



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA  
EDUCACIÓN**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y  
DEPORTE**

**Informe final del trabajo de Titulación previo a la obtención del  
título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte**

**TEMA:**

---

**ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA DE LA PARTIDA  
BAJA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL  
UNIFICADO**

---

**AUTOR: MEDINA VENEGAS MATEO RAFAEL**

**TUTOR: ESP. LOAIZA DÁVILA LENIN ESTEBAN, PhD**

Ambato - Ecuador

2024

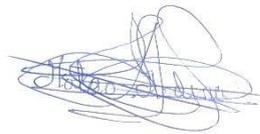
## **APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, **ESP. LOAIZA DÁVILA LENIN ESTEBAN, PhD**, con cédula de ciudadanía **1715330088** en calidad de Tutor del trabajo de titulación, sobre el tema: “**ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA DE LA PARTIDA BAJA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**” desarrollado por el estudiante **MEDINA VENEGAS MATEO RAFAEL**, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos técnicos, científicos y reglamentarios, por lo cual autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para su evaluación por parte de la Comisión calificadora designada por el Honorable Consejo Directivo.

.....  
**ESP. LOAIZA DÁVILA LENIN ESTEBAN, PhD**  
**C.C. 1715330088**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Dejo constancia que el presente informe es el resultado de la investigación del Autor, con el tema: **“ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA DE LA PARTIDA BAJA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO”**, quién basado en los estudios realizados durante la carrera, revisión bibliográfica y de campo, ha llegado a las conclusiones y recomendaciones descritas en la investigación. Las ideas, opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su Autor.



.....  
**MEDINA VENEGAS MATEO RAFAEL**  
**C.C. 1850601335**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

La comisión de estudio y calificación del informe del Trabajo de Titulación, sobre el tema: **“ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA DE LA PARTIDA BAJA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO”**, presentado por el señor **MEDINA VENEGAS MATEO RAFAEL**, estudiante de la **Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte**. Una vez revisada la investigación se **APRUEBA**, en razón de que cumple con los principios básicos técnicos, científicos y reglamentarios.

Por lo tanto, se autoriza la presentación ante los organismos pertinentes.

### **COMISIÓN CALIFICADORA**

.....

**LIC. FT. FLORES ROBALINO ROSITA GABRIELA, M.Sc**  
**C.C. 1500438617**  
**Miembro de Comisión Calificadora**

.....

**LIC. SÁNCHEZ CAÑIZARES CHRISTIAN MAURICIO, MG**  
**C.C. 1803378072**  
**Miembro de Comisión Calificadora**

## **DEDICATORIA**

Mi amado Dios, dedico esto a ti por la sabiduría que me has otorgado, por las fuerzas que me has brindado en momentos de desánimo y por la luz que has derramado sobre el camino de mi formación académica.

A todos ustedes, mi familia y núcleo fundamental, les dedico este proyecto. Cada página de esta tesis refleja no solo mi esfuerzo, sino también el legado de amor y fortaleza que ustedes han sembrado en mi vida.

Gracias por ser mi faro en los momentos oscuros, mi fuente de alegría en los días grises y mi razón para perseverar. Este logro es tan suyo como mío, y espero que este sea solo el comienzo de muchos momentos compartidos y éxitos celebrados juntos.

Este diploma lleva el nombre de cada uno de ustedes, porque cada paso lo dimos juntos.

Con amor y gratitud infinitos, dedico esto a todos ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

A quienes hicieron posible este camino,

A mi familia, cuyo amor incondicional ha sido mi ancla en las tormentas académicas, les agradezco por su paciencia, apoyo y comprensión. Este logro es tan suyo como mío, y cada página de esta tesis lleva la impronta de su amor.

A mis profesores y asesores, gracias por compartir su conocimiento, por su orientación experta y por desafiarme a alcanzar nuevas alturas. Cada consejo y corrección ha sido invaluable para mi crecimiento académico.

Este logro no solo representa mi dedicación, sino la red de apoyo que he tenido el privilegio de contar. Cada uno de ustedes ha dejado una marca indeleble en este trabajo, y por eso, les agradezco desde lo más profundo de mi corazón.

Con gratitud,

*Medina Mateo*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN EJECUTIVO .....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO 1 .....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Antecedentes de la investigación .....	1
1.2 Objetivos .....	16
Objetivo General.....	16
Objetivo Específico 1:.....	16
Objetivo Específico 2:.....	17
Objetivo específico 3: .....	17
CAPÍTULO II .....	18

METODOLOGÍA .....	18
2.1 Materiales.....	18
2.2 Métodos.....	20
CAPÍTULO III.....	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
3.1 Análisis y discusión de los resultados.....	27
CAPÍTULO IV.....	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
4.1 Conclusiones .....	33
4.2 Recomendaciones.....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
Referencias.....	35
ANEXOS.....	39
Anexo 1. Carta de compromiso.....	39
Anexo 2. Análisis biomecánico individual.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recursos Materiales .....	18
Tabla 2. Recursos Humanos.....	18
Tabla 3. Recursos Institucionales.....	19
Tabla 4. Recursos Económicos .....	19
Tabla 5. Caracterización de la muestra de estudio .....	22
Tabla 6. Baremos por ángulos de rodilla.....	23
Tabla 7. Baremos por altura del centro de gravedad en relación a la altura del evaluado .....	23
Tabla 8. Resultados de los ángulos de rodilla en las fases del movimiento de la partida baja .....	27
Tabla 9. Resultados de la ubicación del centro de gravedad común del sistema en las fases del movimiento de la partida baja .....	28
Tabla 10. Niveles de ejecución de la técnica de partida baja en el atletismo en relación a los ángulos de rodilla por fases .....	30
Tabla 11. Porcentajes de alturas del centro de gravedad por fases de la partida baja en el atletismo en relación a la altura del atleta.....	31
Tabla 12. Niveles de ejecución de la técnica de partida baja en el atletismo en relación a la altura del centro de gravedad por fases por fases .....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fase 1 "Posición listos" .....	8
Figura 2. Fase 2 "Empuje y salida de bloques" .....	9
Figura 3. Fase 3 "Las manos abandonan la pista" .....	9
Figura 4. Ángulos de rodilla en las diferentes fases de la partida baja en el atletismo .....	28
Figura 5. Posición del centro de gravedad en las distintas fases del movimiento.....	29

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

**TEMA: ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA DE LA PARTIDA BAJA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**

**AUTOR: MEDINA VENEGAS MATEO RAFAEL**

**TUTOR: ESP. LOAIZA DÁVILA LENIN ESTEBAN, PhD**

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal describir la biomecánica de ejecución de la partida baja en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa Rosa” durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024 de la ciudad de Ambato, Ecuador. Se desarrolló en base a un estudio de enfoque cuantitativo que se caracteriza por su diseño no experimental, para proceder a realizar un análisis de alcance descriptivo, con un nivel bibliográfico de campo y de corte transversal. Se aplicó el método analítico sintético además para la fundamentación y el desarrollo práctico se utilizará el método deductivo. A través de un muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador se seleccionó una muestra de 22 estudiantes. Como técnica se aplicó la observación y como instrumento el análisis biomecánico realizado en el software libre denominado Kinovea, analizando las distintas fases de la técnica del gesto analizado, los ángulos de rodilla de ambas piernas y la ubicación del centro de gravedad en relación a la altura del atleta. El resultado del estudio reflejó sustancialmente una técnica deficiente sobre todo en las fases 2 y 3 de la partida baja.

**Palabras Clave:** Biomecánica, partida baja, atletismo, centro de gravedad, ángulos de rodilla

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

**THEME: ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA DE LA PARTIDA  
BAJA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL  
UNIFICADO**

**AUTHOR: MEDINA VENEGAS MATEO RAFAEL**

**TUTOR: ESP. LOAIZA DÁVILA LENIN ESTEBAN, PhD**

**ABSTRACT**

The present research aims to describe the biomechanics of the starting block execution in students of the Unified General Baccalaureate of the "Santa Rosa" Educational Unit during the academic period September 2023-February 2024 in the city of Ambato, Ecuador. It was developed based on a quantitative approach characterized by a non-experimental design to proceed with a descriptive scope analysis, with a bibliographic field level and cross-sectional design. The synthetic analytical method was applied, and for the foundation and practical development, the deductive method will be used. Through a non-probabilistic convenience sampling by the researcher, a sample of 22 students was selected. The observation technique was applied, and the biomechanical analysis was performed using the free software called Kinovea, analyzing the different phases of the analyzed gesture technique, the knee angles of both legs, and the location of the center of gravity in relation to the athlete's height. The study's result substantially reflected a deficient technique, especially in phases 2 and 3 of the starting block.

**Keywords:**

Biomechanics, starting block, athletics, center of gravity, knee angles

## **CAPÍTULO 1**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

A partir de una exhaustiva revisión documental en los distintos repositorios universitarios, se recolectaron algunos documentos relevantes que serán la base fundamental del presente estudio, con lo que progresivamente se desarrollara la investigación:

Moreta, (2021) en su investigación “LA BIOMECÁNICA Y LOS PATRONES DE MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES” establece que la biomecánica desempeña un papel fundamental en el aprovechamiento óptimo del potencial físico de una persona. Al comprender conceptos básicos de biomecánica, uno puede maximizar su rendimiento físico sin correr riesgos de lesiones, lo que, a su vez, contribuye a una mejora significativa en la calidad de vida y el bienestar general. Este conocimiento permite realizar movimientos de manera eficiente y segura, optimizando la funcionalidad del cuerpo.

En contraste, la falta de comprensión o la ejecución incorrecta de los principios biomecánicos, especialmente en los patrones fundamentales de movimiento, puede resultar en lesiones a corto, mediano y largo plazo. Las lesiones derivadas de movimientos incorrectos no solo pueden limitar la capacidad física actual, sino que también pueden tener repercusiones a largo plazo en la salud y el bienestar general.

Es particularmente relevante destacar que la instrucción inadecuada, especialmente durante las edades tempranas, puede ser un factor determinante en la aparición de lesiones relacionadas con la biomecánica. La importancia de recibir una guía apropiada desde el principio se vuelve evidente, ya que establecer patrones de movimiento correctos desde el inicio puede prevenir problemas futuros y sentar las bases para una vida activa y saludable.

En resumen, la comprensión y aplicación de los principios biomecánicos son esenciales para optimizar el rendimiento físico y prevenir lesiones. El aprendizaje

temprano de estos conceptos contribuye no solo a la eficacia de los movimientos, sino también a la promoción de una vida activa y saludable a lo largo del tiempo.

Por otra parte, Acosta, (2023) en su investigación “LA COORDINACIÓN MOTRIZ EN LA BIOMECÁNICA DEL LANZAMIENTO LIBRE DEL BALONCESTO EN ESCOLARES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR” abordó la evaluación biomecánica del lanzamiento libre en escolares de educación general básica superior, centrándose en analizar la relación entre el nivel de coordinación motriz y la ejecución biomecánica en este aspecto específico del baloncesto. Los resultados evidenciaron una correspondencia entre los niveles de ambas variables, revelando una distribución similar.

En términos prácticos, se observó que los escolares con bajos niveles de coordinación motriz exhibían también bajos y regulares niveles de ejecución biomecánica en el lanzamiento libre. Asimismo, aquellos con niveles regulares y altos de coordinación motriz presentaban niveles correspondientes de ejecución biomecánica. Destacable es el hallazgo de que aquellos con niveles muy altos de coordinación motriz demostraban, de manera consistente, niveles muy altos de ejecución biomecánica.

Este análisis sugiere una relación directa y proporcional entre la coordinación motriz y la ejecución biomecánica en el lanzamiento libre del baloncesto. Los resultados respaldan la noción de que una coordinación motriz más desarrollada se correlaciona positivamente con una ejecución biomecánica más efectiva en esta habilidad específica.

Además, López, (2023) en su investigación “LA BIOMECÁNICA APLICADA EN LA ENSEÑANZA DE LOS FUNDAMENTOS DEL BALONCESTO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR” indica que, en la evaluación de los fundamentos de la biomecánica, se observa un cambio generalizado de niveles inferiores hacia niveles superiores en casi todos los aspectos analizados. Esta modificación positiva sugiere que la implementación de las recomendaciones derivadas del análisis biomecánico ha tenido un impacto beneficioso en el rendimiento de los participantes en estos fundamentos específicos.

Este hallazgo respalda la eficacia de incorporar enfoques biomecánicos para mejorar la técnica y la ejecución en el baloncesto. La aplicación de ajustes basados en la biomecánica parece haber contribuido de manera positiva a la adquisición de habilidades y al desarrollo de un rendimiento más efectivo en los participantes.

Estos resultados son alentadores no sólo desde una perspectiva de mejora técnica, sino también porque subrayan la utilidad y la relevancia de la biomecánica en el ámbito deportivo. Esta información podría ser valiosa para entrenadores, atletas y profesionales del deporte, destacando la importancia de considerar el análisis biomecánico como una herramienta integral para el desarrollo y la optimización del rendimiento en el baloncesto y, por extensión, en otros deportes.

En su investigación “ANÁLISIS BIOMECÁNICO EN LOS CICLISTAS DE RUTA CATEGORÍA MASTER” determina que cuando se desarrolla y se reconoce una nueva área de conocimientos, se le asigna un nombre y la visión de las áreas estrechamente relacionadas con la nueva ciencia se somete a un cuidadoso escrutinio. Este proceso da lugar a una multiplicidad de términos, a menudo con variaciones de significado, todos intentando describir de manera más precisa lo que ocurre con el sujeto u objeto de estudio de la nueva área. En este sentido, la práctica del manejo biomecánico se convierte en un elemento crucial que permite un análisis sistematizado de los deportistas (Carrasco, 2017).

El aumento en el desarrollo del enfoque científico para analizar el movimiento humano ha sido notable. Este avance no solo implica el reconocimiento de nuevas áreas de estudio, sino también la evolución constante de la terminología utilizada para describir fenómenos específicos dentro de estas disciplinas. El manejo biomecánico, en este contexto, se erige como una herramienta esencial para comprender y abordar de manera más precisa y sistemática los aspectos relacionados con el rendimiento físico y el movimiento en el ámbito deportivo.

En resumen, la evolución y la expansión del conocimiento científico conllevan a una variedad de términos y enfoques para describir fenómenos específicos. El manejo biomecánico se presenta como una práctica fundamental que permite un análisis detallado y estructurado de los deportistas, contribuyendo así al progreso continuo en la comprensión y mejora del rendimiento humano en el ámbito deportivo.

Según PÉREZ, (2020) En su investigación “FACTORES CLAVE PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO DE LA SALIDA DE TACOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA” Las pruebas de velocidad en atletismo se erigen como un ejemplo elocuente para evaluar el potencial de fuerza que cada individuo puede desplegar con el fin de alcanzar la mayor velocidad de desplazamiento posible. En el caso de las personas, la manifestación de esta velocidad de desplazamiento se encuentra en la primera expresión de fuerza (2), la cual es generada por un conjunto de músculos que operan de manera coordinada, como si se tratara de una orquesta. Este conjunto muscular se encuentra bajo la dirección del director, siguiendo un ritmo y armonía específicos según la composición que el director guía en ese momento.

En las pruebas de velocidad, la primera composición interpretada está acompañada por un instrumento externo que contribuye a proporcionar un inicio sólido tanto al director como al conjunto muscular que conforma la orquesta. Este instrumento auxiliar externo se conoce como "El taco de salida".

Mientras tanto, Pérez, (2021) En su investigación “EVALUACIÓN BIOMECÁNICA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA TÉCNICA DEL LANZAMIENTO LIBRE DEL BALONCESTO EN ESCOLARES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TERESA FLOR EN EL PERIODO ABRIL – AGOSTO 2021.” La importancia de la evaluación biomecánica en el proceso de aprendizaje se manifiesta de manera significativa al considerar su influencia positiva en los gestos motores durante la enseñanza de técnicas específicas, como el lanzamiento libre en el baloncesto. La capacidad del deportista para analizar sus propios movimientos a través de la evaluación biomecánica le proporciona una herramienta valiosa para identificar y comprender errores en su ejecución. Este conocimiento permite al atleta tomar medidas concretas para corregir y mejorar su técnica.

En este contexto, el uso del software gratuito KINOVEA versión 0.8.27 emerge como una herramienta esencial. Este software facilita la observación y evaluación de los valores angulares, proporcionando una percepción más detallada de la ejecución del tiro libre. Al permitir que el evaluador identifique y analice con precisión los errores, el deportista y el instructor pueden focalizarse en áreas específicas que requieren atención y perfeccionamiento.

Además, la aplicación de distintos juegos predeportivos en un periodo corto de tiempo se presenta como una estrategia efectiva. Aunque breve, este enfoque logra un avance óptimo en el proceso de aprendizaje de los escolares, contribuyendo a la mejora de su técnica en el lanzamiento libre. La combinación de la evaluación biomecánica y la aplicación práctica de juegos predeportivos demuestra ser una fórmula exitosa para el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades deportivas.

En conclusión, la evaluación biomecánica, respaldada por herramientas como el software KINOVEA, desempeña un papel fundamental en el proceso de aprendizaje al brindar a los deportistas y entrenadores información precisa para corregir errores y optimizar la técnica. La aplicación práctica de estrategias como juegos predeportivos complementa esta evaluación, resultando en avances notables en el desarrollo de habilidades deportivas.

## **Fundamentos teóricos**

### **Variable independiente**

### **Historia del atletismo**

El atletismo, la forma más antigua de participación deportiva organizada por el ser humano, ha sido practicado durante milenios. Su antigüedad destaca como una característica distintiva, ya que ha sido una actividad fundamental que ha servido como cimiento para diversas disciplinas deportivas. El atletismo se posiciona en la esencia misma del deseo innato de superación, representando la expresión más pura de este impulso humano (Márquez, 2020).

Por otra parte, Hornillos, (2020) el atletismo se caracteriza por englobar un conjunto de habilidades y destrezas, muchas de las cuales se derivan de movimientos naturales del ser humano, como correr, saltar o lanzar. Varias de las disciplinas que lo componen ya se practicaban en diversas formas de expresión deportiva en culturas diversas, siglos antes de la Era Cristiana. Con el transcurso del tiempo, la práctica atlética se ha universalizado, llegando al punto en que en la actualidad la Federación Internacional de Atletismo cuenta con la participación de más de 200 países.

Además, de acuerdo a Marrufo, (2019) la historia del atletismo se remonta tan lejos y es tan extensa como la propia historia de la humanidad. Podemos afirmar que las raíces del atletismo están vinculadas a la habilidad de los primeros seres humanos para abordar situaciones cotidianas, como la caza o la necesidad de huir de un peligro. Según expertos en el tema, las primeras evidencias documentadas de competiciones atléticas se encuentran en la antigüedad, particularmente en regiones como Grecia e Irlanda. Por lo tanto, el atletismo se considera la forma organizada más antigua de deporte.

Es así que, la historia del atletismo se entrelaza con la evolución de la humanidad, surgido de gestos naturales para enfrentar situaciones cotidianas, resaltando que las primeras competiciones atléticas se registraron en la antigüedad en lugares como Grecia e Irlanda. Con el tiempo, el atletismo se universalizó, siendo la Federación Internacional de Atletismo ahora compuesta por una gran cantidad de países, lo que refleja que este deporte ha perdurado a través de los siglos, influyendo en la sociedad y evolucionando con disciplinas específicas, destacando su importancia tanto en la antigüedad como en la sociedad moderna.

### **Atletismo**

Valero & Gómez, (2014) establecen que el atletismo se destaca como el deporte más universal debido a su naturaleza intrínseca y esencia fundamental. Todos los principales juegos deportivos del mundo incorporan elementos tomados de él, como velocidad, resistencia, fuerza y flexibilidad. El atletismo coloca a la humanidad en un diálogo directo con la naturaleza mientras busca establecer una posición en una escala de valores determinada por el uso del metro y el cronómetro, instrumentos que poseen un poder evocador igualmente reconocido en todos los continentes.

Por otra parte Farías & Juárez, (2021) indican que el atletismo se define como el conjunto de movimientos naturales y contruïdos, como caminar, correr, saltar y lanzar, llevados a la competencia. Su objetivo es la restauración de la destreza motriz al centrarse en los movimientos técnicos en la ejecución de las técnicas atléticas. Se considera uno de los deportes más accesibles, ya que su fase de enseñanza o iniciación no demanda espacios físicos costosos ni materiales de alta tecnología.

Determina que el atletismo abarca habilidades y destrezas derivadas mayormente de movimientos naturales del ser humano, tales como correr, saltar o lanzar. Algunas de las disciplinas que conforman este deporte ya se practicaban en diversas expresiones deportivas pertenecientes a culturas variadas. En términos de beneficios para la utilidad pública, el atletismo, especialmente las carreras de resistencia, gana cada vez más relevancia como una actividad saludable, de ocio y recreación (Hornillos, 2020).

De esta manera se entiende que el atletismo abarca movimientos naturales y técnicas construidas, llevados a la competencia con el objetivo de mejorar las habilidades motrices, destacándose por su accesibilidad, sin requerir instalaciones costosas. Su universalidad se refleja en el uso global de estándares como el metro y el cronómetro, además el atletismo combina lo natural y lo técnico, fomentando la competencia y la mejora motriz de manera ampliamente accesible y universal.

### **Análisis técnico de la partida baja**

De acuerdo a Morales Fábrega, et. al., (2021) el análisis técnico basado en atletas especializados en diversas posiciones y movimientos durante la primera fase de la carrera de 100 metros planos es este modelo que sirvió como referencia para establecer el patrón técnico en atletas juveniles, asegurándose de que el nivel de exigencia en cada indicador no fuera más allá del modelo de atletas especializados. Se buscó evitar demandas demasiado elevadas para los atletas que no pudieran alcanzar dicho modelo técnico.

- **Posición de listos**

Cuando se escucha la señal de "¡Listos!", el atleta eleva y adelanta suavemente la cadera, superando la altura de los hombros, que en ese momento ligeramente rebasan la línea de salida. La pierna anterior forma un ángulo de 90 grados, mientras que la posterior tiene un ángulo de 120 grados. Ambas pantorrillas quedan casi paralelas, y los pies se apoyan firmemente en los tacos.

A la orden de "listos", el atleta eleva la cadera hacia arriba y al frente, superando la altura de los hombros y separando la rodilla del suelo. Este movimiento resulta en una ligera flexión en ambas piernas, con la pierna delantera a 90 grados y la trasera entre 125 y 135 grados. Esta posición permite aplicar la presión necesaria sobre

los bloques de salida. Los hombros se adelantan ligeramente más allá de la línea de salida, distribuyendo el peso del cuerpo en los cuatro apoyos. El cuello se relaja, y la atención del atleta se centra completamente en las acciones a realizar al sonido del disparo.

### **Figura 1**

#### **Fase 1 "Posición listos"**



- **Empuje y salida de bloques**

Durante la partida, se realiza una enérgica extensión de la pierna fuerte, mientras la rodilla de la pierna libre avanza. Los brazos se mantienen enfrentados a sus respectivas piernas con una flexión de 90 grados. Tanto el tronco como la cabeza se alinean en continuación con la pierna fuerte. Inmediatamente, se busca el apoyo debajo de la proyección del centro de gravedad.

Tras el disparo, el atleta impulsa ambas piernas simultáneamente con toda su fuerza, al mismo tiempo que proyecta hacia adelante el brazo correspondiente a la pierna adelantada. La pierna de atrás, al estar menos flexionada, se extiende rápidamente, permitiendo que la pierna adelantada realice un trabajo más extenso.

## Figura 2

### *Fase 2 "Empuje y salida de bloques"*



- **Las manos abandonan la pista**

La salida es una acción refleja en la que el atleta se impulsa sobre los bloques, separando las manos y los brazos de la pista, generando desequilibrio para iniciar el movimiento. La pierna de atrás avanza flexionada y actúa primero sobre el bloque, mientras la pierna delantera se extiende con fuerza. Los brazos siguen un movimiento inverso al de las piernas, pero con energía, equilibrando el movimiento de piernas y tronco. Un impulso más fuerte resulta en una mayor velocidad de salida, ya que la tercera ley de Newton desempeña un papel crucial en estas acciones.

## Figura 3

### *Fase 3 "Las manos abandonan la pista"*



Por otra parte, de acuerdo a Timón Benítez & Hormigo Gamarro, (2010) en la ejecución técnica de la salida de tacos, se deben considerar varias etapas:

Listos: El corredor coloca los pies contra los tacos, apoyando en el suelo la rodilla de la pierna retrasada y manteniendo la otra en el aire. Las manos se sitúan detrás de la línea de salida, apoyando las primeras falanges de los dedos pulgares de

manera opuesta, y el resto de los dedos se mantienen unidos entre sí, apoyándose bien sobre las primeras falanges o las segundas después de haber doblado los dedos previamente.

Empuje: durante esta fase en la salida de tacos, el atleta eleva las caderas, buscando una posición cercana al desequilibrio. La rodilla que estaba apoyada pierde el contacto con el suelo, y el cuerpo se adelanta de manera que la cabeza y los hombros quedan por delante de la línea de salida. Los brazos reciben el peso del tronco en esta posición preparatoria para la partida.

Salida: en la salida de tacos, la pierna de atrás inicia una rápida acción de presión-extensión, generando el traslado hacia adelante del cuerpo. Esta acción permite recibir el impulso sucesivo más potente de la pierna adelantada, que se extiende por completo. Simultáneamente, la rodilla de la pierna retrasada avanza hasta alcanzar la posición de salida. El tronco se mantiene inclinado hacia adelante, y los brazos acompañan vigorosamente el movimiento de las piernas.

De este modo, las fases de la partida baja en atletismo representan un proceso meticuloso que involucra una posición inicial cuidadosamente estructurada, seguida de un impulso potente al sonido del disparo, y finalmente, la separación estratégica de las manos de la pista para generar desequilibrio y propiciar el inicio del movimiento. Estas fases, ejecutadas de manera coordinada y eficiente, son esenciales para lograr una salida exitosa y maximizar la velocidad en carreras de corta distancia. La técnica precisa y la sincronización adecuada entre piernas, brazos y tronco son fundamentales para optimizar el rendimiento del atleta en la partida baja.

## **Biomecánica**

Según Valdés Cabrera et,al., (2020) el avance de la biomecánica se manifiesta a través de los nuevos métodos y técnicas de investigación, donde se observa una clara tendencia hacia la integración de diversas disciplinas científicas en el análisis del movimiento. En los últimos años, los progresos en las técnicas de medición, así como en el almacenamiento y procesamiento de datos, han desempeñado un papel fundamental en el análisis del movimiento humano.

La biomecánica implica un conocimiento detallado de movimientos, ángulos articulares y técnicas óptimas en ejercicios de rehabilitación y gestos deportivos. Para lograr una comprensión precisa, se necesita una enseñanza personalizada y continua supervisión de profesores especializados con un sólido dominio en los aspectos teóricos, prácticos y educativos. Este proceso educativo se ve respaldado por el uso de equipamiento esencial para asegurar un aprendizaje acorde con las demandas contemporáneas (Muñoz, et, al., 2019).

Definitivamente, una enseñanza específica de la biomecánica facilita la creación y ejecución de experimentos específicos, así como la utilización educativa de nuevas tecnologías e instrumentación. Estas herramientas son ampliamente empleadas en el ámbito laboral de la biomecánica, incluyendo software para calcular el centro de gravedad corporal, evaluar la estabilidad postural y analizar el movimiento, así como plataformas de fuerza para el estudio de la marcha, espirómetros y goniómetros para medir ángulos articulares, entre otros.

Se entiende entonces que la biomecánica se define como el estudio de los movimientos del cuerpo humano y de las fuerzas que actúan sobre él, utilizando principios de la mecánica para comprender y mejorar el rendimiento físico, la prevención de lesiones y el diseño de intervenciones terapéuticas. Este enfoque interdisciplinario combina conocimientos de anatomía, fisiología y física para analizar el movimiento humano, abarcando desde actividades cotidianas hasta gestos deportivos. Su aplicación práctica se evidencia en la optimización de técnicas, la rehabilitación y el diseño de dispositivos y equipamiento deportivo.

## **Principios de la Biomecánica**

De acuerdo a Hernandez, (2018) la biomecánica es la ciencia que estudia los sistemas biológicos desde un punto de vista mecánico. Se enfoca en analizar cómo las fuerzas afectan y son generadas por los organismos vivos. A continuación, se presentan algunos principios fundamentales de la biomecánica:

### **1. Leyes del Movimiento de Newton:**

Primera Ley (Ley de la Inercia): Un cuerpo en reposo permanecerá en reposo a menos que actúe sobre él una fuerza. En la partida baja, el Centro de Gravedad bajo ayuda a los atletas a superar la inercia más rápidamente debido a la posición de 'carga' de los músculos.

Segunda Ley ( $F=ma$ ): La fuerza es igual a la masa por la aceleración. Un CG más bajo permite una aplicación más eficiente de la fuerza contra el suelo, aumentando así la aceleración inicial.

## **2. Estabilidad y Equilibrio:**

Un CG más bajo aumenta la estabilidad del atleta, lo que es crucial para evitar caídas o desequilibrios al inicio del sprint. La estabilidad es esencial para una aplicación efectiva de la fuerza, permitiendo al atleta utilizar su fuerza muscular de manera más eficiente.

## **3. Mecánica del Impulso:**

Un CG bajo y adelantado permite a los atletas generar un impulso mayor hacia adelante. Al empujar contra el suelo, la reacción del suelo propulsa al atleta hacia adelante. La optimización del ángulo de impulso es clave para maximizar la velocidad inicial.

## **Principios de Física aplicados a la biomecánica**

### **1. Momento de Fuerza (Torque):**

Un CG bajo facilita un momento de fuerza favorable alrededor de las articulaciones del tobillo, la rodilla y la cadera, lo que resulta en un impulso más potente. Esto permite a los atletas maximizar el uso de sus músculos extensores para una salida rápida.

### **2. Relación entre Gravedad y Movimiento:**

Al mantener el CG bajo y alineado con la dirección del movimiento deseado, los atletas pueden reducir la resistencia del aire y mejorar su eficiencia energética durante la fase inicial de aceleración.

En resumen, la posición más baja del CG en la partida baja del atletismo se justifica por su contribución a una mayor estabilidad, un impulso eficiente y una mejor aplicación de la fuerza, todo lo cual está arraigado en los principios fundamentales de la biomecánica y la física. Esta posición permite a los atletas maximizar su rendimiento durante la fase crítica de aceleración al inicio de la carrera.

### **Biomecánica deportiva**

El ámbito de la didáctica de la biomecánica se convierte en un componente esencial en las carreras de Ciencias de la Salud y del Deporte. Destaca que su propósito va más allá de la enseñanza, abarcando la investigación y la promoción de la enseñanza de la investigación. Por lo tanto, es crucial motivar a los estudiantes a proponer y llevar a cabo trabajos de tesis y tesinas en biomecánica, así como a participar en grupos de investigación, desarrollo e innovación. Esto contribuye a la búsqueda y creación de soluciones concretas para abordar las necesidades que la sociedad presenta en este campo (Muñoz, et, al., 2019).

Campos, et al., (2021) indica que históricamente, la biomecánica deportiva ha focalizado su investigación en el análisis de las técnicas deportivas, con un enfoque dirigido a respaldar el entrenamiento de los atletas y prevenir lesiones, entendiendo que, a lo largo de su evolución, la biomecánica deportiva ha experimentado un notable crecimiento, a la vez que ha expandido su ámbito de actuación. En la actualidad, se refiere a un enfoque más integral en el que participan profesionales de diversas disciplinas, como técnicos deportivos, pedagogos, médicos, ingenieros, fisiólogos, fisioterapeutas, entre otros. El objetivo es abordar la complejidad de los sistemas que influyen en el movimiento humano, la salud y la calidad de vida.

Por otra parte, Infante, Pérez, & Fernández, (2021) la Biomecánica Deportiva, al centrarse en la técnica de ejecución de movimientos y la prevención de lesiones en la actividad física y el deporte, se posiciona como una ciencia que aborda problemas específicos. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, es crucial capacitar a los estudiantes en la resolución de problemas similares a los que enfrentarán en sus roles profesionales. Esto se logra mediante el uso del método científico, fomentando así el desarrollo de habilidades investigativas y el conocimiento de métodos de investigación biomecánica.

La biomecánica deportiva se comprende como la disciplina que estudia los principios mecánicos relacionados con el movimiento humano en el contexto del deporte y la actividad física. Este enfoque científico se centra en analizar y comprender los aspectos biomecánicos de la ejecución de movimientos y gestos deportivos. Algunos elementos clave en el análisis de la biomecánica deportiva incluyen la técnica de ejecución, la eficiencia del movimiento, la prevención de lesiones y el rendimiento atlético.

Esta disciplina deportiva utiliza herramientas y métodos específicos, como sistemas de análisis del movimiento, para descomponer y evaluar detalladamente las acciones físicas en términos de fuerzas, torque, ángulos articulares, y otros parámetros biomecánicos, lo que proporciona una base científica para mejorar la técnica, optimizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones en atletas.

### **Biomecánica en la Actividad Física y el Deporte**

En las últimas décadas, se ha experimentado un progreso significativo en la biomecánica gracias a la labor llevada a cabo en los laboratorios de los Departamentos de Educación Física y Deporte de los INEFs, así como en las Facultades de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Además, otros centros y departamentos, aunque no otorgan el título de CAFD, han mantenido líneas de investigación y una actividad constante en esta área (Campos, et al., 2021).

En el ámbito educativo, desde los primeros años del título de licenciatura en Educación Física, la Biomecánica Deportiva ha sido una parte integral de los planes de estudio, siendo una asignatura tanto troncal como optativa. En el ámbito de la investigación, la presencia de la Biomecánica Deportiva se hace notable en la década de los 80, destacándose por iniciativas como el desarrollo de sistemas de análisis del movimiento. Un ejemplo es la tesis doctoral que se centró en la creación de un Sistema Computarizado de Análisis Cinematográfico.

Mientras tanto, según Alba Herrero-Molleda, (2023) en la actualidad, la biomecánica deportiva ofrece a los profesionales en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte orientaciones precisas para realizar ajustes óptimos en bicicletas. A través

de esta práctica, los profesionales pueden aprender a llevar a cabo un ajuste básico, que resulta aplicable en diversos contextos de su labor profesional.

La biomecánica ofrece a los profesionales de la educación física valiosas herramientas científicas y tecnológicas, mejorando la formación en técnica deportiva y el rendimiento, además el aprendizaje de esta disciplina permite comprender los fundamentos mecánicos que influyen en el sistema locomotor humano y su respuesta a las cargas mecánicas. Estos conocimientos son fundamentales para comprender y enseñar la motricidad humana y la técnica deportiva (López Samanes, 2023).

La biomecánica en la actividad física y el deporte utiliza principios mecánicos para mejorar el rendimiento, prevenir lesiones y personalizar el entrenamiento. Analiza la técnica, distribución de fuerzas y eficiencia del movimiento, influyendo en el diseño de equipamiento deportivo. Su aplicación optimiza el rendimiento, previene lesiones y adapta programas de entrenamiento según las características individuales.

### **Análisis biomecánico de la partida baja**

Según Morales Fábrega, et al., (2022) en el atletismo de velocidad, como en la carrera de 100 metros planos, la salida de tacos ha sido una fase crucial desde 1928-1929. Aunque breve, esta etapa es especialmente determinante, ya que una salida deficiente condiciona la aceleración del atleta y retrasa la alcanzar la velocidad máxima. La importancia de la salida de tacos radica en su influencia significativa en el desempeño general de la carrera, para lo cual se requiere del análisis aspectos biomecánicos requieren atención especial por parte del entrenador durante el entrenamiento de velocistas.

La simple observación no permite captar toda la información que ofrecen los movimientos y caracterizar la carrera de velocidad según indicadores como longitud del paso, frecuencia de los pasos, altura del centro de masa, posición de la pierna en el paso anterior, y ángulos de despegue y apoyo, entre otros. Por lo tanto, es esencial abordar estos detalles mediante un análisis más detenido y especializado.

En su aplicación más amplia, la Biomecánica en actividades deportivas, como la arrancada baja, se enfoca en caracterizar y optimizar las técnicas de movimiento

mediante los conocimientos científicos presentes en la ciencia que estudia la técnica deportiva. En esencia, busca mejorar el rendimiento a través de un análisis científico detallado de las acciones biomecánicas involucradas en la arrancada baja.

Por otra parte, Chapell Montano Daimarely, (2023) la arrancada baja, adaptada a las individualidades y teniendo en cuenta el potencial motor y las características antropométricas de los corredores, juega un papel crucial en la evolución de las carreras cortas lisas. Estas variaciones personalizadas marcan la diferencia al permitir un mejor aprovechamiento de las capacidades individuales en el inicio de la carrera.

En la selección del tipo de arrancada y la preparación del corredor para maximizar su rendimiento, se consideran variables que pueden ser modificadas con el entrenamiento. Sin embargo, se observa que, en corredores de distancias cortas en edades escolares, el tratamiento de la arrancada carece de personalización y ajustes constantes. Es crucial adaptar la enseñanza de la arrancada a los cambios individuales que experimenta el deportista durante el proceso de entrenamiento.

El análisis biomecánico de la partida baja se centra en estudiar los movimientos y las fuerzas involucradas en la fase inicial de una carrera, especialmente en disciplinas de velocidad, examinando aspectos como la posición del cuerpo, la longitud del paso, la frecuencia de los pasos y otros factores biomecánicos para optimizar el rendimiento del corredor. Este análisis busca mejorar la técnica y la eficiencia en el arranque, considerando las particularidades anatómicas y de movimiento de cada atleta.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Describir la biomecánica de ejecución de la partida baja en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa Rosa” de la ciudad de Ambato, Ecuador durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO:**

- Valorar los parámetros biomecánicos de la técnica de la partida baja en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa

Rosa” de la ciudad de Ambato, Ecuador durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.

- **OBJETIVO ESPECÍFICO:**
- Analizar los parámetros valorados en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa Rosa” de la ciudad de Ambato, Ecuador durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.
- **OBJETIVO ESPECÍFICO:**
- Categorizar el nivel de la técnica de la partida baja en base a los parámetros analizados en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa Rosa” de la ciudad de Ambato, Ecuador durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 MATERIALES

Los materiales que se van a utilizar para esta investigación serán asequibles para la correcta toma de datos:

**Tabla 1**

*Recursos Materiales*

<b>Recursos Materiales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Computadora</li><li>• Trípode</li><li>• Hojas</li><li>• Cuadernos</li><li>• Celular</li><li>• Conos</li><li>• Esferos</li><li>• Silbato</li><li>• Cancha deportiva</li><li>• Cinta scotch</li><li>• Cinta métrica</li><li>• Balanza</li></ul>

**Tabla 2**

*Recursos Humanos*

<b>Recursos Humanos</b>
Autor: Medina Venegas Mateo Rafael
Tutor: ESP. Loaiza Dávila Lenin Esteban, PhD
Autoridades de la unidad educativa "Santa Rosa"
Docente del área de educación física de la unidad educativa "Santa Rosa"
Estudiantes de bachillerato de la unidad educativa "Santa Rosa"

**Tabla 3***Recursos Institucionales*

<b>Recursos Institucionales</b>	
Unidad Educativa "Santa Rosa"	
Universidad Técnica de Ambato	Repositorio Académico Biblioteca FCHE Y Biblioteca Virtual

**Tabla 4***Recursos Económicos*

<b>Recursos Económicos</b>	
<b>Recurso</b>	<b>Valor</b>
Esferos	\$0
Trípode	\$15
Conos	\$20
Silbato	\$5
Celular	\$300
Computadora portátil	\$800
Cuaderno	\$0
Internet	\$30
Cinta scotch	\$2
Cinta métrica	\$3
Balanza	\$30
<b>Total</b>	<b>\$1205</b>

## **2.2 MÉTODOS**

### **Diseño de investigación**

La presente investigación se desarrolló en base a un enfoque cuantitativo, se caracterizó por su diseño no experimental, el cual se basa principalmente en la observación de fenómenos tal como ocurren en su entorno natural para proceder a realizar un análisis en un alcance descriptivo, con un nivel bibliográfico de campo y de corte transversal. Se aplicó el método analítico sintético además para la fundamentación y el desarrollo práctico se utilizó el método deductivo.

### **Enfoque cuantitativo de la investigación**

Según Hernández Sampieri, et., al , (2014) el enfoque cuantitativo, comprende una serie de procesos, que se caracterizan por ser secuenciales y probatorios. Cada etapa precede a la siguiente y no es posible omitir o saltar pasos. El orden es riguroso, aunque se permite la redefinición de alguna fase. El proceso comienza con una idea que se va acotando y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación. Luego, se revisa la literatura existente y se construye un marco o perspectiva teórica para fundamentar la investigación. Este enfoque busca establecer relaciones cuantificables y verificar hipótesis a través de datos numéricos.

### **Investigación no experimental**

La investigación no experimental es aquella que se lleva a cabo sin manipular deliberadamente las variables estudiadas. En otras palabras, en este tipo de investigación, no se realiza un cambio intencional en las variables dependientes. En lugar de ello, se observan los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural y luego se procede a analizarlos. Este enfoque busca comprender y describir los fenómenos en su entorno real, sin intervenciones o modificaciones planificadas por el investigador (Agudelo & Ruiz., 2010).

La investigación no experimental, también conocida como investigación *ex post facto*, se caracteriza por la imposibilidad de manipular variables o asignar sujetos de manera aleatoria a condiciones específicas. En este tipo de investigación,

no hay intervención directa ni exposición controlada a condiciones o estímulos particulares para los participantes del estudio. En lugar de eso, se observa a los sujetos en su entorno natural y en su realidad cotidiana.

### **Investigación descriptiva**

De acuerdo a Ramos, (2020) dentro de este ámbito de investigación descriptiva, las características del fenómeno ya son conocidas, y el objetivo es destacar su presencia en un grupo humano específico. En el enfoque cuantitativo, se emplean análisis de datos centrados en la tendencia y dispersión. Aunque en este contexto es factible, no es imperativo plantear una hipótesis que busque describir las características del fenómeno bajo estudio.

### **Investigación de campo**

La investigación de campo implica realizar un trabajo académico que demanda la observación directa: registrar o documentar lo que se experimenta y percibe en un lugar específico, ya sea en una comunidad agraria, un barrio urbano, un mercado de pescado o el hogar de una abuela. Este proceso implica la recopilación de material destinado al análisis, con la perspectiva de que en algún momento este material estará disponible en bibliotecas o museos, para el beneficio de académicos futuros o incluso del investigador original que busca crear un ensayo, un libro, una exposición o una presentación en línea (Bartis, 2004)

### **Población y muestra de estudio**

Para la presente investigación se tomó de población a un total de 125 estudiantes de la Unidad Educativa Santa Rosa del cantón Ambato, provincia de Tungurahua, Ecuador. Con un muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador se seleccionó a una muestra de 22 estudiantes pertenecientes al segundo año de Bachillerato General Unificado.

Las características de la muestra de estudio en base a las variables del género, edad, peso y estatura se pueden observar en la siguiente tabla:

**Tabla 5***Caracterización de la muestra de estudio*

Variables	Masculino (n=9 – 40,9%)		Femenino (n=13 – 59,1%)		Total (n=22 – 100%)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Edad (años)	15,89	±0,60	15,77	±0,44	15,82	±0,50
Peso (kg)	51,28	±5,46	47,85	±3,62	49,26	±4,67
Altura (m)	1,64	±0,05	1,53	±0,05	1,58	±0,07

El análisis de la muestra de estudio determinó que, el grupo de sexo femenino fue superior en un 18,2% al grupo de sexo masculino, en relación a la variable de la edad, el grupo del sexo masculino fue superior en 0,12 años, en relación al peso corporal en 3.43 kg y de igual manera en relación a la estatura en 0,11 m, respectivamente sobre grupo de sexo femenino.

### **Técnicas e instrumentos de investigación**

En base a la naturaleza cuantitativa de la investigación, se aplicó la técnica de la observación y como instrumento el análisis biomecánico a través de una ficha de observación desarrollada con los datos obtenidos en el software libre Kinovea 8.27. las variables observadas fueron la ubicación del centro de gravedad CG en relación a la altura del estudiante y por otro lado los ángulos de rodilla de las piernas de ataque y trasera en cada una de las fases de la partida baja en el atletismo.

Para poder categorizar y caracterizar a la técnica en relación a estos parámetros biomecánicos y en cada fase del movimiento, se aplicaron características referenciales en base a las leyes de Newton en relación a la fuerza de inercia y rozamiento implicando los ángulos de cada pierna del evaluado (tabla 6) y la ubicación del CG en relación a la altura del evaluado.

**Tabla 6****Baremos por ángulos de rodilla**

Nivel	Fase 1 Posición "Listos"		Fase 2 Empuje y salida de bloques		Fase 3 Las manos abandonan la pista	
	Pierna delantera o de ataque	Pierna trasera	Pierna delantera o de ataque	Pierna trasera	Pierna delantera o de ataque	Pierna trasera
Deficiente	< 90° - > 90°	< 120° - > 140°	< 90°	> 120°	< 170° - > 180°	
Aceptable – óptimo	90°	120° - 140°	> 90°	< 120°	170° – 180°	

**Justificación de los baremos establecidos para el análisis de la técnica de la partida baja:**

**Fase 1: En su Posición Listos**

Pierna Delantera (puede ser derecha o izquierda según la preferencia del atleta):

- Ángulo de la rodilla: Aproximadamente 90 grados.

Justificación: Estos ángulos permiten una reacción rápida y eficiente al inicio, equilibrando la capacidad de generar fuerza explosiva y el tiempo de reacción.

Pierna Trasera

- Ángulo de la rodilla: Entre 120 y 140 grados.

Justificación: Un ángulo más abierto en la pierna trasera permite acumular energía potencial elástica en los músculos y tendones, lo que es crucial para un impulso efectivo.

**Fase 3: Empuje y Salida de Bloques**

- Pierna Delantera: Ángulo de la rodilla: Se extiende desde 90 grados hacia un ángulo más abierto para impulsar el cuerpo hacia adelante.

- Pierna Trasera: Ángulo de la rodilla: Se cierra rápidamente desde el ángulo inicial de 120-140 grados, ayudando a generar un impulso efectivo hacia adelante.

### **Fase 3. Las Manos Abandonan la Pista**

- Pierna Delantera y Trasera:
- Ángulo de la rodilla: Ambas piernas se extienden hacia un ángulo casi recto (cercano a 180 grados) para maximizar el impulso y facilitar la transición a la carrera completa.

### **Consideraciones Generales**

- Los ángulos propuestos son guías generales y pueden variar ligeramente de un atleta a otro en función de su técnica, constitución física y preferencias personales.
- Es importante mantener una técnica consistente a lo largo de estas fases para asegurar una salida eficiente y una transición efectiva a la carrera completa.
- La adaptación y el ajuste de estos ángulos deben basarse en una evaluación biomecánica detallada para cada atleta.

Estos ángulos son fundamentales para maximizar la eficiencia del movimiento y la generación de fuerza durante la partida baja, y se deben ajustar y entrenar específicamente según las características individuales del atleta.

**Tabla 7**

*Baremos por altura del centro de gravedad en relación a la altura del evaluado*

Nivel	Fase 1 Posición "Listos"	Fase 2 Empuje y salida de bloques	Fase 3 Las manos abandonan la pista
Deficiente	<55% - > 60%	<65% - > 70%	<75% - > 80%
Aceptable – óptimo	55% – 60%	65% – 70%	75% – 80%

La justificación de la posición más baja del centro de gravedad (CG) en la fase inicial de la partida baja en el atletismo, en relación a la altura del sujeto, se basa en principios de la biomecánica y la física, particularmente en lo que respecta a la dinámica del movimiento y la mecánica del impulso.

Para establecer variaciones cuantitativas del centro de gravedad (CG) en relación con la altura del sujeto y su desplazamiento máximo en el eje Y (vertical) durante cada fase de la partida baja en atletismo, se pueden utilizar los siguientes parámetros de referencia. Estos parámetros son generalizados y pueden variar según la técnica individual y las características físicas de cada atleta.

### **Fase 1: Posición "Listos"**

- Variación del CG en Relación a la Altura del Sujeto
- El CG debe estar a una altura que sea aproximadamente el 55-60% de la altura total del atleta.
- Esta altura permite un rápido desplazamiento horizontal mientras mantiene suficiente estabilidad.

### **Fase 2: Empuje y Salida de Bloques**

- Variación del CG en Relación a la Altura del Sujeto
- El CG puede elevarse ligeramente pero aún debe mantenerse bajo para maximizar el impulso horizontal.
- El CG puede subir al 65-70% de la altura del atleta en preparación para la fase de aceleración.

### **Fase 3: Las Manos Abandonan la Pista**

- Variación del CG en Relación a la Altura del Sujeto
- A medida que el atleta sale y comienza a erguirse, el CG se eleva progresivamente.
- En la aceleración completa, el CG alcanza una altura que puede ser alrededor del 75-80% de la altura total del atleta.

### **Procedimientos para la ejecución del proceso investigativo**

El proceso de ejecución de la investigación se realizó siguiendo los siguientes pasos:

1. Selección de la muestra de estudio
2. Valoración de la técnica
3. Aplicación de la técnica
4. Análisis de los datos obtenidos
5. Redacción de las conclusiones y recomendación del estudio
6. Redacción del informe de investigación

### **Tratamiento estadístico de los resultados de la investigación**

El tratamiento estadístico de los datos y resultados que obtuvo la presente investigación se realizó aplicando el paquete estadístico SPSS versión 25. Realizando un análisis descriptivo de valores mínimos, máximos, medios y desviaciones estándares para las variables de carácter cuantitativo y un análisis frecuencia y porcentual para las variables de carácter cualitativo.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos en el proceso de investigación, relacionados a los objetivos específicos definidos en la problemática y respaldados en un proceso de estadística descriptiva.

**Resultados de la valoración de los parámetros biomecánicos de la técnica de la partida baja en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa Rosa” de la ciudad de Ambato, Ecuador durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.**

Aplicando los instrumentos determinamos en la metodología de investigación para definir el análisis biomecánico de la muestra de estudio, se pudo determinar en primer lugar los resultados del cálculo de los ángulos de rodilla en las tres fases del movimiento.

**Tabla 8**

**Resultados de los ángulos de rodilla en las fases del movimiento de la partida baja**

Parámetros biomecánicos	N	Pierna derecha				Pierna izquierda			
		Mín	Máx	M	DS	Mín	Máx	M	DS
Ángulo rodilla (grados) Fase 1	96	163	134,00	±15,01	113	145	126,50	±8,77	
Ángulo rodilla (grados) Fase 2	22	83	159	110,09	±19,32	81	164	137,82	±24,58
Ángulo rodilla (grados) Fase 3	125	172	142,00	±10,76	111	158	144,09	±11,73	

*Nota.* Descripción de valores mínimos (Mín), máximos (Máx), medios (M) y desviaciones estándares (DS).

La valoración de los ángulos de la rodilla en las diferentes fases permitió obtener valores mínimos, máximos, medios y desviaciones estándares en la pierna derecha e izquierda.

Figura 4. Ángulos de rodilla en las diferentes fases de la partida baja en el atletismo



De igual manera se analizó el parámetro de ubicación del centro de gravedad y su dispersión en cada fase del movimiento.

**Tabla 9**

*Resultados de la ubicación del centro de gravedad común del sistema en las fases del movimiento de la partida baja*

Parámetros biomecánicos	N	Ubicación eje X				Ubicación eje Y			
		Mín	Máx	M	DS	Mín	Máx	M	DS
CGCS (cm) Fase 1		8,25	11,74	10,12	±0,83	66,65	89,42	81,52	6,31
CGCS (cm) Fase 2	22	20,22	25,09	22,99	±1,15	77,63	100,12	89,09	5,59
CGCS (cm) Fase 3		34,40	39,89	37,75	±1,39	80,59	100,12	90,75	5,11

*Nota.* Descripción de valores mínimos (Mín), máximos (Max), medios (M) y desviaciones estándares (DS) de la ubicación del centro de gravedad común del sistema CG.

La valoración de la ubicación del centro de gravedad de los estudiantes evaluados, permitió obtener valores mínimos, máximos, medios y desviaciones estándares en los ejes X y Y.

Figura 5. Posición del centro de gravedad en las distintas fases del movimiento



**Resultados del análisis de los parámetros valorados en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa Rosa” de la ciudad de Ambato, Ecuador durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.**

El análisis del ángulo de rodilla en la fase 1 de la partida baja determinó una dispersión de 67 grados entre los valores mínimos y máximos para pierna derecha y 32 grados para la pierna izquierda.

En la segunda fase la dispersión entre estos valores fue de 76 grados en la pierna derecha y 83 grados en la pierna izquierda, de igual manera en la tercera fase la diferencia en la pierna derecha fue de 47 grados al igual que en la pierna izquierda.

Evidenciando que a pesar de que la altura de la muestra de estudio no presentó una dispersión significativa, los ángulos en cada fase si lo presentaron, pudiendo dar alusión a una técnica mal definida por parte de la misma.

El análisis de la ubicación del centro de gravedad determinó que en la fase 1 eje X la dispersión entre los valores mínimos y máximos fue de 3,49 cm y en el eje Y de 3,3 cm. En la fase 2 eje X la dispersión entre estos valores fue de 4,87 cm y en el eje Y de 3,26 y en la fase 3 eje X fue de 5,49 cm y en el eje Y de 2,83 cm.

En relación a la dispersión por fases se pudo evidenciar que en eje X existió un valor medio de diferencia entre la fase 1 y 2 de 12,87 cm y en el eje Y de 1,1 cm, determinando un movimiento rectilíneo horizontal excesivo en relación al eje Y con un cambio mínimo, es decir la mayoría de los escolares realizaron una inclinación hacia adelante el momento de ejecutar la fase 2.

En relación a la dispersión entre la fase 2 y 3 se determinó un valor medio de 14,76 cm en el eje X y 0,24 cm en el eje Y, evidenciando la continuación de una inclinación hacia adelante y un mínimo movimiento de la cadera hacia atrás.

**Resultado de la categorización el nivel de la técnica de la partida baja en base a los parámetros analizados en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Santa Rosa” de la ciudad de Ambato, Ecuador durante el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.**

Para el análisis de categorización del nivel de la técnica de la partida baja en base a los parámetros biomecánicos de los ángulos de la rodilla derecha e izquierda y de desplazamiento del centro de gravedad en el eje Y, se aplicaron las recomendaciones metodológicas que fueron halladas en la fundamentación teórica del estudio en base a las leyes físicas que fundamentan la biomecánica.

Se estableció el nivel de ejecución en relación al ángulo de rodilla de la pierna delantera o de ataque y la pierna trasera, siendo esta diferente en cada estudiante.

**Tabla 10**

*Niveles de ejecución de la técnica de partida baja en el atletismo en relación a los ángulos de rodilla por fases.*

Fase	Nivel	Pierna delantera o ataque		Pierna trasera	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Fase 1 Posición "Listos"	Deficiente	22	100%	11	50%
	Aceptable – óptimo	-	-	11	50%
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
Fase 2 Empuje y salida de bloques	Deficiente	2	9,1%	17	77,3%
	Aceptable – óptimo	20	90,9%	5	22,7%
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
Fase 3 Las manos abandonan la pista	Deficiente	22	100%	21	95,5%
	Aceptable – óptimo	-	-	1	4,5%
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

En la fase 1, todos los participantes mostraron una posición “Deficiente” en la pierna delantera o de ataque, mientras que el 50% logra una posición “Aceptable – óptima” en la pierna trasera y el otro 50% una posición deficiente.

En la fase 2, se observa una mejora significativa en la ejecución de la pierna delantera o de ataque, con el 90.9% alcanzando una ejecución “Aceptable – óptima”. Sin embargo, en la pierna trasera, el 77.3% aún muestra una ejecución “Deficiente”.

En la fase 3, durante el momento en que las manos abandonan la pista, todos los participantes presentan una ejecución “Deficiente” en la pierna delantera o de ataque, y el 95.5% muestra una ejecución “Deficiente” en la pierna trasera y solo el 4.5% logró una ejecución “Aceptable – óptima” en esta misma pierna.

De igual manera se categorizó la ejecución biomecánica a través de la posición del centro de gravedad, para cual en primera instancia se calculó el porcentaje de la altura en cada fase de movimiento en relación a la altura de cada estudiante de la muestra de estudio.

**Tabla 11**

*Porcentajes de alturas del centro de gravedad por fases de la partida baja en el atletismo en relación a la altura del atleta*

<b>Porcentaje altura CG</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Fase 1 Posición "Listos"		43,56	60,19	51,80	±4,67
Fase 2 Empuje y salida de bloques	22	49,38	63,53	56,59	±4,15
Fase 3 Las manos abandonan la pista		50,76	64,47	57,64	±3,71

En relación a la dispersión por fase se pudo evidenciar que en el centro de gravedad existió valor medio de diferencia entre la fase 1 y 2 de 4.79 cm.

En relación a la dispersión entre la fase 2 y 3 se determinó que el centro de gravedad tuvo una diferencia de 1.05 cm. En base a las alturas del centro de gravedad

calculadas y los baremos establecidos se categorizó a la muestra de estudio en niveles de ejecución por este parámetro biomecánico.

**Tabla 12**

*Niveles de ejecución de la técnica de partida baja en el atletismo en relación a la altura del centro de gravedad por fases por fases.*

Fase	Nivel	Altura del centro de gravedad	
		Frecuencia	Porcentaje
Fase 1 Posición "Listos"	Deficiente	17	77,3%
	Aceptable – óptimo	5	22,7%
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
Fase 2 Empuje y salida de bloques	Deficiente	22	100%
	Aceptable – óptimo	-	-
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
Fase 3 Las manos abandonan la pista	Deficiente	22	100%
	Aceptable – óptimo	-	-
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

La tabla proporcionada detalla la evaluación de tres fases distintas, centrándose en la altura del centro de gravedad en cada una de ellas. En la primera fase, conocida como la posición "Listos", se observa que el 77.3% de los participantes presenta una altura del centro de gravedad considerada "Deficiente", mientras que el 22.7% logra una posición "Aceptable – óptima".

En las siguientes fases, el análisis revela que durante el "Empuje y salida de bloques" (Fase 2) y cuando "Las manos abandonan la pista" (Fase 3), todos los participantes muestran una altura del centro de gravedad considerada "Deficiente".

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

La aplicación de las técnicas e instrumentos de investigación, el análisis de los resultados obtenidos bajo el cumplimiento de los objetivos de estudios, permitieron llegar a las siguientes conclusiones:

- Se valoró los parámetros biomecánicos de la técnica de la partida baja en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa muestra de estudio, estas medidas en sus valores mínimos, máximos, medios y sus desviaciones estándares, establecieron las pautas para los análisis a posterior realizados.
- Se analizó los parámetros valorados en los estudiantes de Bachillerato General Unificado muestra de estudio, evidenciando que a pesar que la altura de la muestra de estudio no presentó una dispersión significativa, los ángulos en cada fase si lo presentaron, pudiendo dar alusión a una técnica mal definida por parte de la misma y en relación al análisis de la ubicación del centro de gravedad determinó que existieron dispersiones entre las fases del gesto analizado, sobre todo en el eje X con valores dispersivos superiores al eje Y.
- Se categorizó el nivel de la técnica de la partida baja en base a los parámetros analizados en los estudiantes de Bachillerato General Unificado muestra de estudio, estableciendo en relación a la pierna delantera o de ataque toda la muestra de estudio se encontraba en un nivel deficiente y la pierna trasera homogéneamente en niveles deficientes y aceptable – óptimo. En la fase 2 la pierna delantera presentó un nivel aceptable en su mayoría al contrario de la pierna trasera, en donde el nivel fue deficiente y por último en la fase 3 tanto en la pierna delantera como trasera el mayor porcentaje de la muestra se encontraba en un nivel deficiente. En relación a la ubicación del centro de gravedad en todas las fases del movimiento se categorizó a casi toda la muestra en un nivel deficiente.

## 4.2 RECOMENDACIONES

La ejecución de la investigación y las conclusiones a las cuales se llegó permitiendo plantear las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda valorar los parámetros biomecánicos de la técnica de la partida baja en los estudiantes con base en los resultados obtenidos según los parámetros biomecánicos determinados, ya que es evidente que existe una notable presencia de medidas inadecuadas a lo largo de las distintas fases de la ejecución de la partida baja. Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar intervenciones educativas y prácticas específicas para mejorar la ejecución técnica, con el objetivo de optimizar el rendimiento y prevenir posibles riesgos de lesiones.
- Se recomienda analizar los parámetros valorados en los estudiantes, ya que esto constata una carencia significativa en los conocimientos sobre las posturas y fases de ejecución de la partida baja. Este hallazgo revela la necesidad urgente de implementar estrategias educativas que aborden de manera integral la comprensión y aplicación de las posturas correctas en esta técnica. Se recomienda la implementación de programas de formación específicos, que no solo se centren en corregir las deficiencias identificadas, sino que también fomenten la conciencia y comprensión de la importancia de una ejecución técnica adecuada.
- Se recomienda categorizar el nivel de la técnica de la partida baja en base a los parámetros analizados en los estudiantes, ya que estos resultados subrayan la necesidad urgente de intervenciones específicas y personalizadas para corregir las deficiencias identificadas en la técnica de la partida baja, además se recomienda la implementación de programas de formación que se centren en el desarrollo y perfeccionamiento de los ángulos y el control del centro de gravedad, con el objetivo de mejorar la ejecución técnica y prevenir posibles riesgos de lesiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Referencias

- Acosta, J. (2023). *LA COORDINACIÓN MOTRIZ EN LA BIOMECÁNICA DEL LANZAMIENTO LIBRE DEL BALONCESTO EN ESCOLARES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR*. Obtenido de Repositorio UTA:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/39009/1/TESIS%20FINAL%20EST.%20ACOSTA%c2%a0CHIPANTIZA%c2%a0JEFFERSON%c2%a0PATRICIO%20CORREGIDO.-signed-signed-signed.pdf>
- Agudelo, G., & Ruiz., M. A. (2010). DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL Y NO-EXPERIMENTAL. *Biblioteca Digital UDEA* , 1-46.
- Alba Herrero-Molleda, e. a. (2023). Prácticas de biomecánica de la actividad física y del deporte: bike-fit básico. *León : Universidad de León*.
- Bartis, P. (2004). *La tradición popular y la investigación de campo*. Library of Congress.
- Campos, J., Gutierrez, M., & Campos, J. (2021). Evolución de la Biomecánica Deportiva a partir de las tesis doctorales realizadas en España entre los años 1980 y 2019. *Revistes UPC*.
- Carrasco, S. (2017). *ANÁLISIS BIOMECÁNICO EN LOS CICLISTAS DE RUTA CATEGORÍA MASTER*. Obtenido de Repositorio UTA:  
<file:///C:/Users/User/Downloads/TESIS%20SANTIAGO%20CARRASCO.pdf>
- Chapell Montano Daimarely, S. G. (2023). Factores que afectan el comportamiento de la arrancada en los velocistas escolares categoría 12-15 años. *Rev Podium*.

- Farías, D. A., & Juárez, M. (2021). *El atletismo en la formación del profesor en Educación Física*. Argentina: En Memoria Académica.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias" en Metodología de la investigación, sexta edición. México: McGraw Hill Education.
- Hernandez, Y. (2018). *UAEMEX*. Obtenido de Ergonomia II: [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/103289/secme-28428\\_1.pdf;sequence=1](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/103289/secme-28428_1.pdf;sequence=1)
- Hornillos, I. (2020). *Atletismo*. España: INDE Publicaciones.
- Infante, N., Pérez, N., & Fernández, Y. (2021). La resolución de problemas de Biomecánica Deportiva como actividad investigativa. *Luz. Año*.
- López Samanes, Á. (2023). *Biomecánica aplicada a la Actividad Física y el Deporte*.
- López, V. (2023). *LA BIOMECÁNICA APLICADA EN LA ENSEÑANZA DE LOS FUNDAMENTOS DEL BALONCESTO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR*. Obtenido de Repositorio UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/37152/1/14.%20EST.%20LO%cc%81PEZ%20MAYORGA%20VALERIA%20ALEJANDRA%2c%20TESIS%20FINAL.pdf>
- Márquez, L. (2020). *EL ATLETISMO*. Antioquia.
- Marrufo, M. (2019). *El atletismo en educación*. Perú.
- Morales Fábrega, A. M. (2022). Metodología para el perfeccionamiento de la técnica de la primera fase de los de 100 metros planos. *Revista Cubana de Educación Superior*.
- Morales Fábrega, A., Sánchez Oms, A., Ogando, P., & Pérez Sierra, A. (2021). Patrón biomecánico de la primera fase de la carrera de 100 metros para velocistas juveniles. *Revista PODIUM*, 809-827.

- Moreta, J. (2021). *LA BIOMECÁNICA Y LOS PATRONES DE MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES*. Obtenido de Repositorio UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33791/1/EST.%20MORETA%20CHICAIZA%20JAZMINA%20KAREN%20TESIS%20FINAL%20PDF.pdf>
- Muñoz, J. C., Muñoz, P., & Holtz, W. (2019). Didáctica de la Biomecánica: Cimientos para la construcción de una nueva Didáctica Específica. *RAES*, 108-122.
- Pérez, R. (2021). *EVALUACIÓN BIOMECÁNICA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA TÉCNICA DEL LANZAMIENTO LIBRE DEL BALONCESTO EN ESCOLARES DE LA UNIDAD EDUCATIVA TERESA FLOR EN EL PERIODO ABRIL – AGOSTO 2021*. Obtenido de Repositorio UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33443/1/EST.%20P%c3%89REZ%20TOASA%20%20RUB%c3%89N%20DAR%c3%8dO%201-%20TESIS%20FINAL%20%281%29.-signed%20%281%29-signed.pdf>
- PÉREZ, R. D. (2020). FACTORES CLAVE PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO DE LA SALIDA DE TACOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA. *Handle*, 3-34.
- Ramos, C. (2020). LOS ALCANCES DE UNA INVESTIGACIÓN. *Ciencia América*, 1-5.
- Timón Benítez, M., & Hormigo Gamarro, F. (2010). *El atletismo como contenido en educación física escolar: juegos y actividades para su desarrollo*. España: Wanceulen Editorial S.L.
- Valdés Cabrera, L. M. (2020). Análisis biomecánico de la patada Mawashi Geri Jodan en el kárate-Do. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 111-126.
- Valero, A., & Gómez, A. (2014). *Fundamentos del atletismo*. España: Editorial Pila Teleña.



## ANEXOS

### Anexo 1. Carta de compromiso.

**ANEXO 3**  
**CARTA DE COMPROMISO**

Ambato, 6 de octubre 2023

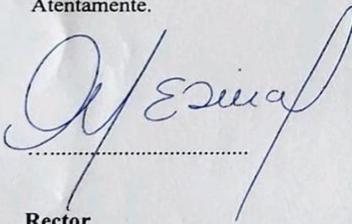
Doctor  
Marcelo Núñez  
**Presidente de la Unidad de Titulación**  
**Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte**  
**Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación**  
Presente

**Mg. Alex Guillermo Medina Herrera** en mi calidad de Rector de la Unidad Educativa Santa rosa, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del **TRABAJO DE TITULACIÓN** bajo el Tema: "ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA DE LA PARTIDA BAJA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO" propuesto por el estudiante **MEDINA VENEGAS MATEO RAFAEL**, portador de la Cédula de Ciudadanía **1850601335**, estudiante de la **Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte** de **Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación** de la **Universidad Técnica de Ambato**.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.





**Rector**  
**C.C: 1802229417**  
**TEL. CEL: 0999208883**  
**CORREO ELECTRÓNICO: alexmedina@hotmail.com**

## Anexo 2. Análisis biomecánico individual.

