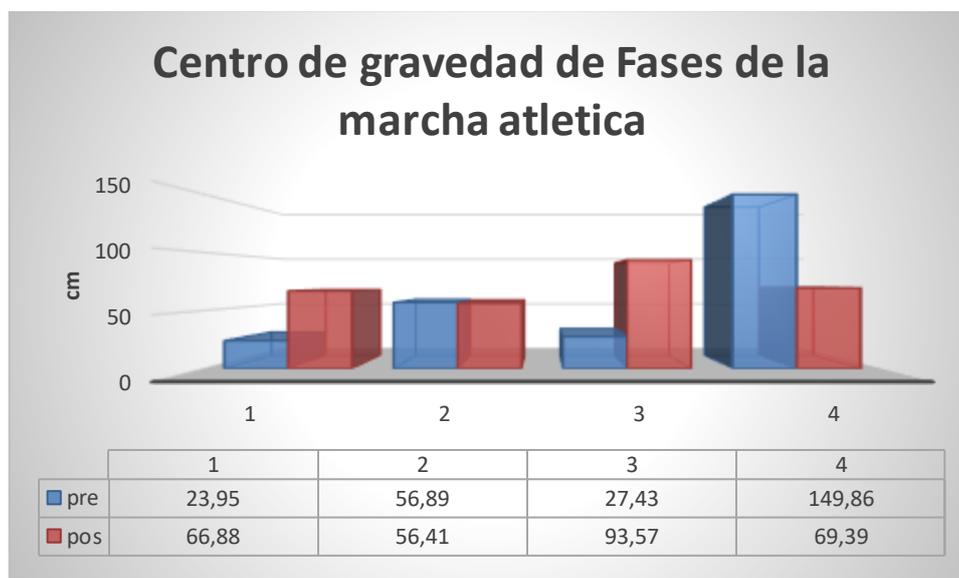


Gráfico 2: Centro de gravedad Pre y Post

Fuente: Investigación Propia

Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Tabla 3: Valores estadísticos

Estadísticos Medidas de Tendencia Central Pre y Post de centro de gravedad
Estadísticos

	pre_centro_de_gravedad	pos_centro_de_gravedad
Válidos	4	4
Perdidos	0	0
Media	64,53	71,56
Mediana	42,16	68,14
Moda	24 ^a	56 ^a
Desv. típ.	58,773	15,712

Fuente: Investigacion Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Análisis e interpretación:

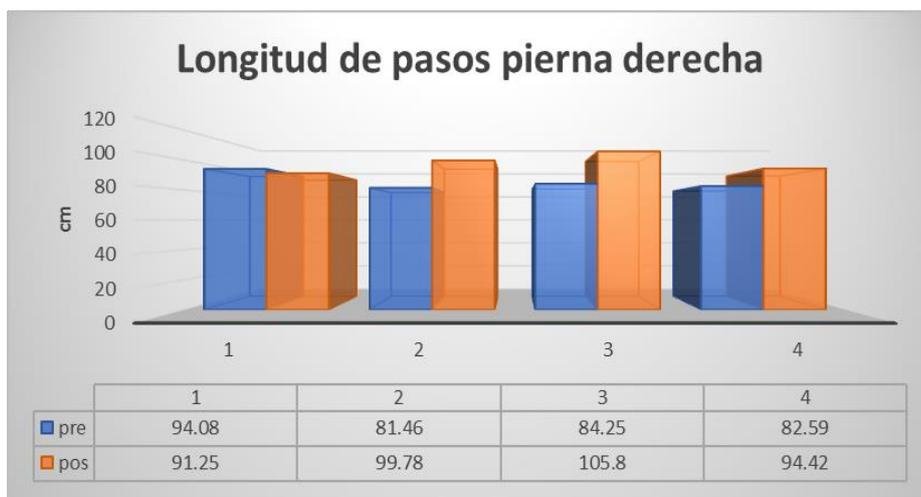
Una vez identificadas las medidas de tendencia central pre – post los resultados: media suma pre valor 64,53 suma post 71,56, mediana suma pre 42,16 suma post 68,14, moda suma pre: 24 suma post 56, desviación típica suma 58,77 y suma post 15,71. Con esto se identifica que existe un cambio en la toma de recolección de datos.

Análisis longitud de zancada por categoría

Para el análisis de este parámetro biomecánico de la técnica de la marcha atlética se determinaron los valores de longitud de la zancada de cada pie en la fase de doble apoyo, en los deportistas de cada categoría.

Gráfico 3: longitud de pasos pierna derecha

Estadísticos Pre y Post longitud de pasos pierna derecha



Fuente: Investigacion Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Análisis e interpretación:

Una vez identificado las medidas de tendencia central pre – post los resultados: media suma pre valor 85,60 suma post 97,81, mediana suma pre 83,42 suma post 97,10, moda suma pre 81 suma post 91, desviación típica suma 5,77 y suma post 6,38. Con esto se identifica que existe un cambio en la toma de recolección de datos.

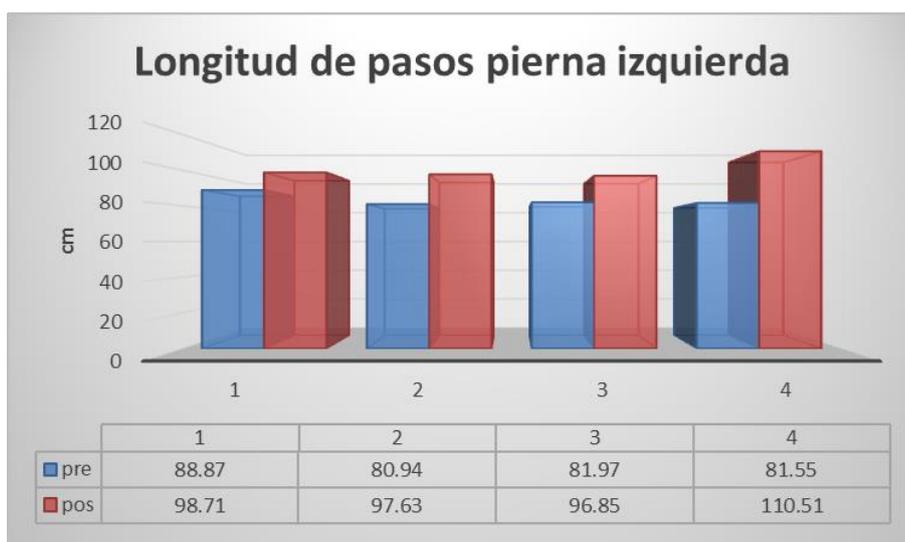
Tabla 4: Longitud de pasos pierna derecha

Estadísticos Medidas de Tendencia Central Pre y Post de Longitud de Pasos Pierna Derecha

Estadísticos		
	pre_longitud_de_paso_pierna_derecha	pos_longitud_de_paso_pierna_derecha
Válidos	4	4
Perdidos	0	0
Media	85.60	97.81
Mediana	83.42	97.10
Moda	81 ^a	91 ^a
Desv. típ.	5.772	6.383

Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Gráfico 4: Longitud de pasos pierna izquierda
Estadísticos Pre y Post longitud de pasos pierna derecha



Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Tabla 5: Valores Estadísticos Centro de gravedad pierna izquierda

Estadísticos Medidas de Tendencia Central Pre y Post de Longitud de Pasos Pierna Izquierda

	Estadísticos	
	pre_longitud_de_paso_pierna_izquierd	pos_longitud_de_paso_pierna_izquierd
	a	a
Válidos	4	4
Perdidos	0	0
Media	83,33	100,93
Mediana	81,76	98,17
Moda	81 ^a	97 ^a
Desv. típ.	3,716	6,435

Fuente: Investigacion Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Análisis e interpretación:

Una vez identificado las medidas de tendencia central pre – post los resultados: media suma pre valor 83,33 suma post 100,93, mediana suma pre 81,76 suma post 98,17, moda suma pre 81 suma post 97, desviación típica suma 3,71 y suma post 6,43. Con esto se identifica que existe un cambio en la toma de recolección de datos.

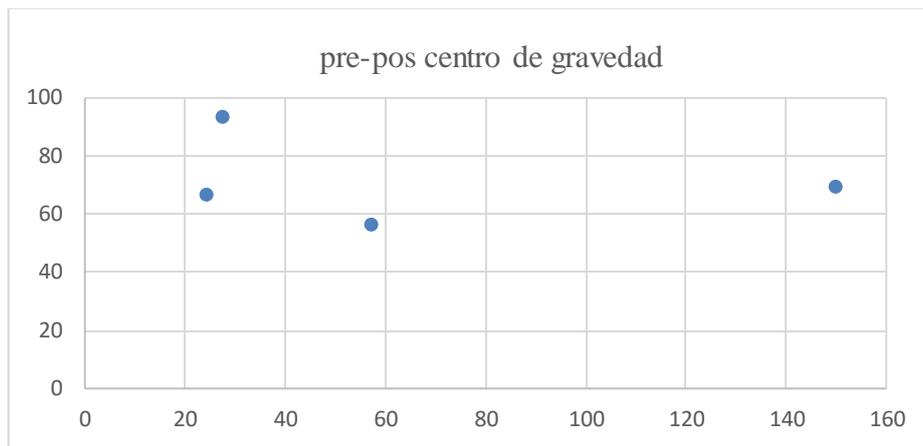
4.3 Análisis e interpretación de los resultados - Prueba de Normalidad

Tabla 6: Prueba de Normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pre_centro_de_gravedad	.302	4		.807	4	.115
pos_centro_de_gravedad	.305	4		.910	4	.481
pos_longitud_de_paso_pierna_derecha	.202	4		.970	4	.844
pre_longitud_de_paso_pierna_derecha	.342	4		.801	4	.105
pre_longitud_de_paso_pierna_izquierda	.393	4		.736	4	.028
pos_longitud_de_paso_pierna_izquierda	.385	4		.737	4	.029

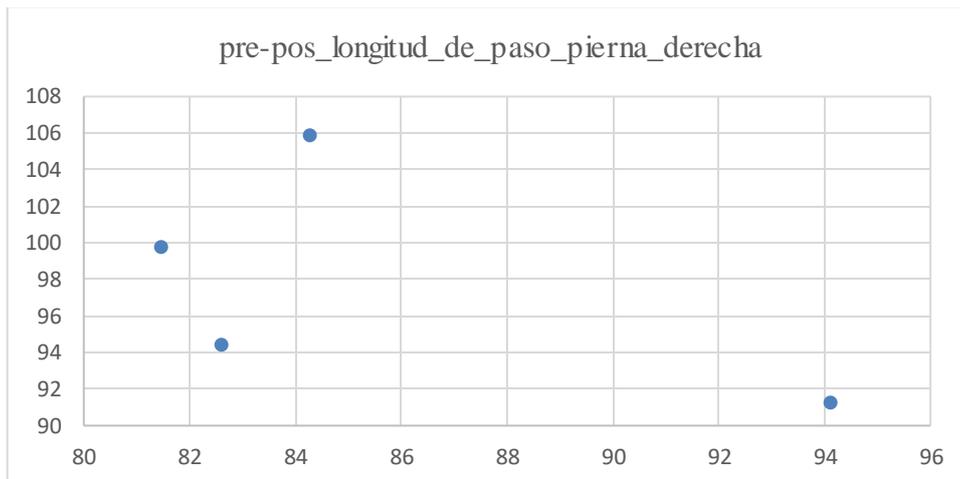
Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Gráfico 5 Prueba de Normalidad



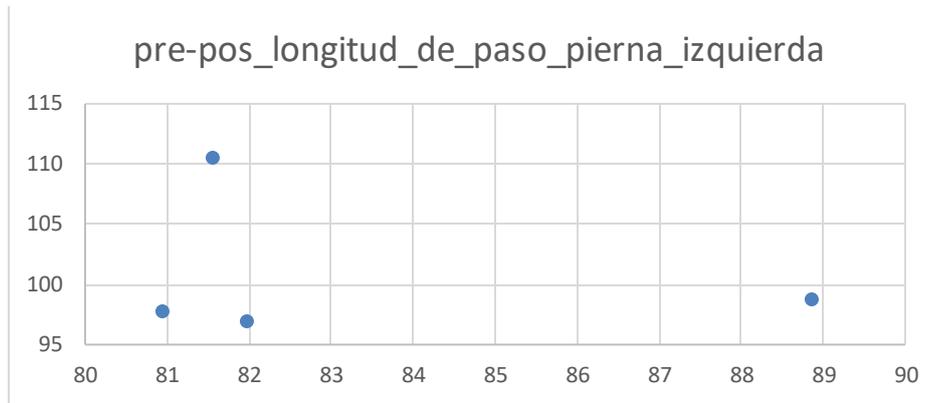
Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Gráfico 6 Prueba de Normalidad



Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Gráfico 7 Prueba de Normalidad



Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Análisis e Interpretación:

Se realizó una prueba de normalidad con la finalidad de conocer si los datos se comportan de manera ordenada y si aplicamos una estadística paramétrica o no paramétrica. Tomaremos en cuenta los resultados de Shapiro –Wilk ya que la muestra de la investigación es menor a 30 y utilizamos una estadística paramétrica. El margen de error permitido en la estadística es de 0,05 los resultados obtenidos en Shapiro –Wilk son mayores entonces aplicaremos una estadística no paramétrica, en el gráfico se observa que los datos no cumplen con normalidad tanto el Pre y Post.

4.4 Análisis T de Student

Tabla 7: T de Student

Prueba de muestras relacionadas								
Diferencias relacionadas								
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	t	Sig. (bilateral)		
pre_centro_de_gravedad - pos_centro_de_gravedad	-7.030	64.538	32.269	-109.724 95.664	-.218	.842	3	
pre_longitud_de_paso_pierna_derecha - pos_longitud_de_paso_pierna_derecha	-12.218	10.815	5.408	-29.427 4.992	-2.259	.109	3	

Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

4.4.1 Análisis

Aplicamos una T de Student, para muestras emparejadas cuando se aplica un pre y post intervención en este caso el centro de gravedad y longitud de pasos tanto en la pierna izquierda y derecha. Como resultado se obtiene un valor de 0,84 y 0,109, lo cual no es un resultado favorable en la investigación, tomando en cuenta que es muy poco tiempo para corregir un gesto técnico ya automatizado.

Gráfico 8: Resumen Prueba de Hipótesis

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre pre_longitud_de_paso_pierna_izquierda y pos_longitud_de_paso_pierna_izquierda es igual a 0.	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas	,068	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Fuente: Investigación Propia
Elaborado: Pinoargote Pierina (2023)

Análisis e Interpretación:

Para que un proyecto de investigación exhiba resultados favorables debe tener un nivel de significancia de 0,5, en el caso de la presente investigación fue 0,68 es decir no tuvo un grado de significancia, esto se da porque se necesitó mucho más tiempo de intervención para poder corregir un 90% las fallas que tienen las marchistas al realizar su técnica, enfatizando que cada deportista ya tiene automatizado su gesto técnico e incluso algunas ya tiene su propio gesto técnico por el grado de experiencia deportiva que tiene cada una.

4.2 Discusión de los resultados del estudio.

El resultado obtenido en la presente investigación nos permitió realizar, en base a cada parámetro biomecánico analizado, una discusión con las diferentes investigaciones referentes al tema investigado.

Los resultados de la longitud de la zancada en el presente estudio evidenciaron que la zancada de la pierna derecha es mayor en longitud a la zancada de la pierna izquierda, siendo este fenómeno una tendencia general en todas las categorías, estos resultados concuerdan con Cámara en el año 2011 en su estudio denominado “Análisis de la marcha: sus fases y variables espacio temporales”, en el cual no se diferencian la longitud entre las diferentes categorías de estudio y determina una incidencia en la pierna derecha sobre la izquierda.

Según (Loaiza Dávila & Chilingua Tarco, 2021) manifiesta que mediante un estudio biomecánico por fases de la técnica de la marcha atlética, se puede mejorar de manera significativa la longitud de paso pero este necesita un mayor número de sesiones de entrenamiento para poder mejorarlo, enfatizando que cada deportista tiene un estilo y es complicado romper este movimiento automatizado ya estructurado en el cerebro del deportista, en lo cual en mi investigación tiene relación ya que mediante la aplicación de programa de ejercicios hubo un aumento de longitud de pasos, pero, al momento de realizar

los datos estadístico arroja que los datos se esparcen, y el valor de la prueba de hipótesis nos da un valor de 0,68 el cual quiere decir que hay que aplicar el programa mucho más días, para que los valores y los deportistas tenga reacción favorable.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

6.1 Tema:

“Análisis Biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en deportistas.”

6.2 Objetivo:

- Mejorar la longitud de pasos en deportistas de marcha atlética mediante un programa de ejercicios.

6.3 Aspectos Generales de la propuesta

Fecha de ejecución: 25 de marzo del 2023

Duración: 12 semanas

Número de sesiones: 1 vez a la semana

Duración sesiones de ejercicio: 60 minutos

Parte inicia: 10 minutos

Parte principal: 45 minutos

Parte final: 5 minutos

Beneficiarios: Deportistas de marcha atlética de Federación Deportiva de Chimborazo

Fecha de finalización: 10 de junio del 2023

6.4 Justificación

El presente programa de ejercicios pretende mejorar la longitud de pasos en las deportistas de marcha atlética de Federación deportiva de Chimborazo, tomando en cuenta que la longitud de paso debe ser largo pero económico, ya que un aumento o disminución de su longitud lleva a la pérdida innecesaria de energía, en detrimento de la técnica y de los resultados deportivos. Por ello, el marchista debe encontrar los valores óptimos que se ajusten a sus dimensiones anatómicas y a sus habilidades físicas.

Luego de realizar el pretest se puede analizar que las deportistas tienen una cadencia en su longitud de paso tanto en la pierna derecha como en la izquierda, por falta de flexibilidad, fuerza, dominio de la técnica o adoptaron su propio estilo, por lo tanto, este programa de ejercicios contribuye al desarrollo de los deportistas y reducir progresivamente las dificultades técnicas que presentan. Estos elementos son muy importantes trabajarlos, ya que ayudará en los entrenamientos y sobre todo durante la competencia en los últimos metros.

6.5 Planificación

Programa de ejercicios

Programa de ejercicios para mejorar la longitud de pasos en Marchistas de FDCH												
Mes	Marzo	Abril					Mayo				Junio	
Nº de Semanas:	Semanas 1	Semanas 2	Semanas 3	Semanas 4	Semanas 5	Semanas 6	Semanas 7	Semanas 8	Semanas 9	Semanas 10	Semanas 11	Semanas 12
Día	Sábado 25	Sábado 01	Sábado 08	Sábado 15	Sábado 22	Sábado 29	Sábado 6	Sábado 13	Sábado 20	Sábado 27	Sábado 03	Sábado 10
Flexibilidad	X	X		X	X	X		X		X	X	
Fuerza		X			X		X		X	X		
Técnica			X	X		X	X	X	X		X	X

Dosificación Sesión

Semana N° 1

OBJETIVO:

- Aumentar la amplitud de movimiento de las articulaciones

FECHA: sábado, 25 de marzo del 2023

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	Calentamiento Articular y General	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	Trabajo de flexibilidad en miembros superiores e inferiores	30 min	30s x 4 series	<ul style="list-style-type: none"> • Colócate de pie junto a un obstáculo como una valla que esté a la altura de tu cadera. Ahora apoya el talón de una pierna sobre el obstáculo y mantén la pierna estirada, sosteniéndote sobre la otra, puedes inclinarte



			<p>30s x 4 series</p>  <p>10 pasos x 4 series</p>	<p>ligeramente hacia adelante para que el trabajo sea más intenso, flexiona la rodilla de apoyo para ganar intensidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acuéstate y coloca las rodillas a 90 grados ligeramente separadas. Las plantas de los pies y de las manos deben estar tocando el suelo, ahora eleva la cadera hacia arriba manteniendo la cabeza apoyada. Sube todo lo que puedas. • Coloca las manos tras la cabeza o en la cintura. Da un paso hacia adelante y luego baja la cadera en
--	--	--	--	---



posición de lounge. La rodilla delantera no debe sobrepasar el dedo gordo de pie y la rodilla trasera debería estar casi tocando el suelo. La cabeza debe mantenerse alta y la espada estirada, el torso debería estar ligeramente inclinado hacia atrás, pero la columna estirada. Aguanta uno o dos segundos en la posición baja y luego repite con la pierna opuesta, progresa avanzando hacia adelante con cada paso.

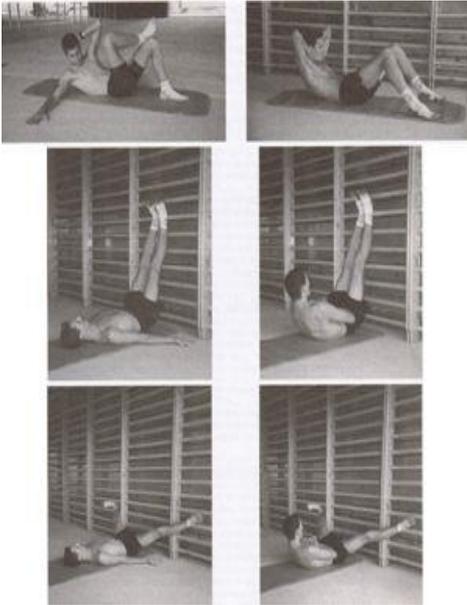
• Parte Final	Relajación			
----------------------	-------------------	--	--	--

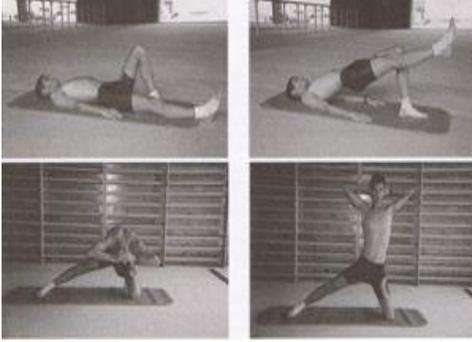
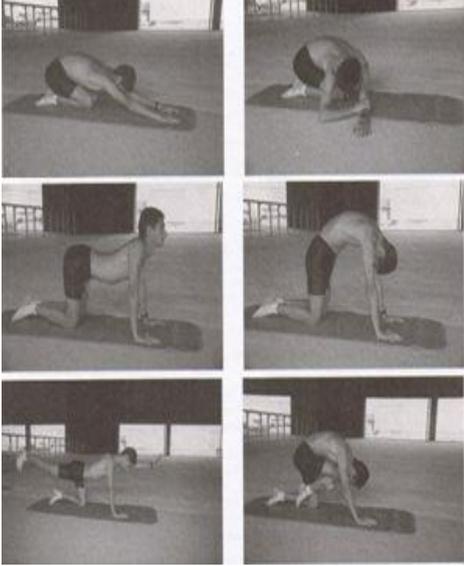
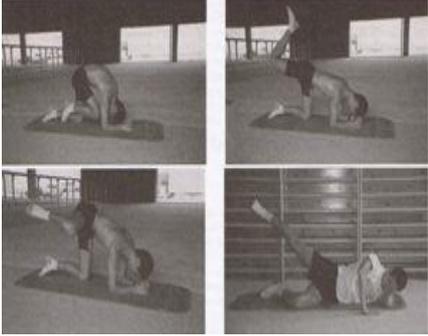
Semana N° 2

OBJETIVO:

- Aumentar la amplitud de movimiento de las articulaciones.
- Incrementar la fuerza en deportistas para que sean más eficiente y resistente en cada uno de sus movimientos.

FECHA: sábado, 01 de abril del 2023

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
• Inicial	Calentamiento Articular y General	20 min		
• Parte Principal	Trabajo de fuerza y flexibilidad	30 min	<p>30rep x 4 series</p>  <p>30s x 4 series</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo específico de los abdominales. Tanto los superiores como los inferiores y oblicuos.

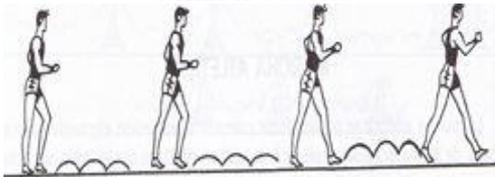
			 <p data-bbox="858 651 1038 685">30s x 4 series</p>  <p data-bbox="911 1379 1091 1413">30s x 4 series</p> 	<ul data-bbox="1267 215 1541 1597" style="list-style-type: none"> • Trabajo de abdominales y glúteos • Ejercicios para la zona pélvica y la columna vertebral pueden ser los de flexibilización y potenciación de columna. • Fortalecimiento de los glúteos.
	<p data-bbox="311 1921 459 1955">Relajación</p>			

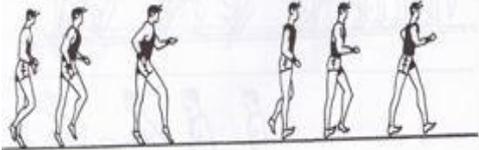
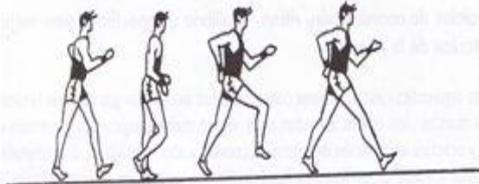
Parte Final				
--------------------	--	--	--	--

Semana N° 3

OBJETIVO:

- Mejorar la ejecución técnica de la marcha atlética para lograr un aumento de la longitud de paso
- **FECHA:** sábado, 08 de abril del 2023

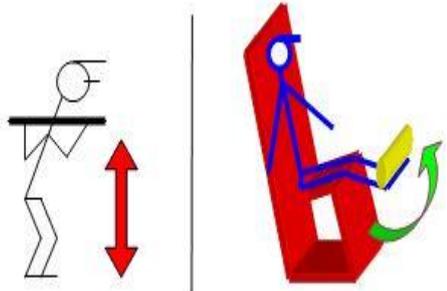
PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	Calentamiento Articular y General	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	Trabajo Técnico bloqueo de cadera y longitud de pasos	30 min	<p>3 min x 4 series</p>  <p>3min x 4 series</p>	<p>Caminar en diferentes direcciones y sentidos variando la amplitud de las zancadas.</p> <p>Variantes: realizar persecuciones por parejas, el juego de “la lleva”, aprovechar las líneas del suelo para seguirlas en los desplazamientos...</p> <p>Realizar desplazamientos libres</p>

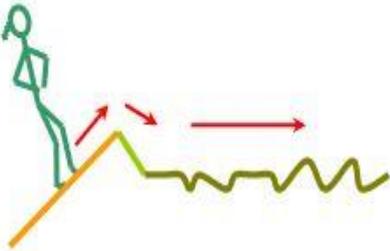
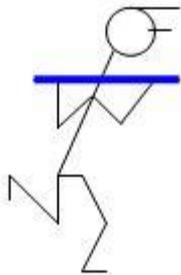
			 <p>3 min x 4 series</p>  <p>3 min x 4 series</p> 	<p>por el espacio sin fase de vuelo y utilizando sólo la parte del pie que indiquemos: de puntillas, con los talones, en inversión, en eversión...</p> <p>Variar la amplitud de zancada, pero siempre siguiendo una línea recta imaginaria o real, y haciendo hincapié en el apoyo primero del talón de forma suave, la extensión de la rodilla de la pierna que se adelanta y en el braceo circular.</p> <p>Marchar por parejas o tríos entrelazando los brazos a la altura de los codos, de forma que todo el grupo se coordine para desplazarse (mismo ritmo y amplitud de zancada y mismo pie adelantado).</p>
Parte Final	Relajación			

Semana N° 4

OBJETIVO:

- Aumentar la amplitud de movimiento de las articulaciones.
- Incrementar la fuerza en deportistas para que sean más eficiente y resistente en cada uno de sus movimientos.
- **FECHA:** sábado, 15 de abril del 2023

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	<p>Calentamiento Articular y General</p>	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	<p>Trabajo Técnico bloqueo de cadera y longitud de pasos</p>	30 min	<p>30s x 4 series</p> 	<p>Trabajo de la fuerza muscular del tren inferior en sala de musculación:</p> <p>sentadillas, extensiones de piernas, lunges o tijeras, curl de piernas y trabajo de gemelos y soleos.</p>
			<p>1 min x 4 series</p>	<p>Ejecución de ejercicios específicos de la marcha en diferentes situaciones y superficies (sobre hierba y pista)</p>

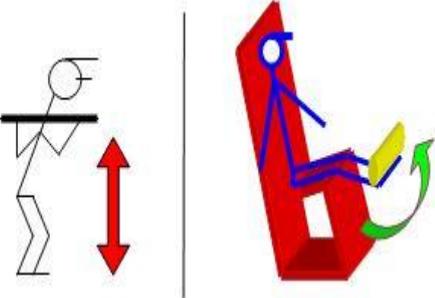
<p>Parte Final</p>	<p>Relajación</p>	 <p>30 s x 4 series</p>  <p>3 min x 4 series</p>  <p>3 min x 4 series</p> 	<p>Desarrollo de la marcha llevando pesas de arena en los hombros, para asimilar mejor el movimiento de las caderas.</p> <p>Marcha con variaciones de pendientes más complejas que las que nos encontraremos en la competición, trabajando al 70 – 80% de la intensidad de competición</p> <p>Ejecución de circuitos que se asemejen a las condiciones de la competición, desarrollando un 110 – 150% de la distancia de la competición.</p>
---------------------------	--------------------------	--	--

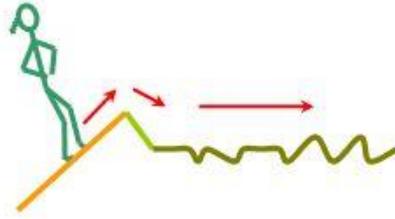
--	--	--	--	--

Semana N° 5

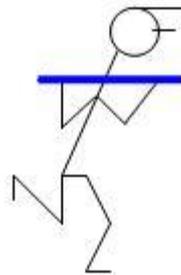
OBJETIVO:

- Aumentar la amplitud de movimiento de las articulaciones.
- Incrementar la fuerza en deportistas para que sean más eficiente y resistente en cada uno de sus movimientos.
- **FECHA:** sábado, 22 de abril del 2023

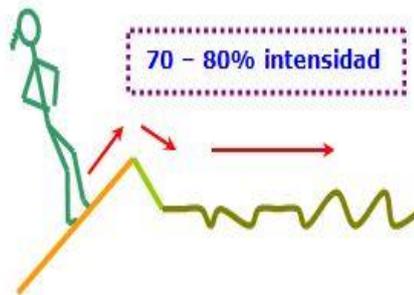
PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	<p>Calentamiento Articular y General</p>	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	<p>Trabajo Técnico bloqueo de cadera y longitud de pasos</p>	30 min	<p>30s x 4 series</p> 	<p>Trabajo de la fuerza muscular del tren inferior en sala de musculación:</p> <p>sentadillas, extensiones de piernas, lunges o tijeras, curl de piernas y trabajo de gemelos y soleos.</p>
			1 min x 4 series	<p>Ejecución de ejercicios específicos de la marcha</p>



30 s x 4 series



3 min x 4 series



3 min x 4 series



en diferentes situaciones y superficies (sobre hierba y pista)

Desarrollo de la marcha llevando pesas de arena en los hombros, para asimilar mejor el movimiento de las caderas.

Marcha con variaciones de pendientes más complejas que las que nos encontraremos en la competición, trabajando al 70 – 80% de la intensidad de competición

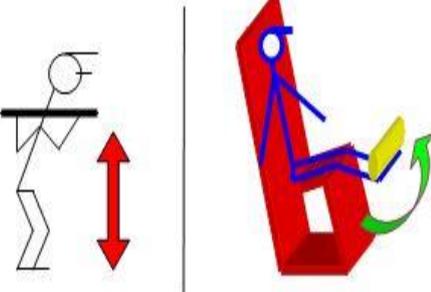
Ejecución de circuitos que se asemejen a las condiciones de la competición, desarrollando un 110 – 150% de la distancia de la competición.

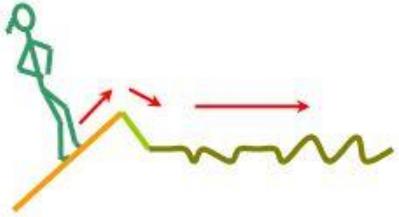
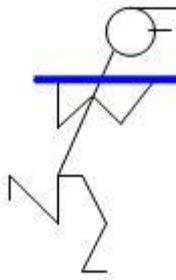
Parte Final	Relajación			
--------------------	-------------------	--	--	--

Semana N° 6

OBJETIVO:

- Aumentar la amplitud de movimiento de las articulaciones.
- Incrementar la fuerza en deportistas para que sean más eficiente y resistente en cada uno de sus movimientos.
- **FECHA:** sábado, 29 de abril del 2023

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	Calentamiento Articular y General	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	Trabajo Técnico bloqueo de cadera y longitud de pasos	30 min	<p>30s x 4 series</p> 	<p>Trabajo de la fuerza muscular del tren inferior en sala de musculación:</p> <p>sentadillas, extensiones de piernas, lunges o tijeras, curl de piernas y trabajo de gemelos y soleos.</p>
			1 min x 4 series	Ejecución de ejercicios específicos de la marcha en diferentes situaciones

			 <p data-bbox="853 548 1045 593">30 s x 4 series</p>  <p data-bbox="853 1030 1045 1075">3 min x 4 series</p>  <p data-bbox="853 1534 1045 1579">3 min x 4 series</p> 	<p data-bbox="1212 212 1540 302">y superficies (sobre hierba y pista)</p> <p data-bbox="1212 492 1540 772">Desarrollo de la marcha llevando pesas de arena en los hombros, para asimilar mejor el movimiento de las caderas.</p> <p data-bbox="1212 996 1540 1400">Marcha con variaciones de pendientes más complejas que las que nos encontraremos en la competición, trabajando al 70 – 80% de la intensidad de competición</p> <p data-bbox="1212 1456 1540 1814">Ejecución de circuitos que se asemejen a las condiciones de la competición, desarrollando un 110 – 150% de la distancia de la competición.</p>
Parte Final	Relajación			

Semana N° 7

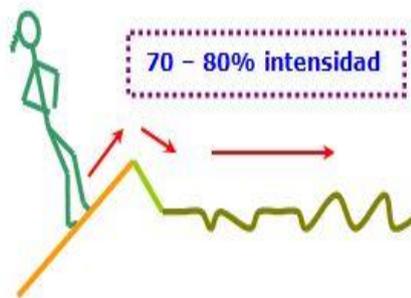
OBJETIVO:

- Aumentar la amplitud de movimiento de las articulaciones.
- Incrementar la fuerza en deportistas para que sean más eficiente y resistente en cada uno de sus movimientos.
- **FECHA:** sábado, 06 de mayo del 2023

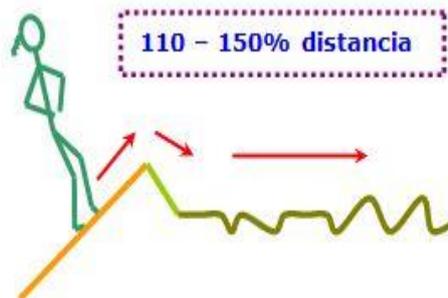
PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	<p>Calentamiento Articular y General</p>	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	<p>Trabajo Técnico bloqueo de cadera y longitud de pasos</p>	30 min	<p>30s x 4 series</p>  <p>30 s x 4 series</p>	<p>De pie apoyado en la pared, cogemos aire por la nariz, soltamos el aire por la boca y llevamos la pierna hacia delante, mantenemos 5 segundos arriba y bajamos lentamente Se realizarán 15 repeticiones con cada pierna, realizáremos lo mismo hacia atrás.</p> <p>Flexión de rodilla y cadera en bipedestación</p>



3 min x 4 series



3 min x 4 series



De pie apoyado en la pared. Cogemos aire por la nariz, Subimos el pie a una silla, mantenemos 5 segundos arriba y bajamos lentamente, Se realizarán 15 repeticiones con cada pierna

Desarrollo de la marcha llevando pesas de arena en los hombros, para asimilar mejor el movimiento de las caderas.

Marcha con variaciones de pendientes más complejas que las que nos encontraremos en la competición, trabajando al 70 – 80% de la intensidad de competición

Ejecución de circuitos que se asemejen a las condiciones de la competición, desarrollando un 110 –

Parte Final

Relajación

				150% de la distancia de la competición.
--	--	--	--	---

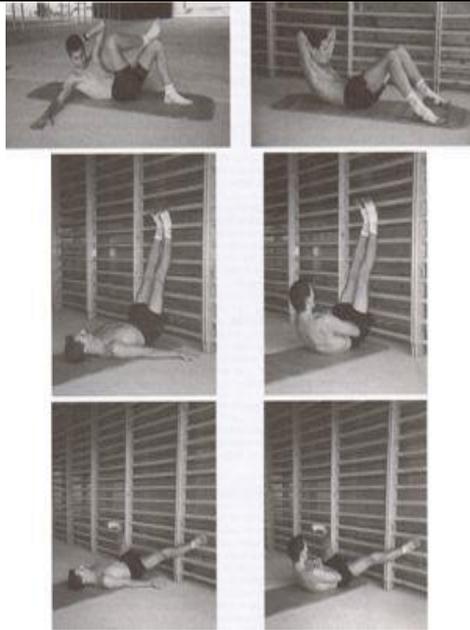
Semana N° 8

OBJETIVO:

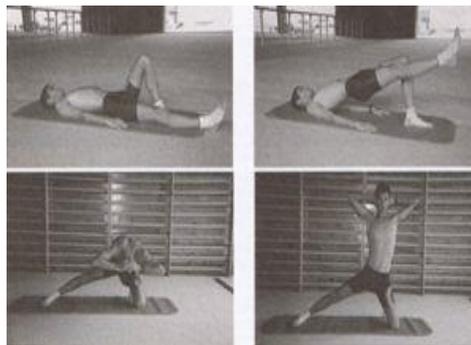
- Aumentar la amplitud de movimiento de las articulaciones.
- Incrementar la fuerza en deportistas para que sean más eficiente y resistente en cada uno de sus movimientos.

FECHA: sábado, 13 de mayo del 2023

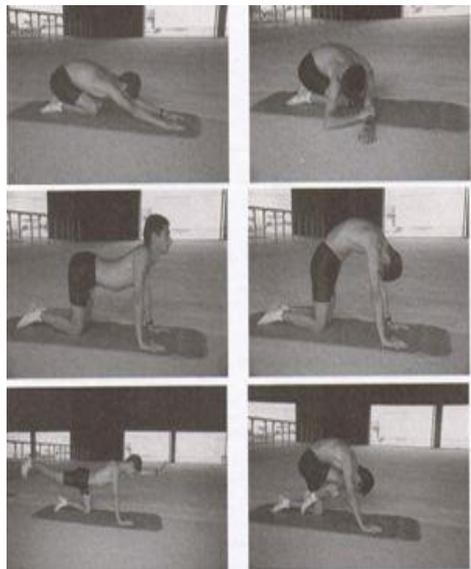
PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
• Inicial	Calentamiento Articular y General	20 min		
• Parte Principal	Trabajo de fuerza y flexibilidad	30 min	30rep x 4 series	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo específico de los abdominales. Tanto los superiores como los inferiores y oblicuos.



30s x 4 series



30s x 4 series



- Trabajo de abdominales y glúteos

- Ejercicios para la zona pélvica y la columna vertebral pueden ser los de flexibilización y potenciación de columna.

- Fortalecimiento de los glúteos.

Parte Final	Relajación		<p style="text-align: center;">30s x 4 series</p> 	
--------------------	-------------------	--	--	--

Semana N° 9

OBJETIVO:

- Mejorar la técnica de las deportistas enfatizando la longitud de zancada
- Incrementar la fuerza en deportistas para que sean más eficiente y resistente en cada uno de sus movimientos.

FECHA: sábado, 20 de mayo del 2023

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	Calentamiento Articular y General	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	Trabajo de fuerza y flexibilidad	30 min	15rep x 4 series 	Posición de mariposa Tumbado boca arriba con ambas caderas y rodillas flexionadas. Cogemos aire por la nariz. Soltamos el aire por la boca mientras realizamos movimiento de separación de ambas rodillas. Mantenemos 3 segundos y las juntamos lentamente.
				Tumbado boca arriba con una pierna elevada y una goma elástica atada en la planta del pie y con la otra pierna flexionada. Cogemos aire por la nariz Soltamos el aire por la boca y extendemos la pierna. Mantenemos 5 segundos y volvemos a la posición inicial.

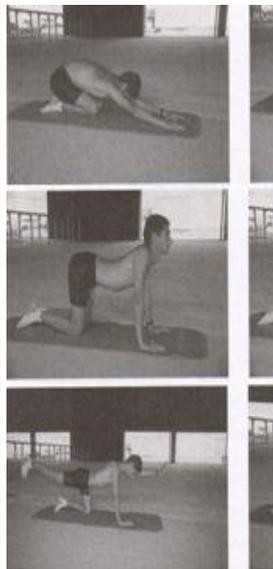
15 rep x 4 series



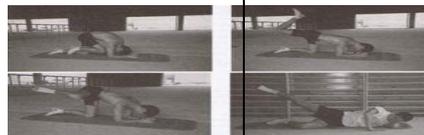
- Ejercicios para la zona pélvica y la columna vertebral pueden ser los de flexibilización y potenciación de columna.

- Fortalecimiento de los glúteos.

30s x 4 series



30s x 4 series

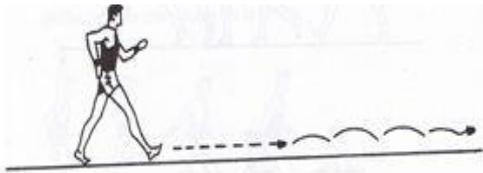


Parte Final	Relajación			
--------------------	-------------------	--	--	--

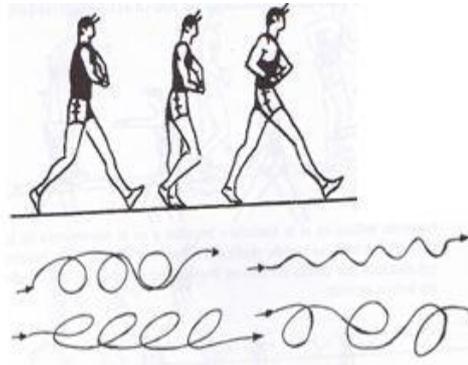
Semana N° 10

OBJETIVO:

- Adoptar posiciones correctas durante la ejecución del gesto técnico
- Controlar el equilibrio y la proyección del centro de gravedad del cuerpo durante las ejecuciones.
- **FECHA:** sábado, 27 de mayo del 2023

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	Calentamiento Articular y General	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	Trabajo de fuerza y flexibilidad	30 min	<p>3 min x 4 series</p> 	<p>Desplazamientos hacia delante enfatizando en los aspectos que más nos interesen a nivel individual, y variando la velocidad de ejecución utilizando indicaciones como si los alumnos fueran <i>coches</i> de 3 marchas (la “primera” sería la más lenta y la “tercera” la máxima velocidad).</p>

3 min x 4 series



3 min x 4 series



Describir formas libres durante el desplazamiento de la marcha, desarrollando en cada alumno los aspectos donde cometan más errores a nivel individual.

- Prestaremos especial atención al movimiento de la cadera, exagerando su lateralización en cada paso, acompañado de una ligera flexión del tronco hacia delante.

Parte Final	Relajación			
--------------------	-------------------	--	--	--

Semana N° 11

OBJETIVO:

- Adoptar posiciones correctas durante la ejecución del gesto técnico
- las ejecuciones.
- **FECHA:** sábado, 03 de junio del 2023

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicial 	Calentamiento Articular y General	20 min		
<ul style="list-style-type: none"> • Parte Principal 	Trabajo de 200m técnico	30 min	4 x 200m	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el gesto técnico mediante repeticiones enfocándonos en realizar todas las fases de la marcha atlética en una distancia de 200m.
				

Parte Final	Relajación			
--------------------	-------------------	--	--	--

Semana N° 12

- **FECHA:** sábado, 10 de junio del 2023
- Finalización del programa de ejercicios, se realizó las grabaciones a cada deportista para analizar biomecánicamente y comparar si hubo una mejora.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El desarrollo del presente estudio en relación a los objetivos planteados nos permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- Mediante análisis de la técnica de la marcha atlética en cada categoría de estudio, me permitió analizar la ubicación del centro de gravedad y los valores de momentos angulares en cada fase de la marcha atlética, la longitud de la zancada tanto en la pierna derecha e izquierda, realizando un análisis cuantitativo que permitió determinar diferencias y tendencias en la biomecánica de esta técnica deportiva.
- La aplicación del programa técnico para disminuir las deficiencias en la ejecución técnica de la marcha atlética, dio el resultado que se esperaba las deportistas han aumentado la longitud de pasos tanto en la pierna derecha como la izquierda.
- Mediante la aplicación del programa de ejercicios técnicos se pudo observar que al hacer el análisis estadístico se debía tener un valor que entre en el parámetro para que sea una investigación significativa en el cual no fue el caso, porque son deportistas que ya tienen automatizado el gesto deportivo.

5.2 Recomendaciones

Basándose en las conclusiones de estudio se determinó las siguientes recomendaciones:

- Realizar estudios biomecánicos continuamente con Softwares que sean de gran aporte para el desarrollo formativo y competitivo de largo plazo
- Se recomienda a los entrenadores a realizar planes distribuidos y estructurados basados en las deficiencias que requiera cada una de las categorías.
- Elaborar cuadros estadísticos comparativos que faciliten el seguimiento a cada uno de los atletas de las diferentes categorías.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez. (2014). *Valoración biomecánica de la carrera de velocidad* . Obtenido de Valoración biomecánica de la carrera de velocidad.
- Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo. (2016). *Reglamento de Competición 2016-2017*. Obtenido de Reglamento de Competición 2016-2017: http://www.rfea.es/revista/libros/IAAF_manual2016-2017.pdf
- Badillo Villalobos, E. (2023). Manual de la asignatura de biomecánica aplicada al deporte. Morelos. Recuperado el 02 de diciembre de 2023, de Universidad Autónoma del Estado de Morelos: <https://www.uaem.mx/sites/default/files/manual-de-biomecanicapdfcUkSdJAnQI.pdf>
- Barreto Andrade, J., Villarroya-Aparicio, A., & Calero Morales, S. (2017). *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. Obtenido de Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200005&lng=es&tlng=es.
- Becerra. (2017). (Issue January). (*Issue January*), 21,747.
- Berlanga de la Pascua, L. A. (2011). *efdeportes.com*. Obtenido de efdeportes.com: <https://www.efdeportes.com/efd161/la-marcha-atletica-medios-para-su-entrenamiento.html>
- Casoña. (2017). *Universidad Nacional Del Centro Del Centro De Posgrado*. Obtenido de Universidad Nacional Del Centro Del Centro De Posgrado.
- Cuji, M. (2015). *strategia de aprendizaje mediante las tecnologías de información y comunicación para ejecutar los fundamentos del voleibol en estudiantes de la Escuela de Cultura Física de la Universidad Nacional de Chimborazo*. Lima.
- Farina. (2011). *Introdução A Marcha Atlética é uma prova da modalidade do atletismo de elevado dinamismo*. Obtenido de Introdução A Marcha Atlética é uma prova da modalidade do atletismo de elevado dinamismo.
- Gutiérrez Cayo, H., Rojas Guzmán, J., & Cando Brito, K. (septiembre de 2014). La iniciación deportiva en Ecuador y su incidencia en el desarrollo de las habilidades motrices en el atletismo. *Efdeportes.com*(196). Obtenido de Efdeportes.com: <https://www.efdeportes.com/efd196/la-iniciacion-deportiva-en-ecuador-en-el-atletismo.htm>
- Gutiérrez Cayo, H., Rojas Guzmán, J., & Cando Brito, K. (Septiembre de 2014). *La iniciación deportiva en Ecuador y su incidencia en el desarrollo de las habilidades motrices en el atletismo*. Obtenido de efdeportes.com:

- <https://www.efdeportes.com/efd196/la-iniciacion-deportiva-en-ecuador-en-el-atletismo.html>
- Hanley. (2008). *The biomechanics of elite race walking: technique analysis and the effects of fatigue*. Obtenido de The biomechanics of elite race walking: technique analysis and the effects of fatigue: Analysis, 4, 17–25
- Loaiza Dávila, L. E., & Chiliquinga Tarco, O. S. (2021). *Repositorio Universidad Técnica de Ambato*. Obtenido de Repositorio Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32745>
- Maliza. (2011). *Universidad Técnica De Ambato*. Obtenido de Universidad Técnica De Ambato: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>
- Mocha. (2012). *El uso del kinovea (software de video análisis del movimiento) como herramienta para el desarrollo de los fundamentos técnicos individuales de los basquetbolistas juveniles del club importadora alvarado*.
- Perdomo Ogando, J., Pegudo Sánchez, A., & Capote Dominguez, T. (2011). Premisas para la investigación biomecánica en la cultura física. *Revista Cubana de Educación Superior*, II(37), 104–114. Obtenido de Revista Cubana de Educación Superior: <http://ezproxy.lib.ucalgary.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=79563723&site=ehost-live>
- Raković. (2011). *Model of Specific Exercises in Race Walking. Activities in Physical Education & Sport*, 1(2), 243–247. Obtenido de <http://ezproxy.lib.ucalgary.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=79563723&site=ehost-live>
- Roa López , I., & Reyes, R. (2008). *Umbral Científico [en línea]*. Obtenido de Umbral Científico [en línea]: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30401206>
- Romero. (2018). *Análisis biomecánico en la marcha deportiva entre deportistas de iniciación y alto rendimiento*.
- Soares Leite, W. S. (2011). *Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos*. (efdeportes.com, Ed.) Obtenido de Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos: <http://www.efdeportes.com/efd145/biomecanica-aplicada-ao-esporte.htm>
- Wei , L., & Gutierrez, H. (2020). *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. Obtenido de Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.medigraphic.com/pdfs/
revcubinbio/cib-2020/cib202w.pdf

ANEXOS



(Petición para realizar el proyecto de investigación en Federación Deportiva de Chimborazo, 2023).

Riobamba, 25 de Mayo del 2023

Yo, Walberto Cevallos con C.I: 060403886-9
representante legal de la señorita Andrea Cevallos con
C.I: 060695019-4, deportista de la Federación Deportiva de Chimborazo de la
disciplina de Atletismo - Marcha, autorizo que mi representado participe en el proyecto
de investigación de la sñrita: Pierina Dayana Pinoargote Anchundia, con el Tema “
**Análisis biomecánico de la técnica de la marcha atlética en la longitud de pasos en
deportistas**”, estudiante de la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de
la Universidad Nacional de Chimborazo.

Walberto Cevallos
Firma del representante

(Consentimiento informado firmado por una de las participantes, 2023)

Categoría Menores

En esta categoría se pueden observar en las imágenes, la ubicación de los respectivos centros de gravedad en cada una de las fases del movimiento de los atletas muestra de estudio.



Figura 3. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 1 categoría menores

Elaborado por: Pierina Pinoargote A

Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.



Figura 4. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 2 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.



Figura 5. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 3 categorías menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.

Categoría Prejuvenil

En esta categoría se pueden observar la ubicación del respectivo centro de gravedad del sistema en cada una de las fases del movimiento de los atletas muestra de estudio.



Figura 6. Ubicación centro de gravedad por fase atleta 4 categoría prejuvenil.

Elaborado por: Pierina Pinoargote A

Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA

Análisis angular por fases en cada categoría.

Para el desarrollo el análisis se establecieron los valores angulares tanto de rodilla, cadera y codo, por fases de la ejecución de la técnica de la marcha atlética en los deportistas de cada categoría.

Categoría Menores

En esta categoría se pueden observar los valores angulares determinados en cada una de las fases del movimiento de los atletas muestran de estudio.



Figura 7. Valores angulares por fase atleta 1 categoría menores.

Elaborado por: Pierina Pinoargote A

Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.



Figura 8. Valores angulares por fase atleta 2 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.



Figura 9. Valores angulares por fase atleta 3 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.

Categoría Prejuvenil

En esta categoría se pueden observar, los valores angulares determinados en cada una de las fases del movimiento de los atletas muestran de estudio.

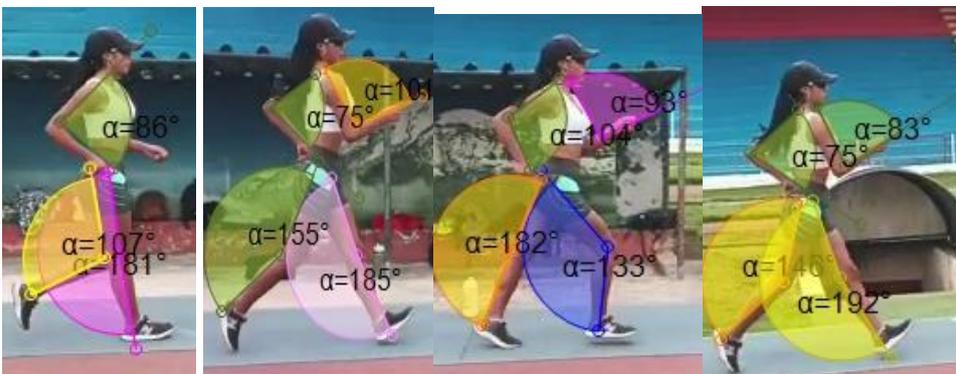


Figura 10. Valores angulares por fase atleta 4 categoría prejuvenil.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.

Categorías menores

El análisis de la longitud de zancada de cada uno de los atletas de esta categoría se pueden observar.



Figura 11. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atletas categoría menores.

Elaborado por: Pierina Pinoargote A

Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA



Figura 12. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atletas categoría menores.

Elaborado por: Pierina Pinoargote A

Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA



Figura 13. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atletas categoría menores.

Elaborado por: Pierina Pinoargote A

Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA

Categoría prejuvenil



Figura 14. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta de categoría prejuvenil.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA

Análisis del centro de gravedad por fases en cada categoría.

Categoría Menores



Figura 15. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 1 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.



Figura 16. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 2 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.



Figura 17. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 3 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA

Categoría Juvenil



Figura 18. Post-test Ubicación centro de gravedad por fase atleta 1 categoría juvenil.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA

Análisis de valores angulares por fases en cada categoría.

Categoría Menores



Figura 19. Post-Test Valores angulares por fase atleta 1 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.

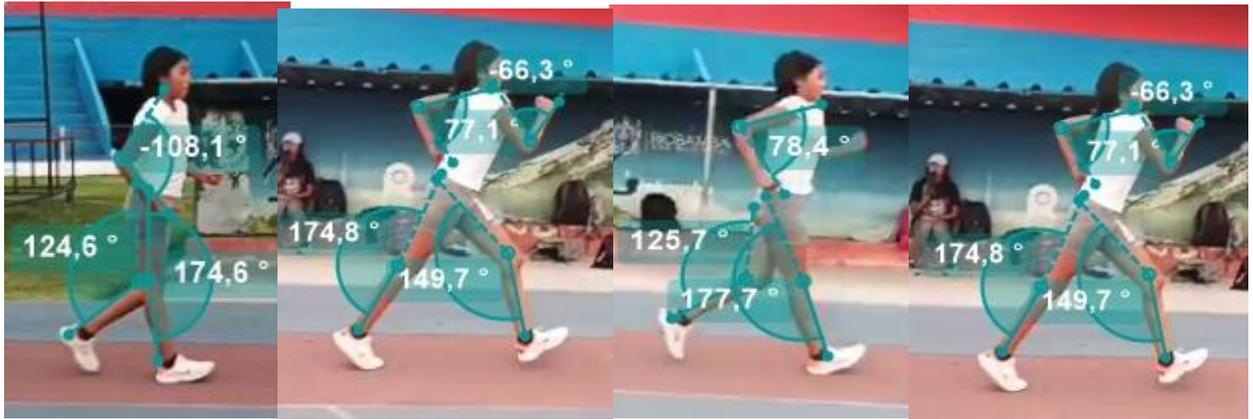


Figura 20. Post-Test Valores angulares por fase atleta 2 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.



Figura 21. Post-Test Valores angulares por fase atleta 3 categoría menores.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.

Categoría Juvenil



Figura 22. Post-Test Valores angulares por fase atleta 1 categoría juveniles.
 Elaborado por: Pierina Pinoargote A
 Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA.

Análisis de longitud de zancada por fases en cada categoría.

Categoría Menores



Figura 23. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 1 de categoría menores
Elaborado por: Pierina Pinoargote A
Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA



Figura 24. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 2 de categoría menores.
Elaborado por: Pierina Pinoargote A
Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA



Figura 25. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 3 de categoría menores.
Elaborado por: Pierina Pinoargote A
Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA

Categoría Juvenil



Figura 26. Longitud de zancada pierna izquierda y derecha en atleta 1 de categoría juvenil.

Elaborado por: Pierina Pinoargote A

Fuente: Análisis biomecánico software KINOVEA



(aplicación del programa de ejercicios para mejorar la longitud de pasos,2023)



(aplicación del programa de ejercicios para mejorar la longitud de pasos,2023)