

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

“EVALUACIÓN DE FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EJECUCIÓN EFICIENTE DEL FLIC FLAC EN NIÑAS DE 10 – 11 AÑOS EN DOMACO ALTOZANO”

Autor: Itzel Ferreyra Hurtado

Tesis presentada para obtener el título de:
Licenciada en Cultura Física y Deporte

Nombre del asesor:
Dr. Jesús Enrique Ibarra Martínez

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación “Dr. Silvio Zavala” que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada”, se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





ESCUELA DE CULTURA FÍSICA Y DEPORTE

“Evaluación de factores que influyen en la ejecución eficiente del flic flac en niñas de 10-11 años en Domaco Altozano”

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CULTURA FÍSICA Y DEPORTE**

PRESENTA:

Itzel Ferreyra Hurtado

ASESOR:

Dr. Jesús Enrique Ibarra Martínez

CLAVE: 16PSU0153R

ACUERDO: LIC 091111

MORELIA, MICHOACÁN

OCTUBRE 2023

Contenido

Índice de ilustraciones.....	
Índice de tablas	
Agradecimientos	
Introducción	1
1 Fundamentos de la investigación.....	2
1.1 Planteamiento del problema	3
1.1.1 Pregunta de investigación	3
1.1.2 Objetivos	3
1.1.3 Enfoque	3
1.1.4 Hipótesis.....	3
1.2 Justificación	3
1.3 Matriz de congruencia.....	4
2 Marco de sustento	5
2.1 Biomecánica	5
2.2 La fisiología del ejercicio	5
2.3 Características de una gimnasta artística.....	6
2.3.1 Capacidades condicionales.....	6
2.3.2 Capacidades coordinativas.....	8
2.3.3 Fases de vida deportiva.....	9
2.3.4 Genética	10
2.3.5 Morfología.....	11
2.3.6 Movilidad articular	12
2.3.7 ¿El deportista nace o se hace?	12
2.4 Gesto técnico deportivo.....	12
2.5 Descripción del movimiento del cuerpo	13
2.5.1 Ejes y planos anatómicos	13
2.5.2 Movimientos corporales anatómicos.....	14
2.5.3 La postura.....	15
2.6 Metodología del flic flac a dos pies	16

2.6.1	Estructuras anatómicas	18
3	Estrategia de recuperación de información	21
3.1	Test de sit & reach.....	21
3.2	Test de flexibilidad en hombros	22
3.3	Goniometría	24
3.4	Estimación de la composición corporal.....	41
3.4.1	Antropometría.....	41
3.5	Evaluación postural	46
3.6	Test de lanzamiento de balón medicinal	50
3.7	Test de fuerza de Core	52
3.8	Test de Bosco	54
3.9	Ponderación del flic flac	58
4	Resultados	59
4.1	Proceso de trabajo con los atletas	59
4.2	Resultados goniometría	59
4.3	Resultados de la evaluación del test sit & reach.....	61
4.4	Resultados de la evaluación del test de flexibilidad de hombros	62
4.5	Resultados de la evaluación de antropometría	62
4.6	Resultados de la evaluación de balance postural	66
4.7	Resultados de la evaluación de lanzamiento de balón medicinal.....	71
4.8	Resultados obtenidos de la evaluación de fuerza en core.....	71
4.9	Evaluación por jueceo del elemento del flic flac.....	75
	Conclusiones	77
	Futuras líneas de investigación:	80
	Anexos	81
	Bibliografía	84

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: estructuras corporales	11
Ilustración 2: ejes y planos anatómicos	14
Ilustración 3: visión dorsal del cuerpo	16
Ilustración 4:visión lateral del cuerpo	16
Ilustración 5: ejecución correcta del flic flac.....	17
Ilustración 6: estructura de los gemelos	19
Ilustración 7: estructura del cuádriceps.....	19
Ilustración 8: estructura de la espalda	20
Ilustración 9: estructura del core	20
Ilustración 10: banco de evaluación sit & reach	21
Ilustración 11: ejecución de la prueba de elevación de hombros	22
Ilustración 12: goniómetro universal	25
Ilustración 13: flexión cervical.....	25
Ilustración 14: extensión cervical.....	26
Ilustración 15: latero flexión cervical derecha e izquierda	27
Ilustración 16: latero flexión toracolumbar derecha e izquierda.....	27
Ilustración 17: flexión coxal.....	28
Ilustración 18: extensión coxal.....	29
Ilustración 19: abducción de cadera	29
Ilustración 20: aducción de cadera	30
Ilustración 21: rotación interna de cadera.....	31
Ilustración 22: rotación externa de cadera	31
Ilustración 23: abducción de hombro	32
Ilustración 24: flexión del hombro	33
Ilustración 25: extensión de hombro	33
Ilustración 26: flexión de codo	34
Ilustración 27: supinación del antebrazo	35
Ilustración 28: pronación del antebrazo	35
Ilustración 29: flexión de muñeca	36
Ilustración 30: extensión de muñeca	36
Ilustración 31: desviación cubital.....	37
Ilustración 32: desviación radial.....	37
Ilustración 33: flexión de rodilla.....	38
Ilustración 34: extensión de rodilla.....	38
Ilustración 35: extensión y flexión del tobillo	39
Ilustración 37: formato de recuperación de datos de goniometría.....	40
Ilustración 38: cinta antropométrica	41
Ilustración 39: plicómetro	42
Ilustración 40: antropómetro.....	42
Ilustración 41: pliegues cutáneos.....	43
Ilustración 42: circunferencias y diámetros	44
Ilustración 43: somatocarta para mujeres	46

Ilustración 44: evaluación del plano posterior	47
Ilustración 45: evaluación anterior	48
Ilustración 46: evaluación lateral	49
Ilustración 47: balón medicinal	50
Ilustración 48: ejecución de abdominales.....	52
Ilustración 49: ejecución de dorsales	52
Ilustración 50: plataforma de contacto DMJUMP.....	54
Ilustración 51: aplicación móvil DMJUMP.....	54
Ilustración 52: salto squat jump.....	55
Ilustración 53: salto contra movimiento	56
Ilustración 54: salto abalakov.....	56
Ilustración 55: formato de recuperación de datos del Test de Bosco	57
Ilustración 56: test sit & reach	61
Ilustración 57: resultados del somatotipo de la gimnasta 1	63
Ilustración 58: resultados del somatotipo de la gimnasta 2	64
Ilustración 59: resultados del somatotipo de la gimnasta 3	64
Ilustración 60: resultados del somatotipo de la gimnasta 4	65
Ilustración 61: resultados del somatotipo de la gimnasta 5	65
Ilustración 62: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 1	66
Ilustración 63: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 2	67
Ilustración 64: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 3	68
Ilustración 65: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 4	69
Ilustración 66: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 5	70

Índice de tablas

Tabla 1: matriz de congruencia	4
Tabla 2: Categorías para la iniciación del flic flac.....	18
Tabla 3: formato de recuperación de datos del test sit & reach	22
Tabla 4: mediciones estándar de la prueba de flexibilidad de hombros	23
Tabla 5: formato de recuperación de datos de la prueba de flexibilidad de hombros.....	23
Tabla 6: rangos de movimiento articular	39
Tabla 7: formato de recuperación de datos de antropometría	45
Tabla 8: formato de recuperación de datos de la evaluación postural	50
Tabla 9: evaluaciones estándar del test de lanzamiento de balón medicinal	51
Tabla 10: formato de recuperación de datos de lanzamiento de balón medicinal	51
Tabla 11: mediciones estándar de test de fuerza en core	53
Tabla 12: formato de recuperación del test de fuerza en core	53
Tabla 13: formato de recuperación de datos de la evaluación cuantitativa del flic flac	58
Tabla 14: resultados de la evaluación del test de goniometría	60
Tabla 15: resultados del test sit & reach.....	61
Tabla 16: resultados del test de flexibilidad de hombros	62
Tabla 17: resultados de la antropometría.....	63
Tabla 18: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 1	66

Tabla 19: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 2	67
Tabla 20: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 3	68
Tabla 21: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 4	69
Tabla 22: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 5	70
Tabla 23: resultados de lanzamiento de balón medicinal.....	71
Tabla 24: resultados de test de fuerza en core	71
Tabla 25: resultados de la evaluación de Test de Bosco	73
Tabla 26: resultados de la evaluación cuantitativa del flic flac.....	76

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de esta tesis. Su apoyo incondicional y aliento fueron fundamentales para culminar este importante capítulo en mi formación académica.

En primer lugar, doy gracias a Dios por permitirme concluir satisfactoriamente este viaje académico, por todos los días brindarme la fortaleza, la inspiración y la perseverancia necesaria. Su guía me dio la confianza para enfrentar los desafíos que se presentaron.

A mi papá, quien ha sido para mí un ejemplo de trabajo arduo y dedicación, de responsabilidad y de compromiso, le agradezco por siempre creer en mí y apoyarme en todas mis decisiones. Gracias por todo el esfuerzo que haces para que yo esté bien.

A mi mamá, cuyo amor incondicional y sacrificio me han impulsado siempre a dar lo mejor de mí, por guiarme por el buen camino y por nunca dudar de lo lejos que puedo llegar. Tu fortaleza y tus consejos, han sido un pilar fundamental en mi éxito académico.

A mi hermana, gracias por ser mi compañera de vida, por siempre cuidarme, por comprenderme y escucharme. Tu apoyo incondicional me da fuerzas para continuar y siempre confiar en mí.

A mis abuelitas, por sus oraciones y buenos deseos. Sus historias de vida y sus enseñanzas han enriquecido mi perspectiva. Estoy profundamente agradecida de poder compartir este logro con ustedes.

A mi angelito en el cielo, que, aunque ya no está, desde allá me cuida y está siempre conmigo, gracias abue por enseñarme que hay que trabajar duro para salir adelante y por recordarme que lo más importante es que la familia esté unida, fuiste y siempre serás una gran motivación para mí.

A mi asesor que me guió en este proceso. Sus conocimientos, orientación y paciencia fueron esenciales para la realización de esta tesis.

A mis profesores, quienes fueron una pieza clave en mi crecimiento escolar. Su dedicación a la enseñanza ha dejado una huella profunda en mi desarrollo académico y personal. Sus consejos me los llevo para toda la vida.

A mis amigos, con quienes compartí risas, consejos y momentos inolvidables, les agradezco por su amistad sincera y su apoyo constante. Han sido mi red de apoyo en los momentos difíciles y mi motivo para celebrar los triunfos.

En conjunto, cada uno de ustedes ha dejado una marca indeleble en este logro. A todos, ¡mil gracias!

Introducción

La gimnasia artística es un deporte que requiere el trabajo de capacidades físicas y se deben incluir en los entrenamientos trabajos de fuerza, potencia, flexo elasticidad, y también pero menor medida de velocidad y resistencia. Esta disciplina deportiva que ha evolucionado constantemente y con ella las habilidades y destrezas requeridas para el éxito en este deporte. Entre los gestos técnicos acrobáticos más complicados se encuentra el “flic flac”, elemento que requiere alta demanda de fuerza y trabajo de la técnica, entre muchos otros factores en mayor o menor medida. Esta investigación se centra en una población específica de 6 gimnastas del club Domaco altozano de 10 a 11 años de edad.

En esta etapa temprana de su desarrollo deportivo, las gimnastas están en un momento crítico de su formación, donde se están introduciendo a habilidades más avanzadas y perfeccionando su técnica. El flic flac involucra una serie de movimientos rápidos y coordinados que desafían la gravedad, con demandas físicas y psicológicas. Lograr ejecutar un flic flac de manera correcta es un indicador de su progreso y capacidad para dominar habilidades más complejas en el futuro.

Esta tesis tiene como objetivo principal investigar y analizar los factores que influyen en la ejecución eficiente del flic flac. Existen bastantes estudios que hablan sobre la gimnasia artística en general, pero no una investigación específica centrada en esta población de edad y en esta habilidad particular.

Factores como la medición de movilidad articular y composición corporal, fuerza en core, flexibilidad en hombros, goniometría y potencia en piernas se sometieron a evaluación para determinar las variables que pueden estar afectando o no a la ejecución del elemento gimnástico (flic flac).

Comprender los factores que contribuyen a la ejecución exitosa del flic flac en gimnastas de 10 a 11 años no solo tiene implicaciones para su desarrollo en este deporte, sino que también podría proporcionar información valiosa para entrenadores y profesionales de la gimnasia artística.

1 Fundamentos de la investigación

La Gimnasia Artística es un deporte de Arte Competitivo, de alta complejidad que representa riesgos y a su vez belleza. Es un deporte donde se conjugan el arte y la técnica, manifestados en la composición y ejecución de los ejercicios competitivos, esta disciplina requiere desarrollo de fuerza, flexibilidad y potencia para lograr una correcta realización de los elementos. (Visscher, Louer, & Elferink-Gemser, 2012; citado en Daylin Domínguez , Erva Brito , & Jorge Brito, 2023).

El flic flac es un gesto técnico de la gimnasia artística, forma parte del grupo de elementos acrobáticos con apoyo de manos, fase de vuelo y batida simultanea de los pies. Los movimientos acrobáticos más difíciles en el suelo dependen de la ejecución eficiente del elemento anterior a realizar, en el caso del flic va antecedido por una redondilla o bien rondada, la cual le brinda un impulso al elemento (Ligia Diener & Patricio Robles, 2019).

El perfeccionamiento técnico como un valor diferente en función de la modalidad; en las disciplinas de precisión y de expresión como gimnasia se exige un grado máximo de perfección técnica, pues esta se considera un factor autónomo a la hora de evaluar el rendimiento (Weinek, 2005).

La evaluación de un gesto técnico se realiza a través de la biomecánica, la cual se refiere al estudio de la mecánica aplicada al cuerpo humano, la cual es la ciencia que estudia las fuerzas y los efectos de su aplicación (P.Balthazard, D. Currat, & F. Degache , 2015).

El objetivo general de la biomecánica deportiva es desarrollar una comprensión detallada de las disciplinas y sus variables de desempeño para mejorar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones. Permite de igual manera evaluar eficientemente una técnica y corregir en caso de que exista algún error en la ejecución del movimiento, teniendo en cuenta que los gestos técnicos requieren de mucha práctica (Badillo, 2023,4).

1.1 Planteamiento del problema

Un elemento de gimnasia no se realiza con la misma eficiencia por distintas atletas, teniendo en cuenta que llevan a cabo el mismo entrenamiento, las mismas horas y los mismos años de experiencia.

Un claro ejemplo fue la Rumana Nadia Comaneci, logró tener una máxima puntuación máxima a los 14 años, venciendo a gimnastas como Marta Egevari de Hungría y Teodora Ungureanu, deportistas que contaban con mayor edad y por consecuencia más años de experiencia y mayor tiempo entrenando. Nadia tenía mayor predisposición al deporte y al desarrollo de capacidades físicas.

1.1.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores que influyen para la ejecución eficiente del flic flac en la gimnasia artística en niñas de 10-11 años de Domaco Altozano?

1.1.2 Objetivos

Conocer los factores que tienen incidencia para la correcta ejecución del flic flac en la gimnasia artística en niñas de 10-11 años de edad del club Domaco Altozano.

1.1.3 Enfoque

Realizar una recolección de datos desde un enfoque mixto, en el cual se integran el enfoque cuantitativo y cualitativo, a través de diferentes pruebas físicas para dar respuesta a la pregunta de investigación.

1.1.4 Hipótesis

Existen atletas con ciertas características físicas, que hacen que tengan mayor predisposición al desarrollo de los diferentes deportes; en el caso de la gimnasia artística, para la ejecución eficiente del flic flac, se encuentran la flexibilidad, la fuerza, la potencia, los rangos de movilidad en las articulaciones y la composición corporal.

1.2 Justificación

La gimnasia artística es un deporte de alta complejidad, es por eso que las deportistas que se adhieren al deporte deben contar con distintas capacidades física como la fuerza, movilidad, flexibilidad y coordinación muscular, independientemente

del entrenamiento, son fundamentales para el éxito de un gimnasta. La genética es crucial para que estas características existan y de esta manera se destaque en la modalidad elegida (Federación Dominicana de Gimnasia, 2023).

1.3 Matriz de congruencia

Tabla 1: matriz de congruencia

Pregunta	Objetivo	Hipótesis	Teoría
¿Cuáles son los factores que influyen para la ejecución eficiente del flic flac en la gimnasia artística en niñas de 10-11 años de Domaco Altozano?	Realizar una evaluación de los factores que tienen incidencia para la correcta ejecución del flic flac en la gimnasia artística en niñas de 9-11 años de edad del club Domaco Altozano.	Existen atletas con ciertas características físicas, que hacen que tengan mayor predisposición al desarrollo de los deportes; en el caso de la gimnasia artística, para la ejecución eficiente del flic flac, se encuentran la flexibilidad, la fuerza, la potencia, los rangos de movilidad en las articulaciones y la composición corporal.	El deportista de éxito, ¿nace o se hace? Esta teoría dice que el crecimiento profesional de un deportista y sus posibilidades de llegar a formar parte de la élite deportiva dependen de herencia genética y el entrenamiento deportivo que realiza, en igual medida (Quijada, 2016).

Fuente: elaboración propia con base en Quijada,2016.

2 Marco de sustento

Según Capote, Rendón, & Analuiza (2016) la ejecución de elementos gimnásticos requiere acciones motrices comprendidas en 2 grupos: condicionales y coordinativas. Las condicionales van a determinar la eficacia metabólica de los músculos y aparatos (procesos energéticos). Por otro lado, las coordinativas determinan la capacidad del deportista para regular el movimiento. Ambas acciones deben trabajarse en conjunto para lograr un mejor desempeño.

2.1 Biomecánica

El concepto de Biomecánica debe de ser entendido como el estudio de las diferentes áreas relacionadas en el movimiento del ser humano como funcionamiento de los músculos, tendones, ligamentos, cartílagos y huesos, cargas y sobrecargas de estructuras específicas, y factores que influyen el desempeño (Stuart, 2023).

La biomecánica analiza los movimientos ejecutados durante la práctica del deporte. Al obtener una idea clara de cómo debe ser el movimiento y cuál es la mejor forma de reducir las lesiones, el gesto técnico deportivo puede tener una mayor eficiencia (Cajal, 2023).

La Biomecánica se ocupa del análisis físico de sistemas biológicos, consecuentemente, de los análisis físicos de los movimientos del cuerpo humano. En el sentido más general de su aplicación, el objetivo de la biomecánica en las actividades deportivas se concentra en la caracterización y optimización de las técnicas de movimiento a través de los conocimientos científicos presentes en la ciencia, que tienen como objeto de estudio el gesto deportivo (Stuart, 2023,2).

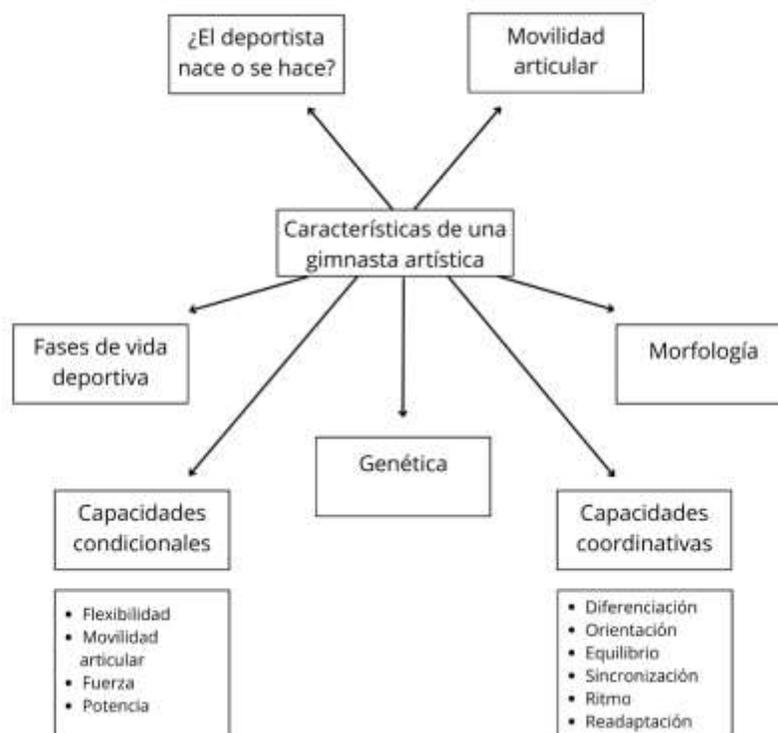
2.2 La fisiología del ejercicio

La Fisiología del Ejercicio es la especialidad médica que comprende el estudio y entendimiento del cuerpo y su comportamiento durante la actividad física. Se analizan las respuestas fisiológicas inmediatas como las reacciones musculares o el funcionamiento del metabolismo (Saavedra, 2023).

Chicharro (2006) menciona que la fisiología del ejercicio aborda distintas vertientes, como lo son el funcionamiento de los órganos y su interacción con aparatos y sistemas del cuerpo humano durante la actividad física, los mecanismos que limitan el rendimiento de los órganos y sistemas en condiciones de realización de ejercicio físico y adaptaciones ocasionados por la actividad en la estructura de los órganos y sistemas que integran el cuerpo humano.

2.3 Características de una gimnasta artística

Las características principales de un deportista son de gran utilidad para conocer como aumentar el rendimiento, y dichas cualidades deben potenciarse para un mejor desempeño (Redondo, 2023).



2.3.1 Capacidades condicionales

Según Rivera (2009) las capacidades físicas son predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, que permiten el movimiento. Pueden ser medidas y se encuentran sujetas a la mejora a través del entrenamiento, suelen conocerse como físicas condicionales ya que estas están determinadas por los sistemas energéticos.

2.3.1.1 Flexibilidad

Según Irala (2023) la flexibilidad es la capacidad que tienen las articulaciones para realizar movimientos con la mayor amplitud posible, esta no genera movimiento, sino que lo limita; alrededor de los 10 años de edad el nivel de flexibilidad es bastante alto, y con el paso del tiempo, si no se trabaja se va deteriorando.

Para el mejoramiento de la flexibilidad es recomendable trabajar con ejercicios simples que obliguen a las articulaciones alcanzar su rango completo de movimiento, utilizándose el estiramiento que consiste en la elongación forzada de un grupo muscular, mediante movimiento con rebote o mantenimiento estático y sostenido hasta el límite en el cual ya comienza a causar cualquier tipo de malestar (Huerta, Ruíz, & Gutierrez, 2010).

Munciño (2023) menciona que la flexibilidad se divide en estática y dinámica. En la estática son ejercicios pasivos y de esta manera el músculo se estira sin movimiento, porque se encuentra relajado. Y la dinámica considera un estiramiento activo ya que el músculo se encuentra en constante contracción y relajación.

2.3.1.2 Fuerza

Badillo & Gorostiaga (2002) mencionan que la fuerza es la capacidad de producir una tensión que tiene el músculo al activarse o como se entiende habitualmente contraerse. Mientras que Platonov & Bulatova (2006) comentan que bajo el concepto de fuerza del ser humano hay que entender su capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia mediante la actividad muscular.

La fuerza, dentro del ámbito deportivo se ejecuta a través de la actividad muscular, y hace referencia a una capacidad física, es por eso que, el término correcto para su utilizarla sería “fuerza muscular” y puede definirse como la cualidad que permite desarrollar un trabajo mediante la oposición de una resistencia (Galicia, 2014).

La importancia de esta capacidad en la gimnasia artística radica en crear una base física basada en incrementar la fuerza en brazos, piernas, espalda, elementos básicos que prepara a las practicantes para que resuelven problemas de la futura

preparación técnica y asimilen diversos elementos y combinaciones para su posterior paso por categorías superiores en este deporte (Prado, 2011).

Muñoz (2023) clasifica la fuerza en 3:

- Fuerza resistencia: se caracteriza por la capacidad de una persona para realizar un ejercicio de fuerza el mayor tiempo posible, resistiendo al agotamiento.
- Fuerza máxima: es el mayor esfuerzo de los músculos para soportar una gran resistencia externa, es aquí cuando el deportista obtiene su repetición máxima(1RM).
- Fuerza rápida: esta se ejecuta para vencer una resistencia externa en un muy corto periodo de tiempo.

2.3.1.3 Potencia

El sitio Clubsdirección (2023) define el entrenamiento de potencia como movimientos rápidos y fuertes que involucran una contracción excéntrica (reducción de fuerza) seguida por una contracción concéntrica explosiva (producción de fuerza). La potencia de un músculo va a estar determinada por su longitud en reposo. Esto quiere decir que un músculo es más potente cuando se contrae desde un estado estirado en reposo (Norris, 2011).

Es importante tener en cuenta que el entrenamiento de potencia tiene relación con la gimnasia artística, por la dificultad de algunos elementos y la velocidad de ejecución que necesitan, pero antes se tiene que desarrollar una base de adaptación anatómica y fuerza, puesto que por su naturaleza explosiva tiene mucha incidencia en las estructuras músculo-tendinosas. En un entrenamiento de potencia, se tienen que realizar los ejercicios de manera rápida y explosiva, con énfasis en la parte concéntrica del movimiento (Cronin & Sleivert, 2005).

2.3.2 Capacidades coordinativas

Son las condiciones utilizadas para la realización del elemento técnico. Deben integrarse con las capacidades condicionales para que exista una interacción del movimiento la cual el atleta utiliza para cumplimentar sus objetivos con relación al

rendimiento. Permiten controlar, regular y dirigir los movimientos espacio corporales y temporales en las actividades físico deportivas, que se expresa en la coordinación motriz inter e intramuscular en estrecha unión con el sistema nervioso central, donde la calidad de los procesos de la percepción, la representación y la memoria del individuo son determinantes para una correcta ejecución motriz del movimiento (Salfrán, 2013).

Dichas capacidades se dividen en:

- Capacidad de diferenciación: adecuar cada movimiento a los requisitos espaciales del momento.
- Capacidad de orientación: actuar con precisión, adaptándose a las restricciones temporales.
- Capacidad de reacción: respuesta rápida ante un estímulo visual, auditivo y kinestésico.
- Capacidad de equilibrio: mantención del equilibrio en los cambios de posición sobre el espacio.
- Capacidad de sincronización: encadenar movimientos con precisión y ajustarlos al entorno.
- Capacidad de ritmo: respetar los ritmos que requieren cada situación, buscando fluidez.
- Capacidad de readaptación: adaptación a los nuevos entornos que van generando sus elementos emergentes (Weinek, 2005).

El desarrollo de dichas condiciones permite a una atleta ejecutar movimientos de manera eficaz y precisa. La gimnasia artística al ser un deporte que requiere mucha exactitud depende de estas capacidades para lograr la ubicación correcta del cuerpo en el momento adecuado (Grupo de expertos de Teleoposiciones, 2023).

2.3.3 Fases de vida deportiva

La preparación de una gimnasta consta de 3 fases, las cuales van a ir permitiendo el desarrollo físico óptimo de las atletas:

La primera, es hasta los 10 años aproximadamente y desarrollan las capacidades físicas y se establecen los fundamentos técnicos del deporte. La segunda es alrededor de los 10 a los 15 años de edad y aquí comienza una preparación especializada inicial, con movimientos más complejos y combinaciones con mayor dificultad. La tercera va de los 16 a los 19 y aquí se finaliza el perfeccionamiento de la preparación física y el desarrollo de elementos de gran dificultad (Federación Dominicana de Gimnasia, 2023).

2.3.4 Genética

Todo ser vivo contiene su propia información genética contenida en el ADN, en ella se encuentran las unidades de herencia, llamados genes, los humanos tenemos aproximadamente 30,000 genes distribuidos en 23 pares cromosómicos localizados en el núcleo de las células, cada gen contiene la información necesaria para la síntesis de una proteína (Sánchez, Campuzano, Iglesias, & Brugada, 2009).

El fenotipo se refiere a los rasgos observables de una persona, como la estatura, el color de ojos y el grupo sanguíneo. El fenotipo de una persona se determina a partir de su composición genómica y los factores ambientales (National Human genome research institute, 2023).

La expresión de determinada capacidad viene establecida por la interacción del genotipo con el medio que da como resultado el fenotipo. Esto quiere decir que los caracteres no se muestran a no ser que haya una interacción establecida, por lo tanto el medio ambiente puede favorecer el alcance del límite que impone el potencial genético o frenar su alcance (Misa, 2021).

El tipo somático y la herencia genética son factores que influyen en la postura y el desempeño de los deportistas. Los individuos no pueden modificar con facilidad su estructura ósea, de forma que la postura que han heredado genéticamente es permanente (Norris, 2011).

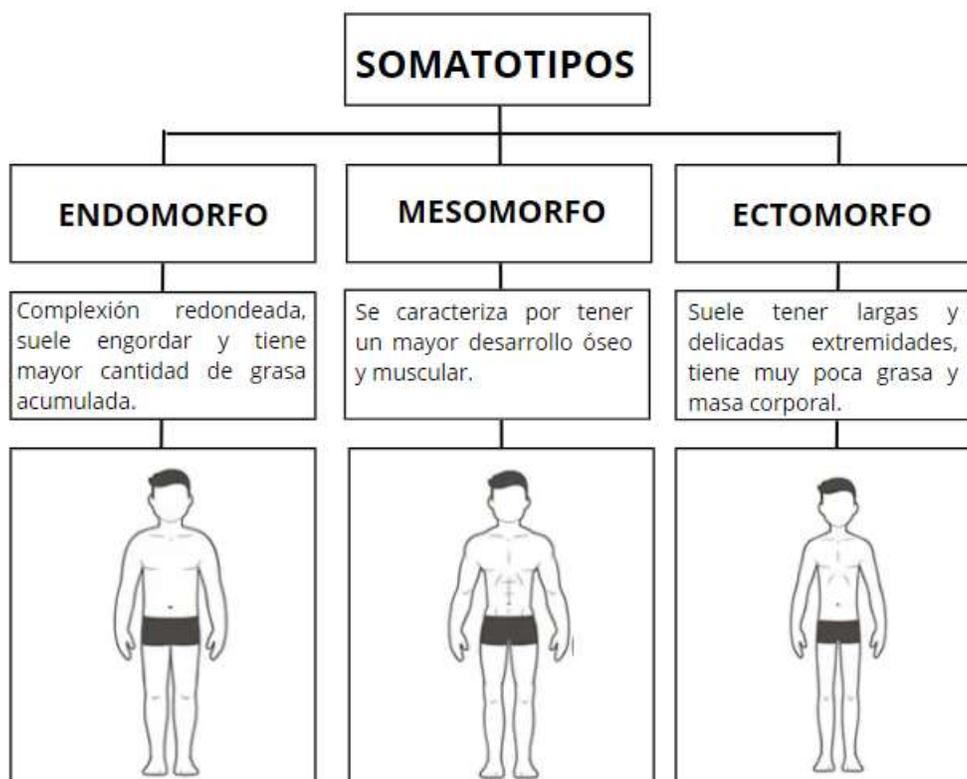
La variación genética contribuye a las diferencias individuales en rasgos psicológicos, del comportamiento, morfológicos y fisiológicos. Además, influye en como los individuos responden al entrenamiento (García, 2023).

2.3.5 Morfología

La morfología se basa en el estudio de la composición de órganos y los aspectos relacionados con los cambios adaptativos originados por la carga física, principalmente en el sistema locomotor, al estudiar los componentes de los conjuntos esqueléticos, articulares y musculares para la realización de los movimientos, así como la terminología anatómica y los análisis morfo funcionales de los movimientos técnicos de diferentes (Negrín & Bueno, 2016).

Cada individuo tiene una estructura corporal diferente y esta va a depender de la grasa o en la masa muscular contenida, se distinguen tres diferentes tipos de morfología o también llamado somatotipo.

Ilustración 1: estructuras corporales



Fuente: elaboración propia con base en Norris, 2011.

2.3.6 Movilidad articular

La movilidad articular es la capacidad para mover una articulación en una determinada dirección a través de su rango de movimiento, ROM¹. Se mide en grados y sus límites son las estructuras óseas, la fascia o la propia masa corporal. La medición es a través de la goniometría, que se especializa en ángulos. La movilidad permite acondicionar las cadenas musculares y las articulaciones para soportar grandes cargas de fuerza y movimientos potentes o repetitivos reduciendo el riesgo de lesión (Campos, 2023).

La movilidad normal de las articulaciones no tiene que producir dolor y debe ir asociada a una adecuada flexibilidad de los músculos, ligamentos, tendones y estructuras adyacentes a la articulación. Es importante que la capacidad de movimiento articular sea elevada para la realización de los ejercicios (Beas, 2023).

2.3.7 ¿El deportista nace o se hace?

Existe un debate muy amplio sobre este tema, uno de los padres de la fisiología deportiva el Dr. Per-Olof Astrand (1960), afirmaba que para que un deportista fuera campeón olímpico debía escoger a sus padres, esto debido a la genética implicada en cada uno de los organismos, es decir que, si un individuo no contaba con genes aptos para el deporte, este no tendría éxito.

En oposición a esto, se encuentra la línea que dice que un deportista podrá ser exitoso en la medida del entrenamiento que realice y los años que se dediquen a la práctica deportiva. Por otro lado existe una tercera línea que combina las dos mencionadas anteriormente, es decir que es importante el potencial genético pero este acompañado de un entrenamiento correctamente planificado y estructurado (Quijada, 2016).

2.4 Gesto técnico deportivo

El gesto técnico deportivo es la suma de una variedad de movimientos específicos que se realizan de forma coordinada para cumplir con un objetivo. La ejecución

¹Por sus siglas en inglés, range of motion.

técnica de un movimiento forma parte fundamental de cada disciplina, lo que aumenta el rendimiento (Cajal, 2023).

Según Ossorio (2023) la representación mental del movimiento produce una intensificación de los intercambios gaseosos, una elevación de la frecuencia cardiaca y respiratoria, aumento de la tensión arterial, un aumento de la visión periférica y una mayor excitabilidad del sistema nervioso periférico.

El concepto de aprendizaje de la técnica debe ser entendido en cuanto a la cantidad de tiempo para poder ejercitar y repetir un modelo biomecánico, buscando así perfeccionar una habilidad deportiva concreta. Se trata de adquirir una ejecución automatizada del movimiento de la manera más perfecta posible (Ossorio, 2023).

Weinek (2005) menciona la importancia de trabajar la capacidad coordinativa en toda su dimensión multilateral. Mientras mayor sea el aprendizaje sensorio motor, más rápido y preciso será el aprendizaje de movimientos nuevos y complejos.

Al realizar el movimiento de forma eficiente y eficaz hará que el gesto sea de mayor o menor calidad e influirá directamente en el resultado obtenido. Suele tener una duración de entre 0.2 y 0.4 segundos donde el ojo humano es imposible que pueda ver toda la cadena de los movimientos realizados con un detalle preciso para poder analizarlo (Estupiñan, 2023).

2.5 Descripción del movimiento del cuerpo

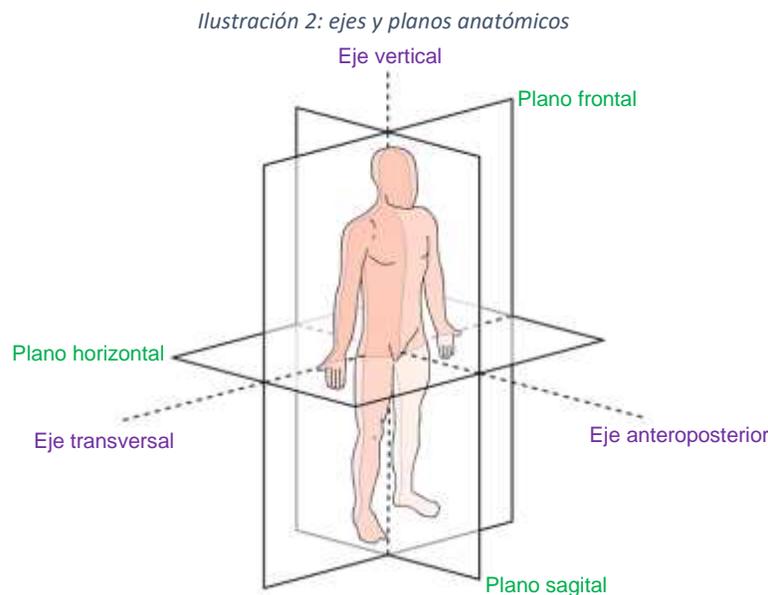
El movimiento toma en cuenta una estructura que se desplaza del punto A al punto B. El movimiento se lleva a cabo alrededor de un eje fijo conocido como punto de apoyo y tiene una dirección. Los movimientos anatómicos involucran partes del cuerpo que se mueven alrededor de articulaciones fijas en relación con los principales ejes anatómicos o planos paralelos a ellos (Navarro, 2023).

2.5.1 Ejes y planos anatómicos

El término posición anatómica se refiere a cómo se orienta el cuerpo de un organismo. Una persona erguida, con las palmas de las manos hacia delante, los

pulgares apuntando hacia fuera del cuerpo y los brazos colgando a los lados es como se encuentra determinada la posición anatómica (Zaveri, 2023).

Una línea puede determinarse uniendo dos puntos distantes y tiene una dimensión: el largo. Un eje es una línea recta. Dos líneas rectas pueden definir una superficie llamada plano. A partir de la posición anatómica se pueden definir tres planos y tres ejes imaginarios. Los planos son: frontal, sagital y horizontal. Los ejes asociados a cada uno de dichos planos son perpendiculares entre si y se llaman: vertical, transversal y anteroposterior, de esta manera podemos conocer las orientaciones de nuestro cuerpo y como es que se manifiestan en la ejecución de un gesto técnico (Caffaro, 2023).



Fuente: elaboración propia con base en Universidad del pacífico Perú, 2023.

2.5.2 Movimientos corporales anatómicos

Como ya se mencionó anteriormente existen tres planos y tres ejes, los cuales tienen dos movimientos principales en cada plano.

- Flexión y extensión: en el plano sagital y es la modificación del ángulo formado por los huesos de una articulación. La flexión es el movimiento contrario a la extensión y viceversa.

- Abducción y aducción: en el plano frontal. Se produce una abducción cuando una parte del cuerpo se aleja de la zona media, por el contrario, si se acerca el movimiento es de aducción.
- Rotación: en el plano horizontal. Cuando un elemento se aleja de la zona media rotando lateralmente se denomina rotación externa, en oposición, si un elemento se acerca rotando medialmente se denomina rotación interna.
- Circunducción: combinación de más de un movimiento de los ya mencionados, y como tal no es reconocido como un movimiento fundamental de nuestras articulaciones.

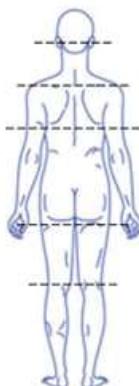
Existen movimientos específicos como la protracción y retracción escapular. La protracción de la escápula se produce cuando el hombro se mueve hacia adelante, en la gimnasia artística se le brinda el concepto de ahuecar. Y el movimiento opuesto es la retracción, moviendo la escápula medial y posteriormente hacia la columna vertebral (Palastanga, Field, & Soames, 2000).

2.5.3 La postura

Es la relación entre las diversas partes del cuerpo, esta se mantiene por los músculos y los tejidos no contráctiles. Una buena postura es fundamental para conseguir una buena técnica en la realización de los ejercicios. Los ejercicios que se comienzan a realizar sobre una postura inadecuada suelen ser torpes y desproporcionados a causa de las diferencias de tensión sobre los tejidos corporales. Dentro de la postura se distinguen dos tipos. La postura estática, es la que se tiene en reposo y la dinámica que se adopta al movimiento (Norris, 2011).

La postura puede ser analizada de forma estática o dinámica, y para ello existen diferentes métodos de evaluación. La evaluación postural estática bipodal es una herramienta que permite el diagnóstico de asimetrías estructurales, la posición pélvica y los músculos contraídos y debilitados. Este análisis permite realizar un análisis de postura basado en la demarcación de puntos anatómicos en el cuerpo de una persona, para después compararlos y lograr observar si tiene simetría, se toman mediciones desde la vista dorsal y lateral del cuerpo (Rosero & Vernaza, 2010).

Ilustración 3: visión dorsal del cuerpo



Fuente: elaboración propia con base en Norris, 2011.

Ilustración 4:visión lateral del cuerpo

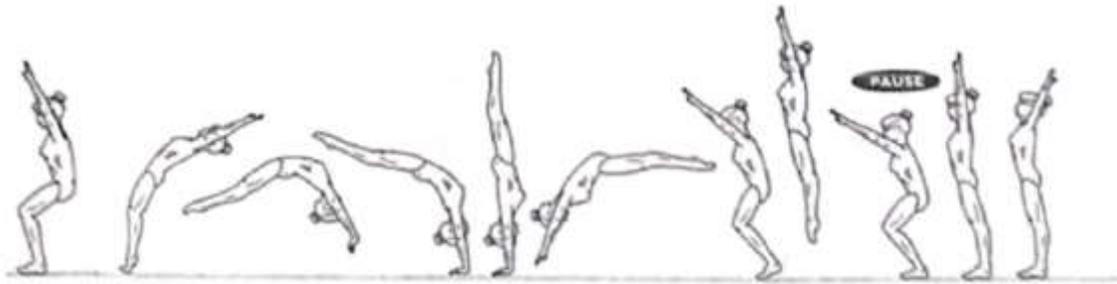


Fuente: elaboración propia con base en Norris, 2011.

2.6 Metodología del flic flac a dos pies

La evaluación del rendimiento en la gimnasia no se realiza mediante un procedimiento de medición cuantitativa. Las diferentes dimensiones (calidad de ejecución, valor técnico y valor artístico) son las que constituyen el constructo "Rendimiento en Gimnasia" y le confieren un carácter complejo (Leyton Román, 2010).

Ilustración 5: ejecución correcta del flic flac



Fuente: código de puntuación de la FIG, 2023;78.

El código de puntuación de la Federación Internacional de Gimnasia (2023) establece la metodología para la ejecución del flic flac a dos pies:

Fase de inicio:

Comenzar en posición de pie, con pies juntos, brazos arriba extendidos; espalda alineada con cadera, talones y manos en línea vertical, cabeza en posición neutra.

Fase de preparación

Realizar un semiflexión de piernas juntas, manteniendo rodillas alineadas con los talones, al mismo tiempo llevar los brazos extendidos al frente abajo.

Fase de vuelo

Se realizan los siguientes movimientos de manera simultánea y explosiva:

- Elevación de los brazos extendidos por el frente hasta llegar atrás arriba
- Elevar cadera
- Saltar hacia atrás

Al realizar estos movimientos se producirá una postura arqueada. Posteriormente se debe contraer el abdomen, para alinear talones, cadera, hombros y muñecas de forma vertical, aterrizando en posición invertida.

Segunda fase de vuelo

Se realizan los siguientes movimientos de manera simultánea y explosiva

- La contracción del abdomen continua hasta llegar a una postura ahuecada.
- La flexión de hombros, extensión de brazos y muñecas provocan un rechace del cuerpo al piso produciendo una segunda fase de vuelo.

Recepción

Los pies aterrizan con el metatarso y amortiguando la recepción con una semiflexión de rodillas y en posición de pie controlado.

De acuerdo a la Federación Internacional de gimnasia la edad estimada para comenzar con el aprendizaje del flic es entre los 6-7 años, teniendo en cuenta que se haya comenzado a practicar la disciplina desde los 5 años y que se haya logrado llegar al nivel 3, que es el momento donde dicho elemento comienza a ser partícipe de las rutinas.

Tabla 2: Categorías para la iniciación del flic flac.

Nivel	Categoría				
3	6-7 años	8-9 años	9-10 años	11-12 años	13 años y +

Fuente: Elaboración propia con base en pirámide Nacional USAG 2023.

De acuerdo con el Código de Puntuación de la Federación Internacional de Gimnasia en las distintas disciplinas de la Gimnasia, sufre modificaciones y se actualiza después de cada Juego Olímpico; obligando a una constante actualización de los jueces y entrenadores (Perelman, 2023).

2.6.1 Estructuras anatómicas

Los diferentes elementos técnicos de la gimnasia artística, involucran la utilización de diferentes músculos, el flic flac, por su dificultad de ejecución, cada fase abarca los siguientes grupos musculares:

Gemelos

Se ven inmersos en la fase de inicio y preparación, dándole estabilidad al cuerpo antes de comenzar a realizar el elemento.

En la fase de impulso, brindan el empuje necesario al cuerpo para que el elemento lleve potencia.

En la fase de recepción permiten que la gimnasta logre un equilibrio y estabilidad al momento de realizar el aterrizaje en el suelo para terminar el gesto.

Ilustración 6: estructura de los gemelos



Fuente: elaboración propia con base en Killam, 2023;1.

Cuádriceps:

En la fase de inicio y preparación trabajan en conjunto con los gemelos para brindar estabilidad al cuerpo.

En la fase de impulso son los principales en realizar un trabajo de fuerza rápida para que se logre una aceleración en el ejercicio.

Ilustración 7: estructura del cuádriceps

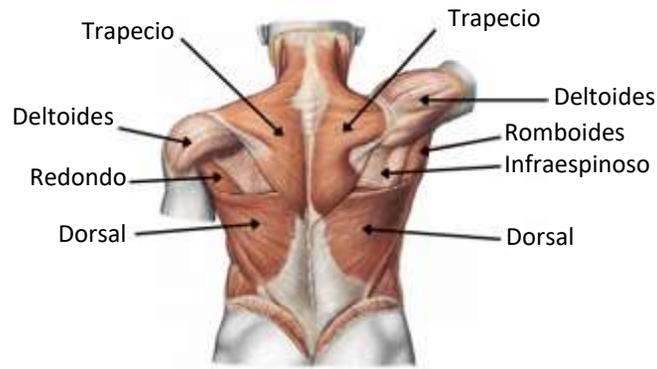


Fuente: elaboración propia con base en Junquera,2023;1.

Espalda:

Tiene incidencia en la fase de recepción, ya que recibe todo el peso del cuerpo y debe lograr mantener una vertical en posición invertida, sin perder la alineación del cuerpo. Posteriormente realiza un trabajo importante al realizar el último contacto de las manos con el suelo(rechace).

Ilustración 8: estructura de la espalda

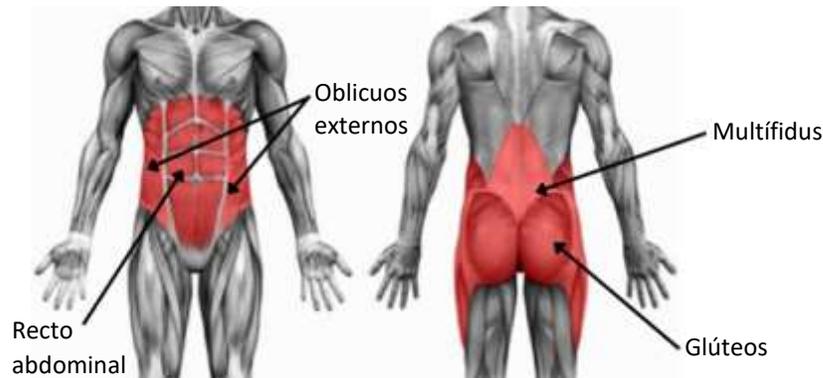


Fuente: Richardson, 2023;1.

Core:

El papel que juega el core en la ejecución completa del elemento es fundamental, ya que este permite que el cuerpo siempre se mantenga estable y alineado.

Ilustración 9: estructura del core



Fuente: Contreras, 2023,1

3 Estrategia de recuperación de información

Las evaluaciones serán aplicadas con el objetivo de conocer si los factores previamente analizados tienen influencia sobre la ejecución eficiente del flic flac en gimnasia artística, las pruebas fueron seleccionadas de acuerdo a las necesidades del deporte y de dicho elemento a evaluar.

Dichos test se aplicarán a 6 niñas de 10-11 años de edad pertenecientes al club de gimnasia Domaco Altozano, de Morelia, Michoacán. Las pruebas serán realizadas bajo supervisión y con la autorización de los tutores de las deportistas.

3.1 Test de sit & reach

Esta prueba permite evaluar la extensibilidad en los músculos isquiosurales ya que estos condicionan una disminución de la movilidad de la pelvis que lleva un cambio de la biomecánica en la distribución de presiones en la columna vertebral. La falta de extensibilidad en la musculatura isquiosural ha sido asociada con desviaciones posturales, limitaciones de la marcha, aumento del riesgo de caídas y susceptibilidad a lesiones musculoesqueléticas.

Ilustración 10: banco de evaluación sit & reach



Fuente: fotografía tomada en campo

La prueba se aplica con un cajón de madera con una regla fijada en la parte superior. Como se observa en la imagen anterior (ilustración 10). Las manos se colocan paralelas a la anchura de los hombros con los dedos extendidos, la cabeza en posición neutra, las rodillas en extensión con la ayuda del evaluador, con los tobillos a 90°. Se flexiona el tronco hacia adelante lenta y progresivamente (sin rebotes)

con la intención de alcanzar la mayor distancia posible, con las manos sobre la regla superior. En la posición de máxima flexión, el participante debía mantenerse inmóvil durante al menos dos segundos.

Tabla 3: formato de recuperación de datos del test sit & reach

Nombre	Edad	Extensibilidad en músculos isquiosurales (cm)
Gimnasta 1		
Gimnasta 2		
Gimnasta 3		
Gimnasta 4		
Gimnasta 5		
Gimnasta 6		

Fuente: elaboración propia

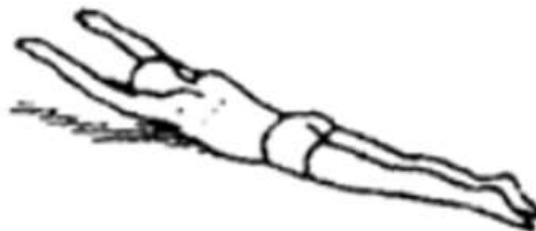
3.2 Test de flexibilidad en hombros

La prueba de evaluación de los hombros tiene como objetivo medir el grado de elasticidad de los músculos del hombro (deltoides) y de la cintura escapular. Dicho test se realiza en una superficie plana y con una regla de 30cm. El deportista a evaluar se recuesta boca abajo sobre el suelo, con sus brazos totalmente extendidos y una regla sostenida entre ambas manos.

El mentón y la frente deben estar en contacto con el suelo, el evaluado debe levantar lo más alto posible sus brazos, manteniendo ambas manos el agarre de la regla. Durante este movimiento, el cuerpo debe de en todo momento mantenerse en contacto con el suelo.

Se mide la distancia que se encuentra entre el suelo y la regla, está permitido que se realicen 3 intentos y se registra la mayor distancia (Corsino, 2023).

Ilustración 11: ejecución de la prueba de elevación de hombros



Fuente: Osorio, 2023;2

Osorio (2023) propuso una clasificación para conocer el grado de efectividad de dicho movimiento, se muestra el porcentaje de acuerdo a la distancia obtenida en la medición.

Tabla 4: mediciones estándar de la prueba de flexibilidad de hombros

Clasificación	Percentil	Medida(cm)
Excelente	90-99	>41
Bueno	80-89	39-40.9
Sobre el promedio	60-79	36-38.9
Promedio	50-59	35-35.9
Debajo del promedio	30-49	32-34.9
Aceptable	20-29	27-31.9
Pobre	0-19	<26.9

Fuente: Elaboración propia con base en taller de educación física flexibilidad,2023; 5

La flexibilidad de hombros es un aspecto clave a evaluar en la ejecución del flic flac. Mientras más desarrollada se encuentre esta capacidad, va a permitir:

- En la fase del impulso, una mejor retracción escapular.
- En la primera recepción, una mejor alineación con muñecas.

Tabla 5: formato de recuperación de datos de la prueba de flexibilidad de hombros

Nombre	Edad	Flexibilidad en hombros (cm)
Gimnasta 1		
Gimnasta 2		
Gimnasta 3		
Gimnasta 4		
Gimnasta 5		
Gimnasta 6		

Fuente: elaboración propia

3.3 Goniometría

Es la ciencia y técnica de medición de ángulos, se utiliza para calcular de manera objetiva el rango de movimiento articular. Estas mediciones se realizan con un instrumento llamado goniómetro. Esta herramienta se encuentra conformada por dos brazos articulados que se unen en el centro de un semicírculo graduado. La técnica general consiste en ubicar los brazos del goniómetro sobre el eje medio de los huesos proximal y distal de la articulación a explorar, localizando el centro del goniómetro sobre el eje de flexión articular (Mercado, Gambarotta, González, & Pallares, 2008).

El rango de movimiento articular, es uno de los componentes de la flexibilidad. Se define como la capacidad para desplazar un segmento o parte del cuerpo dentro de un arco de recorrido lo más amplio posible manteniendo la integridad de las estructuras anatómicas implicadas (*valoración cuantitativa*) (Svrsek, 2023).

El goniómetro universal permite medir la posición articular y el ROM de casi todas las articulaciones. El diseño de este instrumento comprende un cuerpo y dos extensiones delgadas llamadas brazos o ramas: brazo fijo y brazo móvil. Las escalas del goniómetro van de 0 a 180° y de 180 a 0°, o de 0 a 360° y de 360° a 0°. Como el nombre lo indica la rama fija se alinea con el segmento proximal de la articulación, de esta manera este no se puede mover, mientras que la rama móvil se alinea con el segmento distal de la articulación y debe acompañar el movimiento. Dicha herramienta incluye un fulcro el cuál se posiciona en el eje de movimiento de la articulación y también se conoce como punto fijo (Norkin & White, 2019).

Ilustración 12: goniómetro universal



Fuente: fotografía tomada en campo.

Flexión y extensión cervical:

El movimiento se produce en el plano sagital, se coloca al sujeto en sedestación con la columna bien apoyada en contra el respaldo de alguna silla. Los pies apoyados en el suelo y los hombros relajados con las manos apoyadas en los muslos. El goniómetro se coloca a 90° y la cabeza mantiene una posición de 0° de rotación y latero flexión (Norkin & White, 2019).

Flexión:

Punto fijo: lóbulo del oído

Brazo fijo: paralela al suelo

Brazo móvil: acompaña el movimiento de flexión alineado a la nariz.

Ilustración 13: flexión cervical



Fuente: Muscolino,2023;1.

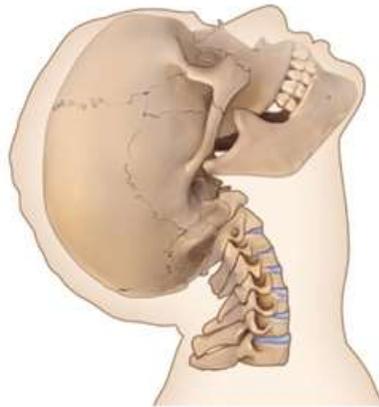
Extensión:

Punto fijo: lóbulo del oído

Brazo fijo: paralela al suelo

Brazo móvil: acompaña el movimiento de extensión alineado a la nariz.

Ilustración 14: extensión cervical



Fuente: Muscolino, 2023;1.

Latero flexión cervical derecha e izquierda:

El movimiento se produce en el plano frontal, se coloca al sujeto en sedestación con la columna bien apoyada en contra el respaldo de alguna silla. Los pies apoyados en el suelo y los hombros relajados con las manos apoyadas en los muslos. El goniómetro se coloca a 0° y de igual manera la columna cervical adopta 0° de flexión, extensión y rotación (Norkin & White, 2019).

Punto fijo: apófisis espinosa de la vértebra C7.

Brazo fijo: vértebras torácicas, rama perpendicular con el suelo.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de latero flexión izquierda utilizando como referencia la protuberancia occipital.

Ilustración 15: latero flexión cervical derecha e izquierda



Fuente: Muscolino, 2023;1.

Latero flexión toracolumbar derecha e izquierda:

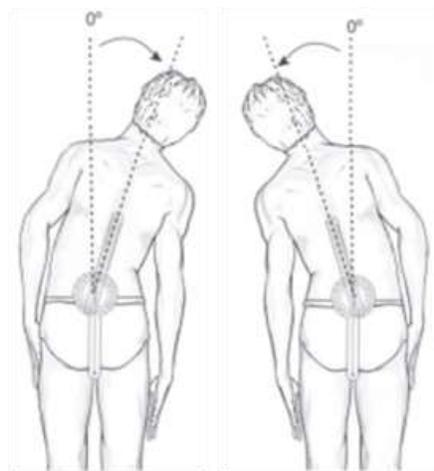
El movimiento se produce en el plano frontal, se coloca al sujeto en bipedestación, con posición anatómica. El goniómetro se estabiliza a 0°. (Norkin & White, 2019).

Punto fijo: cara posterior de la apófisis espinosa de S2

Brazo fijo: perpendicular al suelo.

Brazo móvil: la cara posterior de la apófisis espinosa de T1 acompaña el movimiento.

Ilustración 16: latero flexión toracolumbar derecha e izquierda



Fuente: Vetere, 2023;1.

Flexión coxal:

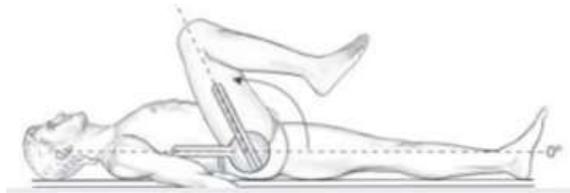
El movimiento se produce en el plano sagital, se coloca al sujeto en decúbito supino. La pelvis neutra, las rodillas extendidas y cadera en 0° de abducción aducción y rotación. El goniómetro se coloca a 180°, se debe permitir la flexión pasiva de la rodilla durante el movimiento para reducir la tensión de los músculos isquiotibiales.

Punto fijo: cara externa de la articulación coxofemoral, usando como referencia el trocánter mayor del fémur.

Brazo fijo: con la línea media externa de la pelvis.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de flexión con la línea media externa del fémur, usando como referencia el epicóndilo lateral.

Ilustración 17: flexión coxal



Fuente: Taboadela, 2023; 50.

Extensión coxal:

El movimiento se produce en el plano sagital, se coloca al sujeto en decúbito prono. Las rodillas extendidas y cadera en 0° de abducción aducción y rotación. El goniómetro se coloca a 180°, no se debe permitir la flexión de la rodilla durante el movimiento para asegurar que la tensión del recto femoral no limite el ROM de la cadera.

Punto fijo: cara externa de la articulación coxofemoral, usando como referencia el trocánter mayor del fémur.

Brazo fijo: con la línea media externa de la pelvis.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de flexión con la línea media externa del fémur, usando como referencia el epicóndilo lateral.

Ilustración 18: extensión coxal



Fuente: Taboadela, 2023; 50

Abducción y aducción de cadera:

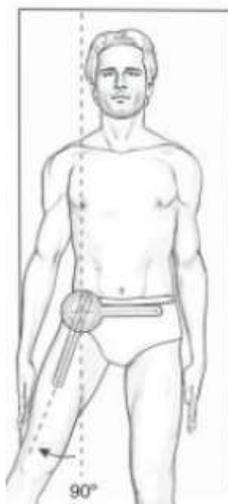
El movimiento se produce en el plano frontal, se coloca al sujeto en decúbito supino. Las rodillas extendidas y cadera en 0° de flexión, extensión y rotación. El goniómetro se coloca a 90°.

Punto fijo: cresta iliaca anterior superior de la extremidad a medir.

Brazo fijo: con una línea imaginaria horizontal de ambas crestas ilíacas.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de abducción con la línea media de la rótula.

Ilustración 19: abducción de cadera



Fuente: Taboadela, 2023; 49.

Ilustración 20: aducción de cadera



Fuente: Taboadela, 2023; 49.

Rotación interna y externa de cadera:

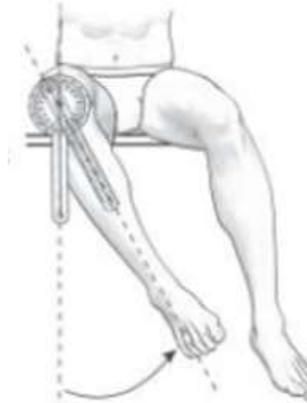
El movimiento se produce en el plano transversal, se coloca al sujeto en sedestación, con las rodillas flexionadas 90° sobre el borde de la superficie. Se sitúa la cadera en 0° de abducción y aducción y en 90° de flexión. El goniómetro se coloca a 0° .

Punto fijo: cara anterior de la rótula

Brazo fijo: perpendicular al suelo

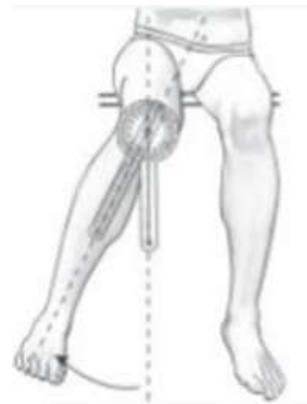
Brazo móvil: acompaña el movimiento de rotación con la línea media anterior de la pierna, usando como referencia la cresta tibial.

Ilustración 21: rotación interna de cadera



Fuente: Taboadela, 2023; 50.

Ilustración 22: rotación externa de cadera



Fuente: Taboadela, 2023; 50.

Abducción derecha e izquierda de hombro:

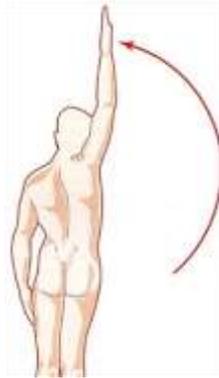
El movimiento se produce en el plano frontal, se coloca al sujeto en decúbito supino. El hombro en rotación lateral y 0° de flexión y extensión, de modo que la palma de la mano mire anteriormente. El goniómetro se coloca a 0°.

Punto fijo: cara anterior del acromion.

Brazo fijo: paralela con la línea media de la cara anterior del esternón.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de abducción con la línea media anterior del húmero.

Ilustración 23: abducción de hombro



Fuente:Kapandji, 2012;1.

Aducción de hombro:

El movimiento se produce en el plano frontal, esta medición no se suele registrar porque es la vuelta a la posición inicial cero respecto a la abducción completa.

Flexión de hombro:

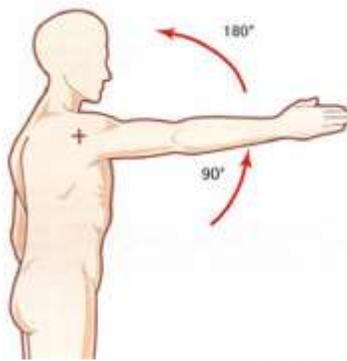
El movimiento se produce en el plano sagital, se coloca al sujeto decúbito supino, con las rodillas flexionadas para aplanar la columna lumbar. Se dispone el codo en extensión y el antebrazo se coloca a 0° de supinación y supinación, de modo que la palma de la mano mire hacia el cuerpo. El goniómetro se sitúa a 0°.

Punto fijo: cara externa del tubérculo mayor del humero.

Brazo fijo: paralela con la línea media axilar.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de flexión con la línea media lateral del húmero.

Ilustración 24: flexión del hombro



Fuente: Kapandji, 2012;7.

Extensión de hombro:

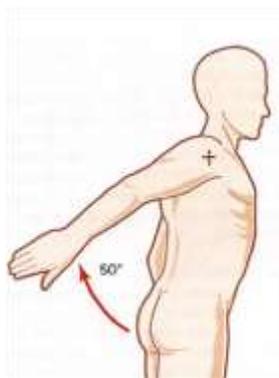
El movimiento se produce en el plano sagital, se coloca al sujeto decúbito prono, con el rostro girado en dirección opuesta a la que se somete la prueba. Se dispone el hombro en 0° de abducción, aducción y rotación, el codo puede llevar una pequeña flexión para que la tensión del bíceps braquial no restrinja la movilidad. La palma de la mano adopta la vista hacia el cuerpo. El goniómetro se sitúa a 0°.

Punto fijo: cara externa del tubérculo mayor del humero.

Brazo fijo: paralela con la línea media axilar.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de extensión con la línea media lateral del húmero.

Ilustración 25: extensión de hombro



Fuente: Kapandji, 2012;7.

Flexión del codo:

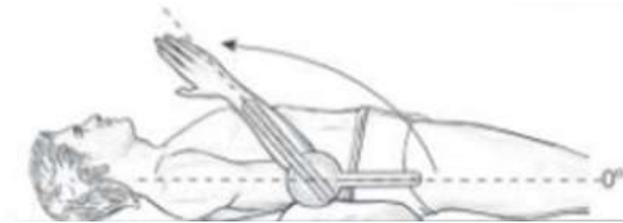
El movimiento se produce en el plano sagital, se coloca al sujeto decúbito supino, con el hombro en 0° de flexión, extensión y abducción, dejando el brazo próximo al costado del cuerpo. Es recomendable colocar una toalla enrollada debajo del extremo distal del húmero para permitir la extensión completa del codo. El antebrazo se orienta en supinación completa para que la palma de la mano mire hacia el techo. El goniómetro se coloca a 180°.

Punto fijo: sobre el epicóndilo lateral del húmero.

Brazo fijo: paralela con la línea media lateral del húmero, tomando como referencia el centro del acromion.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de flexión con la línea media lateral del radio.

Ilustración 26: flexión de codo



Fuente: Taboadela, 2023; 41.

Extensión del codo:

El movimiento se produce en el plano sagital, el ROM de extensión de codo no se registra por separado ya que es la posición inicial para medir los valores de flexión.

Supinación de antebrazo:

El movimiento se produce en el plano frontal, cuando el individuo adopta la postura para la prueba con el codo flexionado a 90°. Colocar al sujeto en sedestación, con el hombro en 0° de flexión, extensión, abducción, aducción y rotación, de modo que el brazo quede próximo al costado del cuerpo. Se debe flexionar el codo a 90° y apoyar el antebrazo, el pulgar se alinea con el húmero y apunta hacia el techo. El goniómetro adopta 0°.

Punto fijo: respecto a la apófisis del cúbito.

Brazo fijo: perpendicular respecto al suelo.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de supinación con el brazo de la mano.

Ilustración 27: supinación del antebrazo



Fuente:Taboadela, 2023;16.

Pronación de antebrazo:

Punto fijo: respecto a la apófisis del cúbito.

Brazo fijo(proximal): paralela con la línea media anterior del húmero.

Brazo móvil(distal): acompaña el movimiento de pronación con el brazo de la mano.

Ilustración 28: pronación del antebrazo



Fuente:Taboadela, 2023;16.

Flexión de la muñeca:

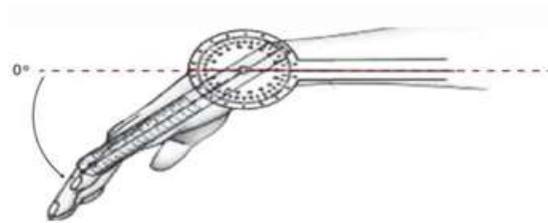
El movimiento se produce en el plano sagital. Colocar al paciente en sedestación junto a una superficie de apoyo con el hombro a 90° de abducción, el codo flexionado a 90° y la palma de la mano mirando al suelo. El goniómetro se coloca a 0°.

Punto fijo: sobre la cara lateral de la muñeca encima del hueso piramidal.

Brazo fijo: con la línea media lateral del cúbito, usando como referencia el olécranon y la apófisis estiloides del cúbito.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de flexión con la línea lateral del metacarpiano.

Ilustración 29: flexión de muñeca



Fuente: Universidad de Guanajuato, 2023; 1.

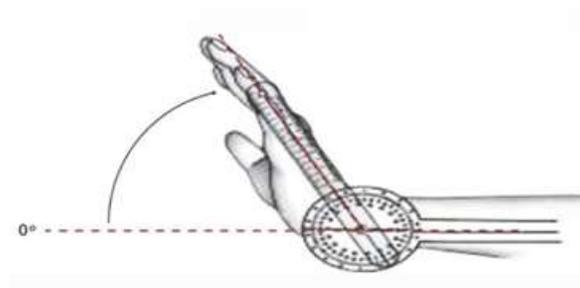
Extensión de la muñeca:

Punto fijo: con la articulación de la muñeca, cerca del hueso grande.

Brazo fijo(proximal): con la línea media dorsal del antebrazo.

Brazo móvil(distal): acompaña el movimiento de extensión con la cara dorsal del metacarpiano III.

Ilustración 30: extensión de muñeca



Fuente: Universidad de Guanajuato, 2023; 1.

Desviación radial y cubital de la muñeca:

El movimiento se produce en el plano frontal. Colocar al sujeto en sedestación junto a una superficie de apoyo con el hombro a 90° de abducción, el codo flexionado 90° y la palma de la mano mirando hacia el suelo con el hombro en 0° de flexión,

extensión, abducción, aducción y rotación, de modo que el brazo quede próximo al costado del cuerpo. Se debe flexionar el codo a 90° y apoyar el antebrazo, el pulgar se alinea con el húmero y apunta hacia el techo. El goniómetro adopta 0° .

Punto fijo: sobre la cara dorsal de la muñeca, encima del hueso grande.

Brazo fijo: con la línea media dorsal del antebrazo.

Brazo móvil: acompaña el movimiento de desviación radial con la línea media dorsal del metacarpiano III.

Ilustración 31: desviación cubital



Fuente:Taboadela, 2023; 15.

Ilustración 32: desviación radial



Fuente:Taboadela, 2023; 15.

Flexión de rodilla:

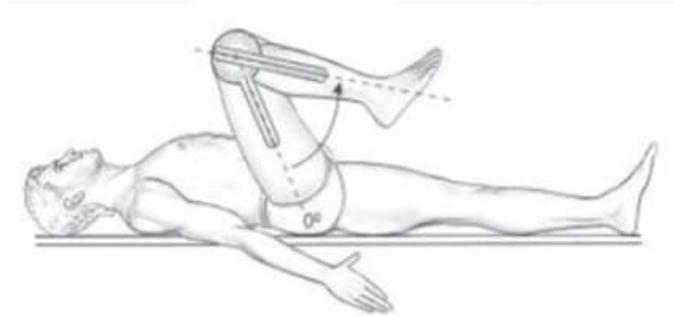
El movimiento se produce en el plano sagital. Colocar al sujeto en decúbito supino con la rodilla en extensión. Sitúa la cadera en 0° de extensión, abducción y aducción. El goniómetro adopta 180° .

Punto fijo: sobre el epicóndilo lateral del fémur

Brazo fijo: con la línea media lateral del fémur, usando como referencia el trocánter mayor.

Brazo móvil: acompaña el movimiento con la línea media lateral del peroné, usando como referencia el maléolo externo.

Ilustración 33: flexión de rodilla



Fuente: Taboadela, 2023; 51.

Extensión de rodilla:

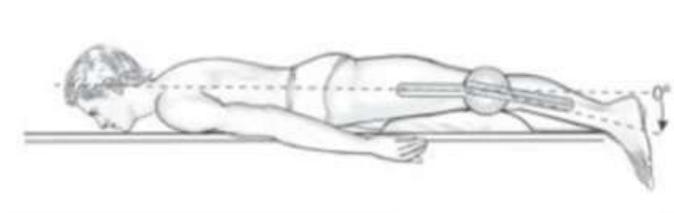
El movimiento se produce en el plano sagital. Colocar al sujeto en decúbito prono con la rodilla en extensión. Se coloca una toalla debajo de la rodilla, para determinar si hay hiperextensión. El goniómetro adopta 180°.

Punto fijo: sobre el epicóndilo lateral del fémur.

Brazo fijo: con la línea media lateral del fémur, usando como referencia el trocánter mayor.

Brazo móvil: acompaña el movimiento con la línea media lateral del peroné, usando como referencia el maléolo externo.

Ilustración 34: extensión de rodilla



Fuente: Taboadela, 2023; 51.

Flexión y extensión de tobillo:

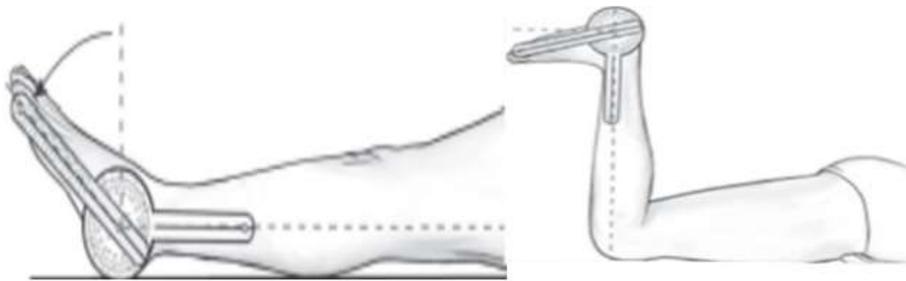
El movimiento se produce en el plano sagital. Colocar al sujeto en sedestación con la rodilla flexionada a 90°. El pie adopta la cadera en 0° de inversión y eversión. El goniómetro se coloca a 90°.

Punto fijo: sobre la cara lateral del maléolo lateral.

Brazo fijo: con la línea lateral del peroné.

Brazo móvil: acompaña el movimiento con la cara lateral del V metatarsiano.

Ilustración 35: extensión y flexión del tobillo



Fuente: Taboadela, 2023; 51.

La Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos establece los rangos de movimiento de las diferentes articulaciones.

Tabla 6: rangos de movimiento articular

RANGOS DE MOVIMIENTO ARTICULAR SEGÚN LA AAOS									
COLUMNA CERVICAL					COLUMNA DORSOLUMBAR				
Flexión		Extensión		Inclinación lateral	Rotación	Inclinación lateral		Rotación lateral	
0-45°		0-45°		0-45°	0-60°	0-35°		0-45°	
HOMBRO					CODO			Antebrazo	
Abducción	Aducción	Flexión	Extensión	Rotación interna	Rotación externa	Flexión	Extensión	Pronación	Supinación
180°	30°	180°	60°	90°	70°	150°	0°	80°	80°
CADERA					MUÑECA				
Flexión	Extensión	Abducción	Aducción	Rotación	FLEXIÓN	Extensión	Desviación	Desviación cubital	
120°	30°	45°	30°	45°	80°	45°	20°	30°	
TOBILLO					RODILLA				
Flexión		Extensión			Flexión		Extensión		
20°		50°			135°		-10°		

Fuente: Elaboración propia con base en Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos, 2023; 1.

Ilustración 36: formato de recuperación de datos de goniometría

GIMNASTA	1		2		3		4		5		6	
Flexión cervical												
Extensión cervical												
Mediciones bilaterales	D	I										
Pronación antebrazo												
Supinación antebrazo												
Flexión coxal												
Extensión coxal												
Flexión de rodilla												
Extensión de rodilla												
Flexión de hombro												
Extensión de hombro												
Flexión de codo												
Extensión de codo												
Flexión de muñeca												
Extensión de muñeca												
Desviación radial												
Desviación cubital												
Flexión de tobillo												
Extensión de tobillo												

Fuente: elaboración propia

3.4 Estimación de la composición corporal

Para el estudio se aplica la antropometría la cual permite conocer la composición del cuerpo. Se toman medidas de pliegues cutáneos, circunferencias se obtiene el peso y la estatura, diámetros y longitudes corporales. Existe un gran número de estudios que vinculan la capacidad física o el desempeño y rendimiento de las personas en relación con sus características antropométricas (Jiménez, 2013).

3.4.1 Antropometría

Por convención internacional las medidas antropométricas se realizan del lado derecho del cuerpo y se toman en dirección céfalo- caudal. El sujeto debe colocarse en posición anatómica, cambiando únicamente la orientación de las palmas de la mano, de forma que queden mirando hacia el cuerpo (Carmenate, Moncada, & Borjas, 2023).

Los instrumentos para las mediciones antropométricas son los siguientes:

Cinta antropométrica

Debe ser flexible con una anchura inferior a 7 mm, con un espacio sin graduar antes del cero y con escala de fácil lectura. Se recomienda que las unidades de lectura estén en centímetros exclusivamente. Precisión 1 mm. Se utiliza para medir perímetros y para localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.

Ilustración 37: cinta antropométrica



Fuente: Dietistas y nutricionistas del Sur, 2023, 1.

Plicómetro

Permite medir los pliegues cutáneos. Con capacidad de medida de 0 a 48 mm. y precisión de 0.2 mm. Se utiliza para medir panículo adiposo. El compás debe ser ajustado para que las ramas permanezcan abiertas en cualquier posición, manteniendo una presión de 10 g/mm² para los diferentes pesos de calibración.

Ilustración 38: plicómetro



Fuente: fotografía tomada en campo

Antropómetro

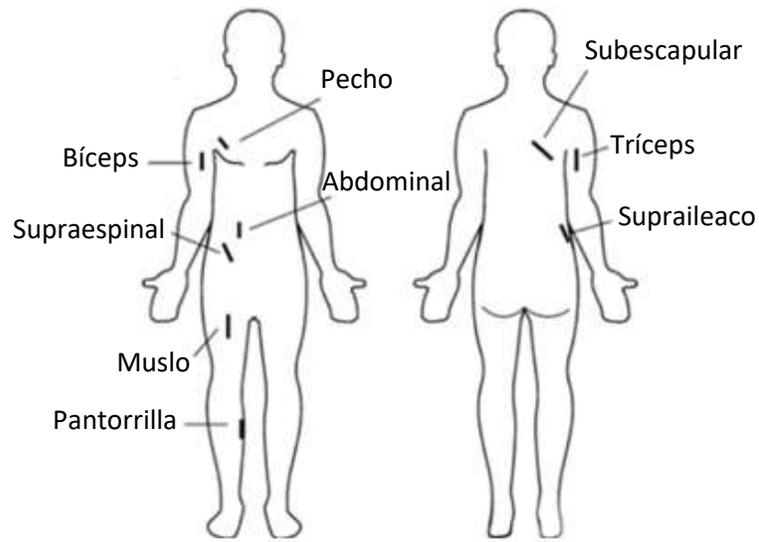
Se utiliza para medir el ancho y la longitud de los huesos del cuerpo humano según su rango.

Ilustración 39: antropómetro



Fuente: fotografía tomada en campo

Ilustración 40: pliegues cutáneos

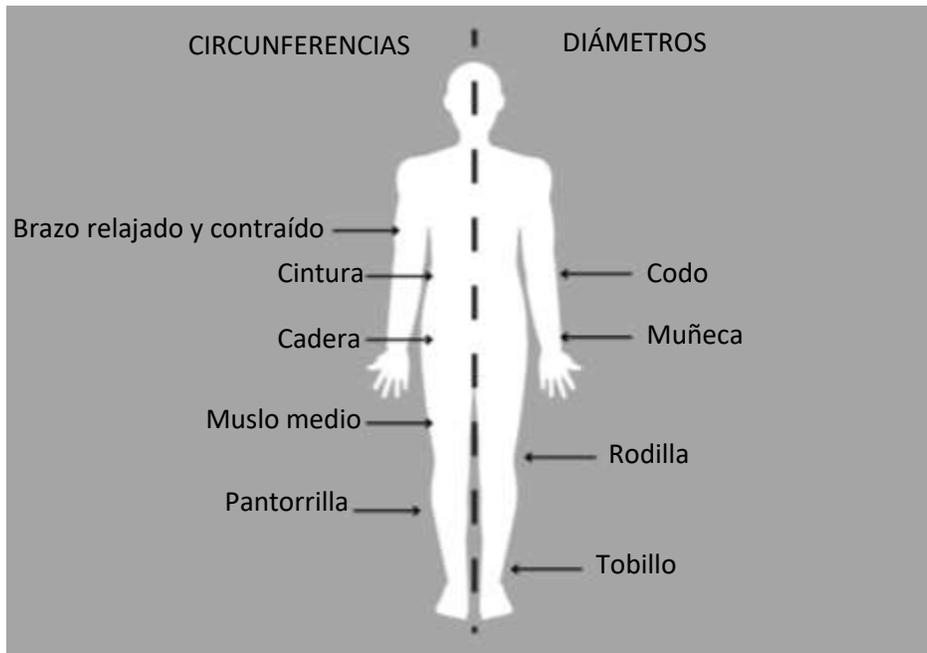


Fuente: Nutriactiva, 2023;1.

- Pliegue bicipital
- Pliegue tricípital
- Pliegue subescapular
- Pliegue Supraileaco
- Pliegue supraespinal
- Pliegue abdominal
- Pliegue del muslo
- Pliegue de la pantorrilla

Se realiza la medición de los pliegues cutáneos y se realiza la evaluación de las circunferencias y los diámetros con la cinta métrica y el antropómetro, es importante que se vayan apuntando los valores en milímetros para posteriormente plasmarlos en fórmulas.

Ilustración 41: circunferencias y diámetros



Fuente: elaboración propia.

Una vez que se obtienen los datos, deben vaciarse en los campos solicitados por el software Nutrisolver, versión web 1.0.0

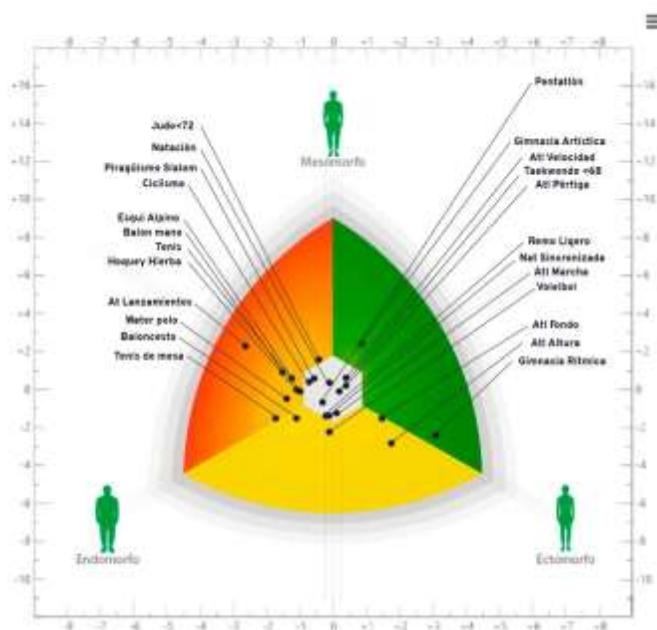
Tabla 7: formato de recuperación de datos de antropometría

Gimnasta	Maiara	Karol	Abril	Mariana	Alisa	Luciana
Pliegues						
Pantorrilla						
Tríceps						
Subescapular						
Supraespinal						
Diámetros						
Biepicondíleo del humero						
Bicondíleo del fémur						
Perímetros						
Brazo contraído						
Pantorrilla						
Estatura cms						
Peso kgs						
Peso de la ropa						

Fuente: elaboración propia

Acosta y Álvarez establecen una somatocarta para mujeres de acuerdo al deporte que practican y las ubica a cada una de acuerdo a su somatotipo correspondiente.

Ilustración 42: somatocarta para mujeres



Fuente: Acosta & Álvarez, 2023;1.

3.5 Evaluación postural

De acuerdo con Lesmes (2007) la postura corporal equilibrada consiste en la alineación vertical del cuerpo (cabeza, tronco, hombros, cintura pélvica) con una eficiencia fisiológica, biomecánica, lo que reduce a sobrecargas por los efectos de la gravedad.

La evaluación postural se realiza con una cuadrícula y se valora en cuatro planos: plano anterior y posterior, lateral izquierdo y derecho.

Plano posterior:

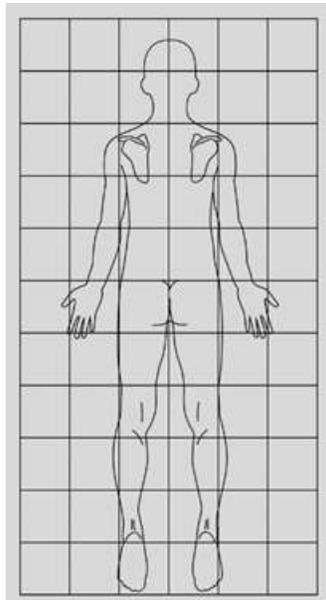
Se realiza la valoración en dirección cefalocaudal, tomando como referencia la línea media de la cuadrícula.

Datos a observar:

- Inclinación hacia uno de los lados, de un segmento corporal o todo el cuerpo
- Hombros nivelados y simetría de la masa muscular de los músculos trapecio.

- Escapulas aladas, en aducción, elevadas o deprimidas, simétricas o asimétricas.
- Alineación rectilínea de la columna vertebral.
- Nivelación de las espinas iliacas.
- Nivelación de los pliegues glúteos
- Nivelación de los pliegues poplíteos
- Simetría de las pantorrillas
- Alineación de los tobillos

Ilustración 43: evaluación del plano posterior



Fuente: elaboración propia

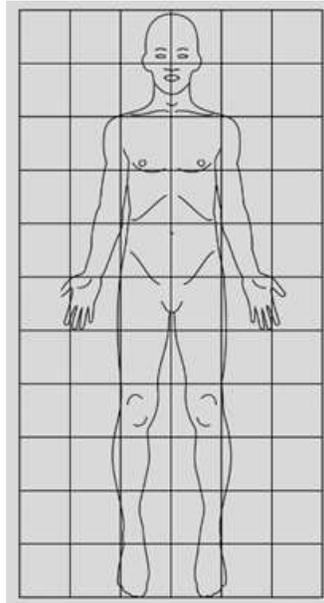
Plano anterior:

El propósito del análisis postural en vista del anterior es corroborar el registro del estudio de la vista posterior y análisis de los segmentos que no son finalmente observables en las otras vistas.

Datos a observar:

- Cabeza alineada con respecto al tórax
- Simetría facial
- Nivelación de los hombros
- Nivelación de las crestas iliacas
- Orientación espacial de las rodillas
- Alineación de tobillos

Ilustración 44: evaluación anterior



Fuente: elaboración propia

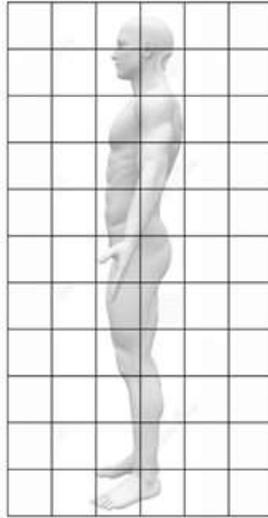
Plano lateral:

En este plano se estudian las curvas fisiológicas de la columna vertebral.

Datos a observar:

- Posición de la cabeza respecto a línea de referencia
- Posición de los hombros, si hay proyección hacia adelante
- Estudio de las curvas fisiológicas de la columna vertebral: lordosis cervical y lumbar y cifosis torácica.
- Alineación y forma del tórax
- Abdomen prominente
- Rodillas en posición neutra
- Altura y alineación de la bóveda plantar.

Ilustración 45: evaluación lateral



Fuente: elaboración propia

Identificar si existe alguna discrepancia muscular o alteración postural como:

Escoliosis; es la curvatura lateral del raquis y una de compensación en dirección opuesta.

Cifosis: Desviación, congénita o adquirida, del plano anteroposterior de la columna vertebral y concavidad anterior, cuya deformidad más notoria suele ocurrir en la parte alta de la espalda

Hiperlordosis: aumento de la curvatura vertebral a nivel lumbar

Genu varum: (piernas arqueadas), corresponde a una alteración en el eje axial que presentan todos los niños durante su desarrollo, debido a la posición del niño en el útero

Genu valgo: disposición anatómica de las rodillas en forma de "X"

Genu recurvatum: hiperextensión de las rodillas

Pie plano: descenso del arco interno

Pie cavo: aumento del arco interno

Acortamiento de una extremidad.

Tabla 8: formato de recuperación de datos de la evaluación postural

Gimnasta	Vista posterior	Vista anterior	Vista lateral

Fuente: elaboración propia

3.6 Test de lanzamiento de balón medicinal

El participante debe colocarse sobre apoyo de ambas rodillas, debe reclinarsse hacia atrás tensionando el cuerpo y lanza la pelota (3 kg) a máxima distancia, utilizando ambas manos sobre la cabeza. Después del lanzamiento el participante puede caer hacia delante sobre la colchoneta que está frente a él.

Cada participante tiene dos intentos. La medición se registra a intervalos de 20 cm (tomando el número mayor cuando la caída es entre líneas) y a 90° (ángulo recto) de la línea límite. El mejor de los dos intentos de cada miembro del equipo es el que se considera para el puntaje final del equipo (Gozzoli, Simohamed, & Malek, 2023).

Ilustración 46: balón medicinal



Fuente: fotografía tomada en campo.

Tabla 9: evaluaciones estándar del test de lanzamiento de balón medicinal

PUNTUACIÓN	DISTANCIA
0,5	1.50-1.54
1	1.55
1,5	1.56
2	1.57
2,5	1.58
3	1.59
3,5	1.60
4	1.70-1.89
4,5	1.90-2.19
5	2.20-2.49
5,5	2.50-2.69
6	2.70-2.99
6,5	3.00-3.29
7	3.30-3.59
7,5	3.60-3.89
8	3.90-4.19
8,5	4.20-4.49
9	4.50-4.89
9,5	4.90-5.29
10	5.30-5.60

Fuente: elaboración propia con base en Martínez (2023).

Ya que los resultados de las gimnastas se analicen, deben colocarse en la siguiente tabla, poniendo la distancia obtenida en el test de lanzamiento de balón medicinal, para de esa manera poder compararlos con las evaluaciones estándar de esa prueba.

Tabla 10: formato de recuperación de datos de lanzamiento de balón medicinal

Gimnasta	Distancia
Gimnasta 1	
Gimnasta 2	
Gimnasta 3	
Gimnasta 4	
Gimnasta 5	
Gimnasta 6	

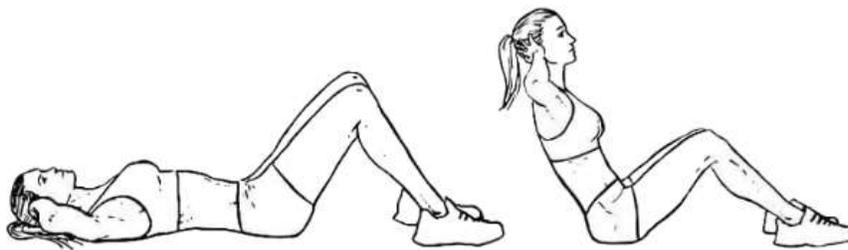
Fuente: elaboración propia.

3.7 Test de fuerza de Core

Consiste en la realización de abdominales y dorsales en un minuto.

Para la prueba de abdominales, el atleta debe colocarse en el suelo en decúbito supino, con las rodillas flexionadas y las plantas de los pies apoyadas en el suelo y los dedos de las manos entrelazadas detrás de la nuca. Cuando comience a contar el tiempo, se debe realizar una flexión completa de tronco, logrando que los codos toquen las rodillas, cada que se realiza este movimiento completo se cuenta una repetición, deben contarse el número de repeticiones realizadas en un minuto.

Ilustración 47: ejecución de abdominales



Fuente: Woodham, 2023,1.

Para la prueba de dorsales, el atleta debe colocarse en el suelo en decúbito prono, con los brazos extendidos a lado de las orejas y las piernas totalmente estiradas. Cuando comience el tiempo, se deben elevar los brazos y las piernas estirados dejando el tronco pegado al suelo, se cuentan las repeticiones realizadas en un minuto.

Ilustración 48: ejecución de dorsales



Fuente: Ranking, 2023.

Martínez (2023) asigna una puntuación para el test de fuerza en core, de acuerdo al número de repeticiones de abdominales y dorsales realizados en 1 minuto. Sabiendo que 0.5 es la puntuación más baja y 10 la más alta.

Tabla 11: mediciones estándar de test de fuerza en core

PUNTUACIÓN	REPETICIONES
1	22-24
2	25-28
3	29-32
4	33-36
5	37-40
6	41-44
7	45-48
8	49-52
9	53-56
10	57-60

Fuente: elaboración propia con base en Martínez (2023).

El desarrollo de esta capacidad es de vital importancia para la correcta ejecución de la mayoría de los elementos gimnásticos, ya que brindan estabilidad y alineación al cuerpo, el flic flac por su dificultad de ejecución demanda un alto trabajo de fuerza de estos grupos musculares.

El perfeccionamiento de esta capacidad va a permitir:

- Una mejor estabilidad y alineación en de postura estática en la fase de inicio.
- Alineación de postura en la fase de impulso, en la primera fase de vuelo y en la segunda recepción.
- Alineación en la fase de la vertical.

Tabla 12: formato de recuperación del test de fuerza en core

Gimnasta	Repeticiones abdominales	Repeticiones dorsales
Gimnasta 1		
Gimnasta 2		
Gimnasta 3		
Gimnasta 4		
Gimnasta 5		
Gimnasta 6		

Fuente: elaboración propia.

3.8 Test de Bosco

El test de Bosco consiste en una serie de saltos que miden una cualidad diferente de la fuerza explosiva, y se pueden evaluar con distintos instrumentos de medición. Para esta prueba utilizaremos una plataforma de contacto, la cual valora el tiempo de vuelo en el que los pies se despegan de la plataforma hasta que regresan.

Ilustración 49: plataforma de contacto DMJUMP



Fuente: fotografía tomada en campo

Dicho tapete se controla a través de una aplicación móvil (Dmjump), la cual incluye diversas formas de evaluación, y dentro de ella se van registrando los datos obtenidos.

Ilustración 50: aplicación móvil DMJUMP

Salto	1°	2°	3°	Mejor
DSI	14.76	18.95	17.08	18.95
CMIB	15.71	18.55	15.71	15.71
CMII	7.36	9.27	8.48	9.27
CMJD	8.87	9.68	9.27	9.68
ABK	20.91	22.77	21.52	22.77

Fuente: fotografía tomada en campo

Salto squat jump

Para la posición de partida el sujeto debe colocarse sobre la plataforma de contacto con las rodillas flexionada a 90°, la espalda recta y las manos en la cintura; se debe realizar una extensión explosiva de las rodillas, manteniendo la espalda recta y las manos en la cintura. Para que el tapete logre valorar el salto, se debe concluir el salto con el sujeto inmóvil en posición recta.

Ilustración 51: salto squat jump



Fotografías tomadas en campo

Salto contra movimiento

Partiendo de una posición recta de pie inicial con las manos en la cadera, el sujeto debe realizar una flexión de 90° de las rodillas seguida de una extensión explosiva de las mismas, manteniendo el tronco recto sin soltar las manos de la cadera. El deportista termina el salto inmóvil y en posición recta.

Ilustración 52: salto contra movimiento



Fuente: fotografías tomadas en campo

Salto abalakov

El sujeto parte de una posición recta con las manos libres hacia delante y ejecuta una flexión de 90° seguida de una extensión brusca de las rodillas, técnica similar a la del CMJ, intentando con los brazos tocar el techo de la sala sin flexionar el tronco. El salto termina cuando el sujeto se encuentra quieto en posición erecta con brazos a lo largo del tronco.

Ilustración 53: salto abalakov



Fuente: fotografías obtenidas en campo

Ilustración 54: formato de recuperación de datos del Test de Bosco

Gimnasta	SJ			CM			CM Izquierda			CM Derecha			ABALAKOV		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gimnasta 1															
Gimnasta 2															
Gimnasta 3															
Gimnasta 4															
Gimnasta 5															
Gimnasta 6															

3.9 Ponderación del flic flac

En formato contiene cada una de las fases del flic flac y se encuentra subdividida en todos parámetros que deben evaluarse, cada fase tiene su máxima puntuación y al sumar todas las variables obtendríamos una calificación final de 10.

Tabla 13: formato de recuperación de datos de la evaluación cuantitativa del flic flac

GIMNASTA	Máx	1	2	3	4	5	6
Fase de inicio	0.5						
Estabilidad y alineación de postura estática	0.5						
Preparación	1.0						
Alineación dinámica de la postura	0.4						
Protracción escapular	0.3						
Semiflexión de rodillas (45° +-5°)	0.3						
Impulso	1.2						
Alineación de postura	0.3						
Incremento de aceleración de brazos	0.3						
Extensión de piernas explosiva	0.3						
Total flexión de tobillos explosiva	0.3						
Primera fase de vuelo	1.8						
Retracción escapular	0.3						
Alineación de postura	0.5						
Extensión y aducción total de miembros inferiores	0.5						
Que exista desplazamiento hacia atrás	0.5						
Primera recepción	1.0						
Alineación de muñecas con hombros	0.2						
Extensión de brazos	0.4						
Extensión y aducción total de miembros inferiores	0.4						
Vertical	2.0						
Alineación	1.0						
Elevación escapular	0.7						
Extensión de muñeca	0.3						
Segunda fase de vuelo	1.5						
Protracción escapular	1.0						
Extensión y aducción total de miembros inferiores	0.5						
Segunda recepción	1.0						
Alineación	0.25						
Aducción de miembros inferiores	0.25						
Semiflexión de rodillas (Amortiguar)	0.2						
Estabilidad	0.3						
TOTAL	10.0						

Fuente: Teodoro Melgoza Pérez, entrenador certificado Nivel 1 por el SICCED, con especialidad en gimnasia artística femenil.

4 Resultados

Para evaluar a las gimnastas, se comenzó con la goniometría, seguida de antropometría, seguida del test lanzamiento de balón medicinal, seguida del test de flexibilidad en hombros, seguida del test de Sit & Reach, seguida del test de fuerza en core y por último la evaluación postural. Se realizó una comparativa entre los resultados obtenidos y las calificaciones finales del flic flac, para así saber cuáles factores si tienen incidencia y cuáles no.

Para las pruebas, se tomaron a consideración diversos parámetros estándar de evaluaciones previas realizadas, y se realizó un análisis de qué tan desarrolladas se encuentran cada una de las capacidades.

4.1 Proceso de trabajo con los atletas

Con el objetivo de conocer los factores que influyen en la ejecución eficiente del flic flac, se realizaron un conjunto de pruebas a 6 gimnastas del club Domaco Altozano, con edades de entre 9 a 11 años. A lo largo del periodo de evaluación una de las gimnastas sufrió una lesión (esguince de segundo grado en el tobillo derecho) y por esta razón fue imposible continuar con sus mediciones. La gimnasta lesionada, tiene 9 años y de esta manera la investigación se continuó con gimnastas de 10-11 años de edad.

4.2 Resultados goniometría

La goniometría nos permitió medir la movilidad de las articulaciones; los rangos de movilidad de acuerdo a la AAOS (Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos) son bastante amplios, y una vez realizadas las mediciones, los resultados arrojan que todas las gimnastas se encuentran dentro de dichos rangos (tabla 6). Sin embargo, se realizó un análisis más profundo de los datos obtenidos de movimientos articulares específicos de las fases de ejecución del flic flac.

La puntuación de la extensión de muñeca en la vertical de las gimnastas 1,2 y 4 se ve afectada ya que los resultados obtenidos de la movilidad de esta articulación se encuentran limitados, es decir, están por debajo del valor máximo al que se puede acceder en este movimiento.

Por otro lado, en la fase de impulso, la total flexión de tobillos la muestra mejor desarrollada la gimnasta 4 y al realizar el análisis de los datos obtenidos en la evaluación goniométrica, coincide en ser la deportista con mayor puntuación en dicho indicador.

Tabla 14: resultados de la evaluación del test de goniometría

GIMNASTA	1		2		3		4		5		6	
Flexión cervical	35.85		42.25		48.65		44		40.1		32.15	
Extensión cervical	37.55		59.5		29		27.9		34		47.9	
Mediciones bilaterales	D	I										
Pronación antebrazo	85.3	89.6	94.4	79.40	70.15	81.5	89.9	96.2	83.9	94.5	85.2	88.6
Supinación antebrazo	75.6	69.5	94.6	80.50	81.65	81.05	97.40	80.90	83.7	87.1	75.3	81.6
Flexión coxal	135	127	110	113	102	121	134.4	132	143	114	126.5	124
Extensión coxal	24.8	23.5	26.7	30.4	23.7	17.5	43.05	27.1	31.4	15	20.85	30.6
Flexión de rodilla	136	126	136	140	141	136	137.7	140	135.8	131.2	129.6	136
Extensión de rodilla	7.35	8.73	6.2	5.3	4.65	4.85	9.35	9.3	8.1	4.3	9.3	9.75
Flexión de hombro	188	178	182	175.3	183	181	186.2	181	176	187	176.8	180
Extensión de hombro	57	48.7	54.3	53.2	59.3	53.6	54.4	56.7	58.5	49.7	63.6	57.2
Flexión de codo	148	152	133	145	136	145	141.7	141	146	136	137.9	152
Extensión de codo	9.4	8.3	3.6	4.35	5.45	1.32	10.9	8.32	13.7	5.3	2.8	5
Flexión de muñeca	40.6	44.1	75.3	68.3	35.9	60.3	50.55	58.6	70.8	60.3	40.95	61.8
Extensión de muñeca	39.4	32.5	35.3	39.6	55.2	67.6	32.4	31.3	61.4	43.9	38	59.4
Desviación radial	22.3	39.4	23.5	22.7	37.20	46.70	31.9	48	26.4	37.9	26.75	38
Desviación cubital	36.7	31.4	38.3	29.6	45	48.85	46.6	38	26.9	27.8	37.75	37.9
Extensión de tobillo	52	50.9	49.4	50.7	57.6	54.8	56.6	54.6	57.3	45.4	35.29	58.4
Flexión de tobillo	19.7	16.6	18.3	17.5	18.7	19.3	21.7	20.3	15.3	17.4	17.55	13.9

Fuente: elaboración propia

4.3 Resultados de la evaluación del test sit & reach

La medición de este test nos permitió conocer la extensibilidad de los músculos isquiosurales. Mientras más alto sea el valor en positivo, significa que existe una mejor extensibilidad isquiosural, y esto ayuda para que la gimnasta no realice posturas compensatorias por parte de las lumbares y se pueda desencadenar alguna lesión.

Ilustración 55: test sit & reach



Fuente: fotografía obtenida en campo

Los resultados obtenidos en la prueba son muy positivos (tabla 15), la mayoría de las gimnastas se encuentran por encima de la distancia promedio.

Tabla 15: resultados del test sit & reach

Nombre	Edad	Extensibilidad en músculos isquiosurales (cm)
Gimnasta 1	10	+3.8
Gimnasta 2	10	+17
Gimnasta 3	11	+12
Gimnasta 4	11	+11
Gimnasta 5	10	+13
Gimnasta 6	9	+4

Fuente: elaboración propia

4.4 Resultados de la evaluación del test de flexibilidad de hombros

Las gimnastas 1 y 2, se encuentran dentro del rango excelente con un percentil del 90-99% y se ve reflejado en la correcta realización de la retracción escapular en la fase de impulso.

Las gimnastas 3 y 5 se posicionan con un percentil del 20-29% en el rango aceptable, estas distancias se consideran muy bajas, por esa razón la retracción escapular de las deportistas es casi nula.

La gimnasta 4 presenta un percentil del 50-59% posicionándola dentro del promedio.

Tabla 16: resultados del test de flexibilidad de hombros

Nombre	Edad	Flexibilidad en hombros (cm)
Gimnasta 1	10	45
Gimnasta 2	10	45.1
Gimnasta 3	11	28
Gimnasta 4	11	35.6
Gimnasta 5	10	28
Gimnasta 6	9	20.07

Fuente: elaboración propia.

4.5 Resultados de la evaluación de antropometría

Los resultados obtenidos de la antropometría se vaciaron en el software Nutrisolver versión 1.0.0 y este realiza la interpretación de los datos y nos brinda el somatotipo de cada una de las gimnastas. Véase en anexos las tablas completas con sus respectivos valores e interpretaciones.

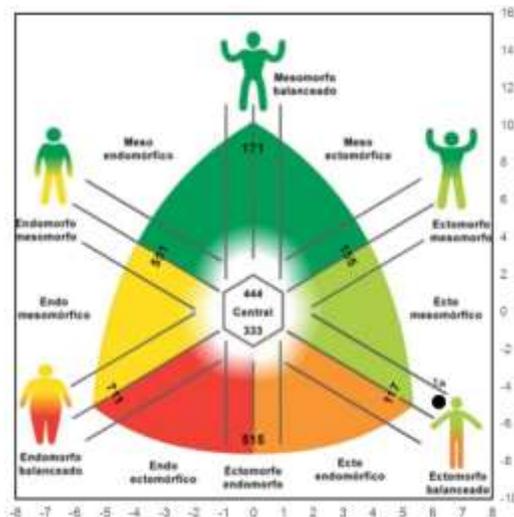
Tabla 17: resultados de la antropometría

Gimnasta	1	2	3	4	5	6
Pliegues (mm)						
Pantorrilla	6	15	13	11	9	X
Tríceps	8	11	10	10	7	X
Subescapular	6	8	7	6	7	X
Supraespinal	5	9	7	7	9	X
Diámetros(cm)						
Biepicondíleo del humero	5.4	5.5	5.4	5.1	5.3	X
Bicondíleo del fémur	8.1	8.6	8.0	7.9	7.8	X
Perímetros						
Brazo contraído(cm)	21	24	23	22	20	X
Pantorrilla (cm)	25.9	28	28	26.4	24.9	X
Estatura (cm)	144.5	142.3	139.2	1.42	1.42	140
Peso (kg)	24	35	35	32	27	35
Peso de la ropa (kg)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: elaboración propia

La gimnasta 1 presenta un somatotipo Ecto-mesomórfico, lo que quiere decir que tiene una inclinación a tener un cuerpo extremadamente estirado y delgado. Además, tiene un desarrollo músculo esquelético relativo alto (véase ilustración 57).

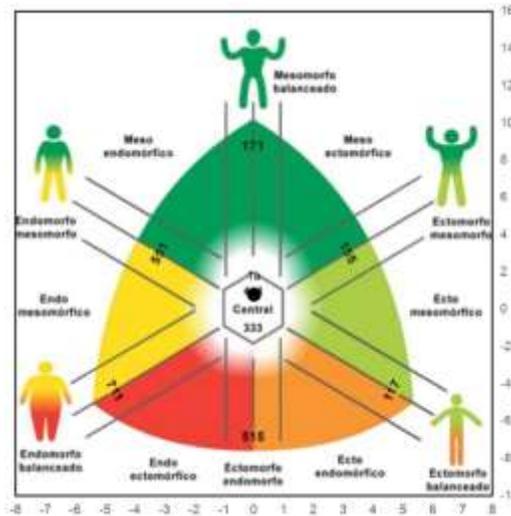
Ilustración 56: resultados del somatotipo de la gimnasta 1



Fuente: Software Nutrisolver versión 1.0.0

De acuerdo a la siguiente tabla, la gimnasta 2 se posiciona en el centro, lo que indica que tiene un balance de los tres somatotipos. Presenta un desarrollo músculo esquelético moderado. Adiposidad moderada y una linealidad moderada.

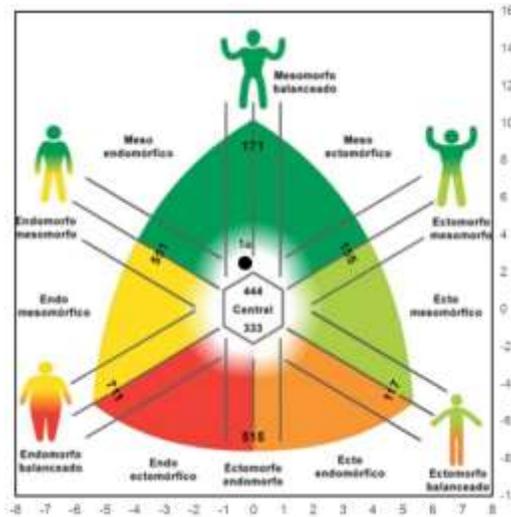
Ilustración 57: resultados del somatotipo de la gimnasta 2



Fuente: Software Nutrisolver versión 1.0.0

La gimnasta 3 se coloca en un mesomorfismo balanceado, es decir que su grasa subcutánea cubre los contornos musculares y hay una adiposidad moderada, además tiene un gran volumen de los huesos y articulaciones.

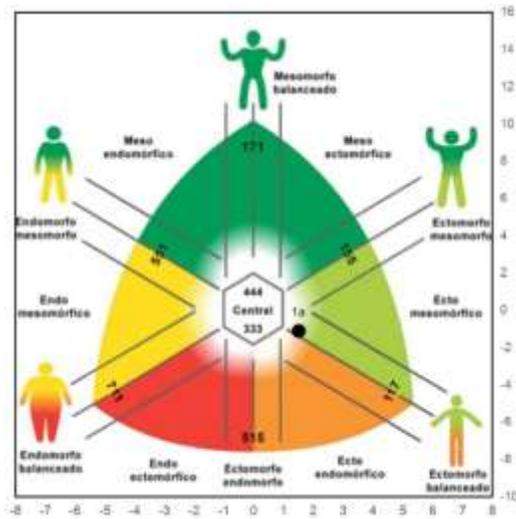
Ilustración 58: resultados del somatotipo de la gimnasta 3



Fuente: Software Nutrisolver versión 1.0.0

La gimnasta 4 presenta un hectomorfismo balanceado, lo que indica que tiene menos volumen por unidad de altura, también presenta poca grasa subcutánea, sus contornos musculares y óseos son visibles.

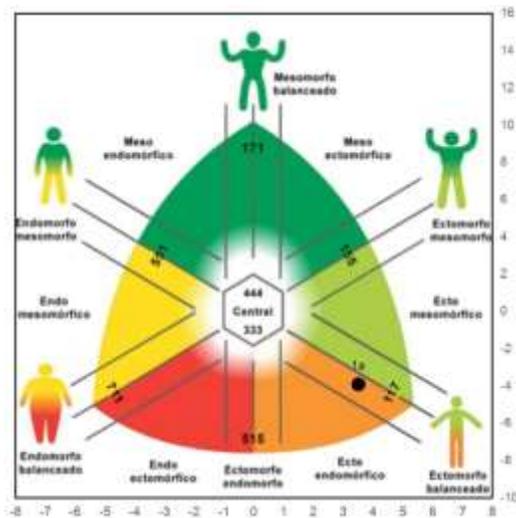
Ilustración 59: resultados del somatotipo de la gimnasta 4



Fuente: Software Nutrisolver versión 1.0.0

El somatotipo de la gimnasta 5 en un hectomorfo balanceado, lo que indica que tiene menos volumen por unidad de altura, también presenta poca grasa subcutánea, sus contornos musculares y óseos son visibles.

Ilustración 60: resultados del somatotipo de la gimnasta 5



Fuente: Software Nutrisolver versión 1.0.0

4.6 Resultados de la evaluación de balance postural

Para la siguiente evaluación se tomaron fotografías de las gimnastas, en los planos anterior, lateral y posterior y esto nos permitió observar desequilibrios, acortamientos, discrepancias o limitaciones que presentan las deportistas.

Tabla 18: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 1

Gimnasta 1 Maiara Mancini		
Plano anterior	Plano lateral	Plano posterior
-Mínima discrepancia entre hombros, derecho elevado (0.3cm). -Pequeña discrepancia entre crestas iliacas, derecha elevada(0.3cm).	-Rectificación cervical. -Disminución de tono abdominal. -Rodilla izquierda neutra.	-Aumento de volumen en pantorrilla izquierda. -Rodilla derecha en varo. -Acortamiento de brazo derecho.

Fuente: elaboración propia

Ilustración 61: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 1



Fuente: fotografías obtenidas en campo.

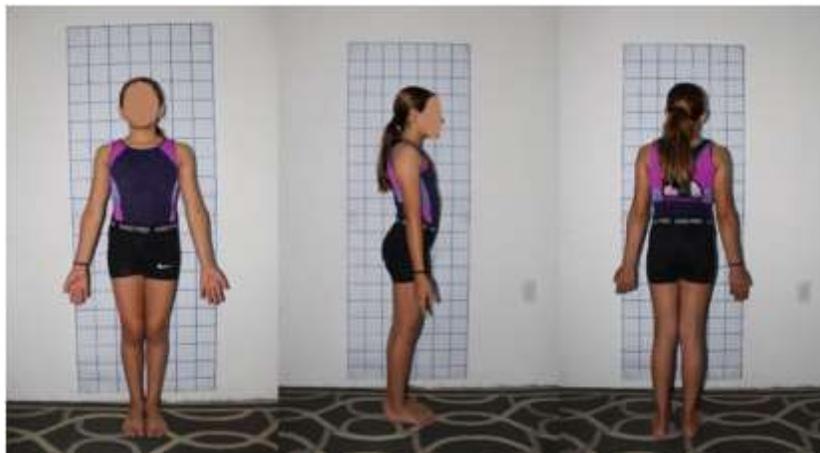
En la imagen anterior se puede identificar tres situaciones, el acortamiento del brazo derecho se debe a la discrepancia que existe entre ambos hombros y crestas iliacas, la rectificación cervical afecta en la alineación postural en las distintas fases del gesto técnico y la rodilla derecha vara impide la total aducción de miembros inferiores (véase ilustración 61).

Tabla 19: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 2

Gimnasta 2 Karol Sánchez		
Plano anterior	Plano lateral	Plano posterior
-Mínima discrepancia entre hombros, izquierdo elevado (0.3cm).	-Rectificación cervical. -Hiperlordosis.	-Aumento de masa muscular en trapecio derecho. -Rodilla derecha en varo leve.

Fuente: elaboración propia

Ilustración 62: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 2



Fuente: fotografías obtenidas en campo.

En la imagen anterior se puede observar la rectificación cervical, la cual limita al cuerpo a lograr una total alineación. La rodilla derecha vara impide la total aducción de los miembros inferiores y esto afecta en la puntuación del flic flac. Además, presenta una hiperlordosis, la cual es una aumentada curvatura de la columna lumbar e influye de manera negativa en la fase de la vertical, ya es muy complicado que se logre una total alineación del cuerpo como lo exige el elemento gimnástico.

Tabla 20: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 3

Gimnasta 3 Abril Hernández		
Plano anterior	Plano lateral	Plano posterior
-Discrepancia entre hombros, izquierdo disminuido(3cm). -Codo derecho angulado. -Rodillas en valgo.	-Rectificación cervical. -Proyección de la cabeza ligeramente hacia adelante.	-Escoliosis hacia lado derecho. -Aumento de la masa glútea derecha. -Tobillos en valgo.

Fuente: elaboración propia.

Ilustración 63: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 3



Fuente: fotografías obtenidas en campo.

En la imagen anterior se puede apreciar las rodillas y tobillos en valgo, que impiden que la atleta logre tener una total aducción de los miembros inferiores y esto afecta en la puntuación del flic flac. La escoliosis y la rectificación cervical, los cuales son aspectos negativos para una correcta alineación postural. El codo derecho angulado que impide un balance bimanual el cual afecta en la fase de primera recepción en la extensión de brazos.

Tabla 21: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 4

Gimnasta 4 Mariana López de Lara		
Plano anterior	Plano lateral	Plano posterior
-Acortamiento de brazo izquierdo. -Rodilla izquierda en varo. -Acortamiento de pierna derecha.	-Protracción pectoral. -Hiperlordosis cervical.	-Discrepancia entre hombros, izquierdo elevado(1.5cm). -Escoliosis hacia lado izquierdo.

Fuente: elaboración propia.

Ilustración 64: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 4



Fuente: fotografías obtenidas en campo.

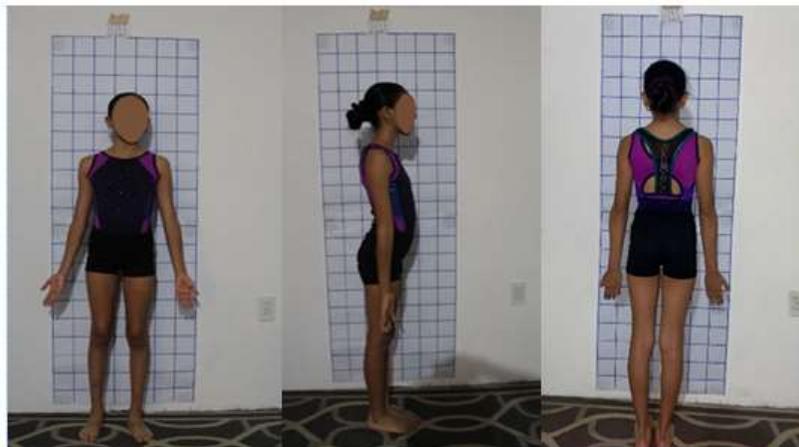
En la imagen anterior se puede identificar la escoliosis, la cual influye de manera negativa ya que impide que el cuerpo tenga una correcta alineación. La rodilla izquierda vara impide la total aducción de miembros inferiores. El acortamiento de una extremidad es un indicador que una pierna es más débil que la otra, y confirmándolo con el test de Bosco, existe mayor fuerza en la pierna derecha, lo que impide un balance bipodal y afecta al momento de realizar la extensión de piernas explosiva. Además, la protracción pectoral afecta en la segunda fase de vuelo, ya que debe presentarse de manera inversa, siendo escapular.

Tabla 22: resultados de la evaluación postural de la gimnasta 5

Gimnasta 5 Alisa Hernández		
Plano anterior	Plano lateral	Plano posterior
-Discrepancia entre hombros, derecho elevado(1cm). -Mínima desviación de la cabeza hacia el lado izquierda.	-Hiperlordosis lumbar.	-Acortamiento de la pierna izquierda. -Rodillas en valgo.

Fuente: elaboración propia

Ilustración 65: vista plano anterior, lateral y posterior de la gimnasta 5



Fuente: fotografías obtenidas en campo.

En la imagen anterior se puede identificar que la gimnasta presenta una hiperlordosis, la cual es una aumentada curvatura de la columna lumbar, y esto influye de manera negativa en la fase de la vertical ya que es muy complicado que se logre una total alineación del cuerpo como lo exige el elemento gimnástico. Además, las rodillas en valgo impiden que la deportista logre tener una total aducción de los miembros inferiores y esto afecta en la puntuación del flic flac. El acortamiento de una extremidad es un indicador que una pierna es más débil que la otra, y confirmándolo con el test de Bosco, existe mayor fuerza en la pierna izquierda, lo que impide un balance bipodal y afecta al momento de realizar la extensión de piernas explosiva.

4.7 Resultados de la evaluación de lanzamiento de balón medicinal

De acuerdo a las mediciones estándar de lanzamiento de balón medicinal (tabla 9), las gimnastas se encuentran por encima del promedio.

Tabla 23: resultados de lanzamiento de balón medicinal

Gimnasta	Distancia
Gimnasta 1	3.18mts
Gimnasta 2	4.08mts
Gimnasta 3	4.07mts
Gimnasta 4	3.45mts
Gimnasta 5	3.65mts
Gimnasta 6	X

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la gimnasta 6 no son mostrados en la tabla ya que, por su lesión, no se le pudo realizar esta evaluación.

Las gimnastas 2 y 3 arrojan los resultados más positivos de esta prueba, logrando una distancia mayor a 4mts en el lanzamiento, esto quiere decir que el desarrollo de esta capacidad se encuentra en su mayoría desarrollada.

4.8 Resultados obtenidos de la evaluación de fuerza en core.

De acuerdo a las mediciones estándar de test de fuerza en core las gimnastas se encuentran debajo del promedio.

Tabla 24: resultados de test de fuerza en core

Gimnasta	Repeticiones abdominales	Repeticiones dorsales
Gimnasta 1	37	40
Gimnasta 2	45	48
Gimnasta 3	38	39
Gimnasta 4	35	39
Gimnasta 5	38	40
Gimnasta 6	X	X

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la gimnasta 6 no son mostrados en la tabla ya que, por su lesión, no se le pudo realizar esta evaluación.

Las gimnastas 1,3,4 y 5, al realizar por debajo de 40 dorsales y abdominales por minuto, indican que únicamente tienen desarrollada al 50% esta capacidad. Este podría considerarse como foco rojo en los entrenamientos de estas deportistas. Al realizar en análisis de la evaluación del flic flac, las fases en las que es importante el trabajo de la fuerza en core se ven afectadas por la poca frecuencia con la que se le brinda atención a este rubro.

En la mayoría de las fases que exigen una estabilidad y alineación postural, las gimnastas anteriormente mencionadas, no logran concretar la mitad de la puntuación a la que deberían hacerse acreedoras, ya que su fuerza abdominal y dorsal está bastante disminuida y nos les permite realizar una adecuada ejecución del elemento.

Por otro lado, la gimnasta 2 presenta mayor predisposición para el desarrollo de esta capacidad, reflejándose en ser una de las atletas con mayor puntuación en la fase de alineación en la vertical. Sin embargo, no significa que esté exenta de mejorar este aspecto.

Tabla 25: resultados de la evaluación de Test de Bosco

Gimnasta	SJ			CM			CM Izquierda			CM Derecha			ABALAKOV		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Maiara (1)	14.7	18.5	17.9	19.7	18.5	19.7	7.36	9.27	8.48	8.7	9.68	9.27	20.9	22.7	21.5
Karol (2)	18.55	17.43	15.8	14.26	16.33	19.13	7.72	7.36	9.68	10.96	10.53	9.68	28.13	26.74	25.38
Abril (3)	14.7	19.1	15.2	16.3	19.1	18.5	7.72	7.72	6.32	6.66	7.72	10.1	25.3	22.7	22.14
Mariana(4)	14.76	16.87	17.98	18.55	17.43	17.43	7.0	6.66	6.66	7.0	8.87	8.87	24.72	23.41	26.06
Alisa (5)	10.1	10.9	17.4	17.4	19.7	20.3	10.1	11.8	10.9	8.1	10.9	10.5	19.7	18.5	24.0
Luciana(6)	15.8	15.2	21.5	12.7	22.7	21.5	7.36	8.48	10.1	8.1	7.0	10.1	9.13	17.4	26.0

Fuente: elaboración propia

A través de la aplicación móvil Dmjump se aplicó el test de Bosco, el cual nos permitió evaluar la potencia en piernas, teniendo en cuenta la inestabilidad, asimetría y eficiencia elástica de estas mismas.

Los valores resaltados (tabla 25), son los más altos obtenidos en cada una de las pruebas.

La gimnasta 1, presenta una diferencia funcional entre ambas piernas menor al 10%, esto quiere decir que hay un balance bipodal. La gimnasta tiene un índice de estabilidad mayor al 55% por esta razón no se encuentra ningún problema en la fase de segunda recepción. el índice de elasticidad, este se encuentra en 5.89, ya que este es bajo, implica el uso de energía de los componentes elásticos, es por eso que la extensión de piernas explosiva en la fase de vuelo se ve afectada.

La gimnasta 2, tiene una afección en la fase de vuelo ya que hay una diferencia entre las piernas mayor al 10%, implicando que la pierna izquierda es 11.7% más débil, de igual manera presenta un índice de elasticidad de 3.03 y esta agrega energía de sus componentes elásticos, y debe mejorarse al tener una suficiente base estabilizadora.

La gimnasta 3, presenta una diferencia entre piernas mayor al 20%, implicando que la pierna izquierda es 23.56% más débil, por eso hay dificultad para realizar la extensión de piernas explosiva. La gimnasta presenta un índice de elasticidad negativo del 0.0, implicando que pierde energía al usar sus componentes elásticos, es por eso que no se logra consolidar un correcto impulso y en la fase de vuelo no hay desplazamiento hacia atrás.

La gimnasta 4, presenta diferencia entre las piernas mayor al 20%, esto implica que su pierna izquierda es 21.08% más débil. Tiene un índice de elasticidad de 3.07, esto implica que la gimnasta agrega energía al usar sus componentes elásticos. De igual manera nos arroja datos de estabilidad menor al 55%, por lo cual la fase de segunda recepción se ve afectada.

La gimnasta 5, muestra asimetría del 11.7% entre ambas piernas, la derecha es más débil y este tiene relación a que la deportista tiene una inclinación por la realización de gestos con el lado izquierdo.

4.9 Evaluación por jueceo del elemento del flic flac

Para la evaluación por jueceo nos apoyamos con expertos del área de la gimnasia, Carolina Murillo Guzmán Técnica Nacional de gimnasia para todos de la Federación Mexicana de Gimnasia y Teodoro Melgoza Pérez entrenador certificado Nivel 1 por el SICCED, con especialidad en Gimnasia Artística Femenil. Cada uno de ellos establecieron sus valores después de observar los videos y fotografías previamente tomados de las gimnastas ejecutando el flic flac.

Para este proceso se obtuvieron las evaluaciones de cada uno de nuestros expertos y posteriormente se obtuvo un promedio de ambos criterios (véase en la tabla 26). Dicha evaluación nos permitió conocer que tan correctamente se ejecuta el flic flac por cada una de las gimnastas, y así se pudo realizar un análisis sobre los factores que más influyen en la ejecución del mismo.

Los resultados de la gimnasta 6 no son mostrados en la tabla ya que, por su lesión, no se le pudo realizar esta evaluación.

Tabla 26: resultados de la evaluación cuantitativa del flic flac

GIMNASTA	Máx	1	2	3	4	5	6
Fase de inicio	0.5	0.46	0.4	0.32	0.25	0.2	X
Estabilidad y alineación de postura estática	0.5	0.46	0.4	0.32	0.25	0.2	X
Preparación	1.0	0.7	0.44	0.62	0.3	0.54	X
Alineación dinámica de la postura	0.4	0.3	0.12	0.27	0.05	0.27	X
Protracción escapular	0.3	0.1	0.02	0.05	0	0.12	X
Semiflexión de rodillas (45° +-5°)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.25	0.15	X
Impulso	1.2	1.02	0.7	0.66	0.75	0.7	X
Alineación de postura	0.3	0.3	0.15	0.22	0.05	0.15	X
Incremento de aceleración de brazos	0.3	0.3	0.3	0.12	0.25	0.22	X
Extensión de piernas explosiva	0.3	0.17	0.05	0.12	0.15	0.12	X
Total flexión de tobillos explosiva	0.3	0.25	0.2	0.2	0.3	0.21	X
Primera fase de vuelo	1.8	1.12	1.1	0.79	0.15	0.74	X
Retracción escapular	0.3	0.2	0.2	0.12	0.1	0.12	X
Alineación de postura	0.5	0.32	0.2	0.17	0	0.25	X
Extensión y aducción total de miembros inferiores	0.5	0.35	0.25	0.2	0.05	0.25	X
Que exista desplazamiento hacia atrás	0.5	0.25	0.45	0.3	0	0.35	X
Primera recepción	1.0	0.37	0.6	0.12	0.1	0.67	X
Alineación de muñecas con hombros	0.2	0.17	0.05	0.02	0	0.17	X
Extensión de brazos	0.4	0.1	0.25	0.07	0.05	0.4	X
Extensión y aducción total de miembros inferiores	0.4	0.1	0.3	0.03	0.05	0.1	X
Vertical	2.0	0.57	1.1	0.32	0	1.12	X
Alineación	1.0	0.3	0.5	0.15	0	0.4	X
Elevación escapular	0.7	0.3	0.6	0.1	0	0.65	X
Extensión de muñeca	0.3	0.05	0	0.07	0	0.07	X
Segunda fase de vuelo	1.5	0.65	0.95	0.37	0	1.02	X
Protracción escapular	1.0	0.4	0.55	0.2	0	0.65	X
Extensión y aducción total de miembros inferiores	0.5	0.25	0.4	0.17	0	0.37	X
Segunda recepción	1.0	0.91	0.73	0.57	0.87	0.99	X
Alineación	0.25	0.16	0.11	0.1	0.12	0.25	X
Aducción de miembros inferiores	0.25	0.25	0.22	0.22	0.25	0.25	X
Semiflexión de rodillas (Amortiguar)	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.22	X
Estabilidad	0.3	0.3	0.2	0.15	0.3	0.27	X
TOTAL	10.0	5.8	6.02	3.77	2.42	5.98	X

Fuente: Teodoro Melgoza Pérez, entrenador certificado Nivel 1 por el SICCED, con especialidad en Gimnasia Artística Femenil, Carolina Murillo Guzmán, Técnica Nacional de Gimnasia para Todos de la FMG.

Conclusiones

El flic flac es un elemento acrobático que va antecedido por una “rondada” y esto les brinda a las gimnastas un gran impulso al momento de realizarlo, para poder obtener datos certeros y precisos de los factores que influyen en la ejecución de este mismo, debe evaluarse el elemento por sí solo.

A pesar de que las gimnastas llevan a cabo el mismo entrenamiento, las mismas horas y poseen los mismos años de experiencia en el deporte, la ejecución eficiente del flic flac en gimnasia artística de Domaco Altozano, depende de varios factores que interactúan para lograr una ejecución exitosa. Por naturaleza, las edades de las gimnastas estudiadas comprenden un periodo en que están en constante crecimiento y es importante que tengan una base sólida de fuerza, coordinación y flexibilidad.

El flic flac, por su dificultad de ejecución demanda un alto trabajo de las capacidades físicas, por esa razón es importante que se desarrollen desde los niveles de iniciación para que se encuentren consolidados en los grados de mayor exigencia.

El fortalecimiento en core, mejora la transferencia de fuerza entre la parte superior e inferior del cuerpo y esto permite que los movimientos sean más eficientes. Además, le brinda estabilidad, alineación y equilibrio al cuerpo, lo cual se ve inmerso en casi toda la ejecución del elemento gimnástico. Se realizó un promedio de todas las gimnastas, al analizarlo nos dimos cuenta que se encuentra deficiente, restándole décimas muy importantes a la calificación final del flic flac.

El test de Bosco es una evaluación bastante completa de la potencia y capacidad explosiva en miembros inferiores. A través de la medición de la altura alcanzada en diferentes tipos de saltos, podemos obtener información importante sobre la fuerza muscular, la capacidad para generar y utilizar la energía, la eficiencia elástica, la inestabilidad y la asimetría. De acuerdo con los resultados del test, es de vital importancia que se trabaje el índice de elasticidad ya que este puede implicar inhibición por parte de algunos componentes del sistema locomotor.

Las cargas de entrenamiento deben ser controladas en función a la pierna débil, para de esta manera reducir los riesgos de lesión y sobrecarga. La dosificación la debe establecer un profesional de la cultura física o entrenamiento deportivo de acuerdo a la lista de sugerencias que brinda la aplicación móvil DmJump.

La goniometría permite conocer la capacidad de movimiento de las articulaciones, es una herramienta de evaluación muy valiosa, ya que da un indicador de flexibilidad, amplitud y limitación en la movilidad articular. Los rangos articulares son muy amplios y todas las gimnastas evaluadas se encuentran dentro de lo que se considera normal. Los resultados de esta evaluación, demostraron que la amplitud de movimientos no son problema por la demanda del mismo deporte.

Al analizar los datos obtenidos, se logró descubrir que existen hiperlaxitudes² en algunas de las deportistas. La mayoría del tiempo, las gimnastas se encuentran realizando una extensión máxima del tobillo³, y ya que el ejercicio está totalmente trabajado y automatizado, tienen resultados bastante elevados en esa medición comparado con los valores estándar.

La evaluación postural tiene relación en el campo de la biomecánica y esto le da un aporte importante a la investigación ya que permite analizar la alineación del cuerpo en relación con su entorno, nos brinda información sobre posibles desequilibrios musculares, asimetrías y problemas estructurales que presentan las gimnastas. Las alteraciones de la postura se deben a factores biomecánicos, genéticos, desequilibrios musculares o patrones de entrenamiento y suelen afectar a la ejecución del elemento. La Hiperlordosis es una alteración que se presenta en la mayoría de las gimnastas debido a las demandas extremas que los cuerpos enfrentan en términos de flexibilidad, fuerza y movilidad.

La composición corporal en gimnastas es un tema relevante debido a la naturaleza altamente exigente del deporte, que requiere una combinación específica de fuerza, flexibilidad, potencia y control corporal. Sin embargo, en edades tempranas como

² La hiperlaxitud es un aumento exagerado de la movilidad de las articulaciones

³ La extensión máxima de tobillo coloquialmente se conoce como hacer puntas.

las evaluadas, no es un factor que incida en la ejecución eficiente del flic flac, ya que las atletas están en pleno desarrollo y constante cambio.

La flexibilidad en hombros es un componente esencial para ejecutar correctamente el flic flac, esta capacidad permite una amplia movilidad de los brazos y la parte superior del cuerpo, lo que es fundamental para la ejecución fluida del movimiento. La flexibilidad en los hombros permite obtener un mayor impulso y altura en el salto, al igual que brinda una mayor libertad de movimiento en los brazos, lo que facilita la rotación del cuerpo y la preparación para el aterrizaje.

Después de realizar un análisis de la prueba de lanzamiento de balón medicinal y haciendo una valoración del aporte que da a la investigación, se llegó a la conclusión de que este test puede ayudarnos al momento de realizar la preparación física de las gimnastas o para evaluar la fuerza y coordinación de gestos gimnásticos, pero no directamente como un factor que sea relevante para la ejecución del flic flac.

El test de sit & reach es una evaluación que mide la extensibilidad de los músculos isquiotibiales, es importante para ciertos aspectos de la gimnasia, como mantener posiciones corporales precisas, pero ya que el flic flac es un movimiento acrobático que implica la rotación en el aire, este no es un factor que afecte en la ejecución del elemento. Por otro lado, el tener un buen fortalecimiento de estos músculos es de vital importancia para la prevención de lesiones a nivel lumbar.

Las gimnastas evaluadas, obtuvieron calificaciones muy bajas, sabiendo que lo máximo a obtener es 10, esto nos indica que las capacidades físicas evaluadas se encuentran poco desarrolladas. La preparación física general es esencial, y es importante la preparación específica para cada uno de los elementos según la dificultad de ejecución y energía que el mismo demande. Las niñas deben encontrarse con una buena condición que incluya fuerza, potencia y flexibilidad para que el flic flac se realice de manera eficiente, acompañada también de trabajos de movilidad articular y amplitud de movimientos.

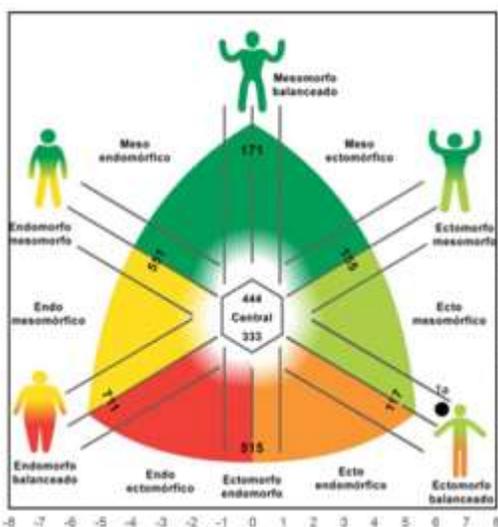
Futuras líneas de investigación:

Una vez realizada la investigación y conociendo los factores influyentes en la ejecución eficiente del flic flac, se recomendaría implementar un método de entrenamiento para el desarrollo de las capacidades condicionales, para que la deficiencia de estas no sea un impedimento en la realización de gestos técnicos deportivos.

Sería importante conocer el estado psicológico de las gimnastas para conocer si este influye en su desarrollo deportivo. Realizar evaluaciones de autoconfianza, examinar el nivel de estrés y ansiedad competitiva, analizar el perfeccionismo de la gimnasta, el apoyo psicológico de padres y entrenadores, las lesiones y la recuperación psicológica. Además, realizar una investigación de los aspectos nutricionales, la detección de desórdenes alimenticios, trastornos de la alimentación, suplementos nutricionales en la gimnasia artística y evaluaciones de la relación entre el peso corporal y el rendimiento. Para con ello, realizar una investigación de la relación entre la dieta y el bienestar psicológico de las gimnastas.

Hay que poner principal atención en los factores que no tienen incidencia en la ejecución del flic flac y analizar si influyen en cualquier otro elemento o rutina dentro de la gimnasia artística.

Anexos



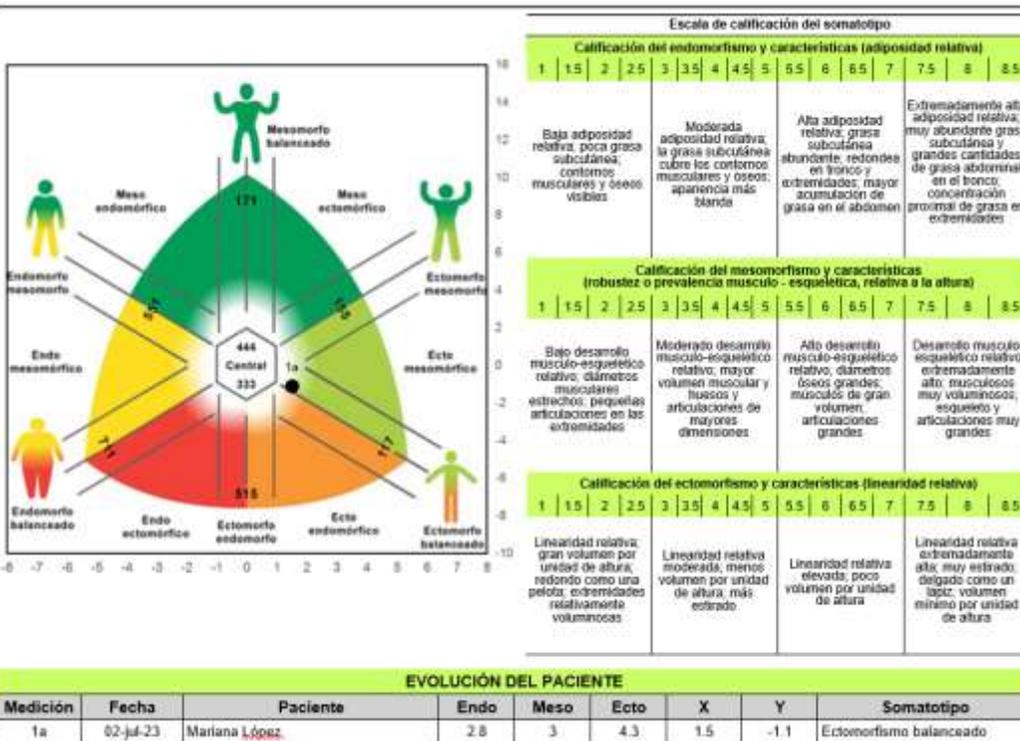
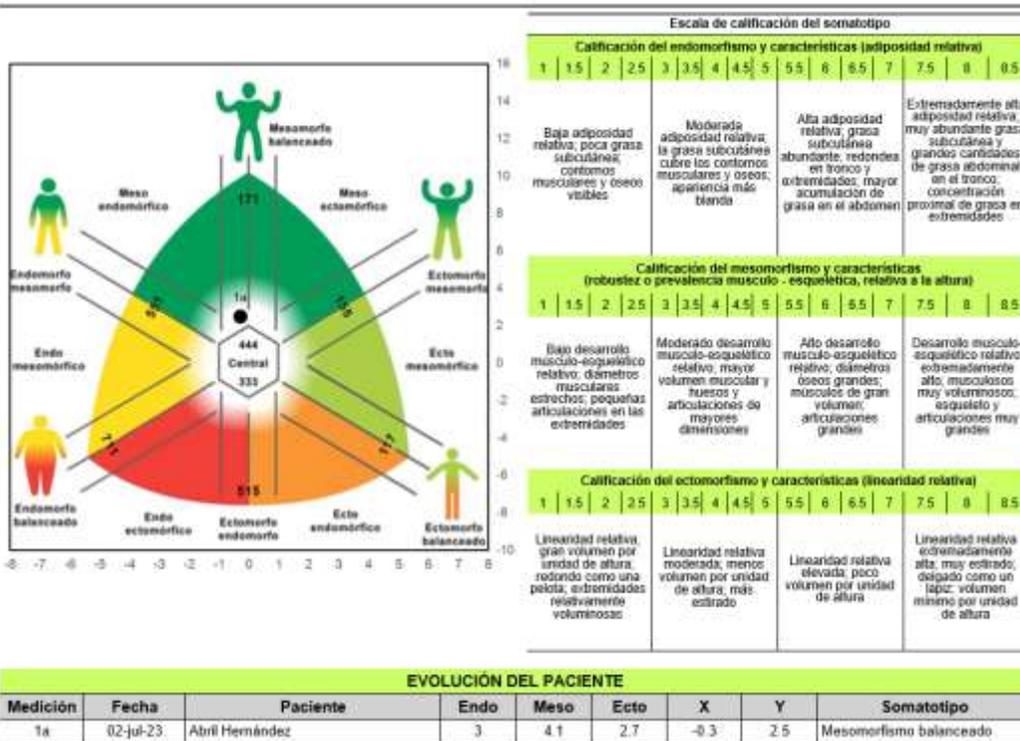
Escala de calificación del somatipo															
Calificación del endomorfismo y características (adiposidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea, contornos musculares y óseos visibles			Moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos, apariencia más blanda					Alta adiposidad relativa; grasa subcutánea abundante, redondea en tronco y extremidades; mayor acumulación de grasa en el abdomen			Extremadamente alta adiposidad relativa; muy abundante grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco; concentración proximal de grasa en extremidades				
Calificación del mesomorfismo y características (robustez o prevalencia músculo-esquelética, relativa a la altura)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Bajo desarrollo músculo-esquelético relativo; diámetros musculares estrechos, pequeñas articulaciones en las extremidades			Moderado desarrollo músculo-esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones					Alto desarrollo músculo-esquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes			Desarrollo músculo-esquelético relativo extremadamente alto; musculoso; muy voluminoso; esqueleto y articulaciones muy grandes				
Calificación del ectomorfismo y características (linealidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Linealidad relativa; gran volumen por unidad de altura; redondo como una pelota; extremidades relativamente voluminosas			Linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estrado					Linealidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura			Linealidad relativa extremadamente alta; muy estrado; delgado como un lápiz; volumen mínimo por unidad de altura				

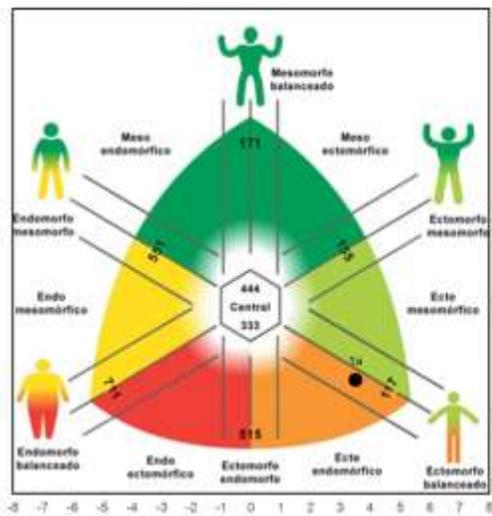
EVOLUCIÓN DEL PACIENTE								
Medición	Fecha	Paciente	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Somatotipo
1a	02-jul-23	Maiera Mancini	2.2	2.9	8.4	6.2	-4.8	Ecto-mesomorfo



Escala de calificación del somatipo															
Calificación del endomorfismo y características (adiposidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea, contornos musculares y óseos visibles			Moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda					Alta adiposidad relativa; grasa subcutánea abundante; redondea en tronco y extremidades; mayor acumulación de grasa en el abdomen			Extremadamente alta adiposidad relativa; muy abundante grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco; concentración proximal de grasa en extremidades				
Calificación del mesomorfismo y características (robustez o prevalencia músculo-esquelética, relativa a la altura)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Bajo desarrollo músculo-esquelético relativo; diámetros musculares estrechos, pequeñas articulaciones en las extremidades			Moderado desarrollo músculo-esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones					Alto desarrollo músculo-esquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes			Desarrollo músculo-esquelético relativo extremadamente alto; musculoso; muy voluminoso; esqueleto y articulaciones muy grandes				
Calificación del ectomorfismo y características (linealidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Linealidad relativa; gran volumen por unidad de altura; redondo como una pelota; extremidades relativamente voluminosas			Linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estrado					Linealidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura			Linealidad relativa extremadamente alta; muy estrado; delgado como un lápiz; volumen mínimo por unidad de altura				

EVOLUCIÓN DEL PACIENTE								
Medición	Fecha	Paciente	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Somatotipo
1a	02-jul-23	Karol Sánchez	3.4	3.8	3.4	0	0.8	Central





Escala de calificación del somatotipo

Calificación del endomorfismo y características (adiposidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea; contornos musculares y óseos visibles			Moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda			Alta adiposidad relativa; poca subcutánea abundante; redondeo en tronco y extremidades; mayor acumulación de grasa en el abdomen			Extremadamente alta adiposidad relativa; muy abundante grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco; concentración proximal de grasa en extremidades						
Calificación del mesomorfismo y características (robustez o prevalencia músculo - esquelética, relativa a la altura)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Bajo desarrollo músculo-esquelético relativo; diámetros musculares estrechos; pequeñas articulaciones en las extremidades			Moderado desarrollo músculo-esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones			Alto desarrollo músculo-esquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes			Desarrollo músculo-esquelético relativo extremadamente alto; musculoso; muy voluminosos; esqueleto y articulaciones muy grandes						
Calificación del ectomorfismo y características (linealidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Linealidad relativa; gran volumen por unidad de altura; redondo como una pelota; extremidades relativamente voluminosas			Linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más esbeto			Linealidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura			Linealidad relativa extremadamente alta; muy esbeto; delgado como un jiraf; volumen mínimo por unidad de altura						

EVOLUCIÓN DEL PACIENTE

Medición	Fecha	Paciente	Endo	Meso	Ecto	X	Y	Somatotipo
1a	02-jul-23	Aísa Hernández	2.6	2.6	6.3	3.5	-3.9	Ectomorfismo balanceado

Bibliografía

- Acosta, & Álvarez. (10 de 04 de 2023). *nutrimind*. Obtenido de <https://www.nutrimind.net/page/noticias/somatocarta>
- Alejandro Gutiérrez Vélez, & Elisa Estapé Tous. (01 de 25 de 1990). Rendimiento y entrenamiento. *apunts*, 6. Obtenido de <file:///C:/Users/52443/OneDrive/Documentos/Art%C3%ADculos%20tesis/Metodolog%C3%ADa%20flic%20flac.pdf>
- ANA ARCE , & Esteban Fajardo. (29 de 01 de 2023). *Biblioteca digital*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/19336/0604327.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arellano, D., & Yáñez Mendiola, J. (2009). Mediciones antropométricas sin contactos a partir de fotografías. *CONCYTEG*, 48.
- Asociación americana de cirujanos ortopédicos. (07 de 02 de 2023). *Resumen goniometría*. Obtenido de <https://www.aaos.org/>
- Badillo, E. (25 de 01 de 2023). *Manual de la asignatura de Biomecánica*. Obtenido de <https://www.uaem.mx/sites/default/files/manual-de-biomecanicapdfcUkSdJAnQl.pdf>
- Badillo, J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Sevilla: INDE .
- Badillo, M. C. (1 de 05 de 2023). *Capacidades físicas condicionales*. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/repositorio/2019/1- semestre/cultura-fisica-deporte/docs/capacidades-fisicas.pdf
- Beas, J. (17 de 02 de 2023). *Savia, salud digital*. Obtenido de <https://www.saludsavia.com/contenidos-salud/articulos-especializados/ejercicios-para-mejorar-la-movilidad-articular>
- Biblioteca nacional de medicina. (15 de 02 de 2023). *Medline Plus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/electromiografia-y-estudios-de-conduccion-nerviosa/>
- Caffaro, P. (21 de 02 de 2023). *OATec*. Obtenido de <https://www.oatec.org.ar/oatec2020/wp-content/uploads/sites/13/2020/04/PC-Teor%C3%ADa-del-movimiento-REGIONES-DEL-CUEPO-MOVIMIENTOS-CORPORALES-PLANOS-Y-EJES.pdf>
- Cajal, A. (2023). Gesto técnico. *Lifeder*.
- Campos, F. (19 de 02 de 2023). *Remus blog fitness*. Obtenido de <https://www.remusfitness.com/blog/que-es-la-movilidad-articular/>
- Capote, G., Rendón, P., & Analuiza, E. (2016). Elementos de la gimnasia artística . *Efdeportes*, 1.
- Carmenate, L., Moncada, F., & Borjas, E. (25 de 03 de 2023). *Manual de medidas antropométricas*. Obtenido de

<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>

- chicharro, L. (2006). *Fundamentos de fisiología del ejercicio*. Madrid: Médica panamericana.
- Clubdir. (17 de 02 de 2023). *Dirblog*. Obtenido de <https://www.dir.cat/blog/es/la-importancia-del-entrenamiento-de-potencia-muscular/>
- Contreras, C. (15 de 07 de 2023). *Core*. Obtenido de <https://soldeloto.com/2019/06/03/core-que-es-que-musculos-lo-componen-que-nos-aporta/>
- Corsino, E. L. (04 de 3 de 2023). *Evaluación de la flexibilidad: métodos lineales*. Obtenido de <http://www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/Flexibil.html#:~:text=sal%C3%B3n%20de%20lase-,Procedimiento%3A,calienta%20previo%20a%20la%20prueba.>
- Cronin, J., & Sleivert, G. (18 de 02 de 2005). Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Pubmed*, 1. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15730337/>
- Daylin Domínguez , Erva Brito , & Jorge Brito. (29 de 01 de 2023). *Gimnasia artística femenina: diseño coreográfico en la composición de manos libres*. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd230/gimnasia-artistica-femenina-manos-libres.htm>
- Dietistas y nutricionistas del Sur. (25 de 03 de 2023). *Acreditación de cineantropometría*. Obtenido de <https://dnsdelsur.com/isak/>
- Estupiñan, C. (28 de 01 de 2023). *Gestos técnicos deportivos*. Obtenido de <https://gestostecnicosdeportivos.weebly.com/>
- Federación dominicana de gimnasia. (15 de 2 de 2023). *Que es la gimnasia artística femenina*. Obtenido de <https://fedogim.com/gimnasia-artistica-femenina/#>
- Federación Internacional de gimnasia. (05 de 04 de 2023). *Código de puntuación 2022-2024*. Obtenido de <https://www.ximnasia.com/almacen/archivos/eswagcop20222024gaf.pdf>
- FIG. (29 de 01 de 2023). *FIG*. Obtenido de <https://www.ximnasia.com/almacen/archivos/eswagcop20222024gaf.pdf>
- Galicia, A. (2014). Conceptos básicos sobre la fuerza muscular. *Efdeportes.com*, 1.
- García, F. (18 de 02 de 2023). *Genética y rendimiento deportivo*. Obtenido de <http://psicologiadeldeporte.space/articulo/genetica-y-rendimiento-deportivo/#:~:text=Los%20factores%20gen%C3%A9ticos%20tambi%C3%A9n%20contribuy%20en,los%20individuos%20responden%20al%20entrenamiento.>
- Gozzoli, C., Simohamed, J., & Malek, A. (10 de 05 de 2023). *Miniatletismo*. Obtenido de <https://www.ligatletismobogota.com/images/pdf-2016/Miniatletismo2007.pdf>
- Grupo de expertos de Teleposiciones. (01 de 05 de 2023). *Las capacidades coordinativas*. Obtenido de <https://teleoposiciones.es/wp-content/uploads/2020/02/TEMA-70-LAS-CAPACIDADES-COORDINATIVAS.pdf>

- Huerta, L., Ruíz, B., & Gutierrez, M. (2010). Valoración de cualidades físicas en mujeres adultas antes y después de un programa de ejercicio físico. *Scielo*, 9.
- Irala, L. (19 de 02 de 2023). *ABC COLOR*. Obtenido de <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/la-flexibilidad-en-la-educacion-fisica-1718144.html>
- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Morelia: médica panamericana.
- Jiménez, E. G. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Elsevier*, 7.
- Junquera, R. (03 de 04 de 2023). *Fisioonline*. Obtenido de <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/musculo-recto-femoral-o-recto-anterior-del-cuadriceps>
- Kapandji, A. (2012). *Fisiología articular*. Médica Panamericana.
- Karpenko, I., Fabián, M., Malinar, L., Maltas, S., Sarco, F., Braslavsky, G., & Aglio, L. (2016). Utilidad de la dinamometría. *Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 7.
- Killam, A. (03 de 04 de 2023). *Yoga Internacional*. Obtenido de <https://yogainternational.com/es/article/view/5-maneras-efectivas-de-relajar-las-pantorrillas-tensas/>
- Lesmes, D. (2007). *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano*. Bogotá: Paidotribo.
- Leyton Román, M. G. (2010). RELACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS Y LA PUNTUACIÓN OBTENIDA EN LA MODALIDAD DE SUELO DE GIMNASIA ARTÍSTICA DEPORTIVA EN BEIJING. *Revista de Ciencias del Deporte*, 10.
- Ligia Diener, & Patricio Robles. (2019). Análisis cinemático de la rondada flic. *riccafd*, 16.
- Martínez, E. (15 de 07 de 2023). *CDeporte*. Obtenido de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artlanzamiento.html>
- Mercado, M. C., Gambarotta, M., González, S., & Pallares, C. (2008). Utilidad de la goniometría en la evaluación del rango de los movimientos de flexión y extensión. *Redalyc*, 9.
- Misa, J. (2021). Genética deportiva y rendimiento deportivo. *Sport science academy*.
- Moreno, R. (05 de 04 de 2023). *Cosvital*. Obtenido de https://cosvital.net/cuando-dices-este-dolor-ya-mio/depositphotos_15759147-stock-photo-biceps-triceps-movement-of-the/
- Munciño, M. (24 de 04 de 2023). *Time to stretch*. Obtenido de <https://www.gq.com.mx/cuidado-personal/articulo/flexibilidad-tipos-de-ejercicios-para-hombres>
- Muñoz, M. M. (25 de 04 de 2023). *Capacidades físicas condicionales*. Obtenido de <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/deporte/articulo/cuales-son-las-capacidades-fisicas-condicionales-50771.html>
- Muscolino, J. (5 de 03 de 2023). *Cervical Spine Ranges of Motion (ROM)*. Obtenido de <https://learnmuscles.com/glossary/cervical-spine-ranges-of-motion-rom/>

- Nariño, R., Alonso, A., & Hernández, A. (2018). ANTROPOMETRÍA. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS. *Scielo*, 13.
- National Human genome research institute. (19 de 02 de 2023). *National Human genome research institute*. Obtenido de [https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Fenotipo#:~:text=El%20fenotipo%20se%20refiere%20a,genotipo\)%20y%20los%20factores%20ambientales](https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Fenotipo#:~:text=El%20fenotipo%20se%20refiere%20a,genotipo)%20y%20los%20factores%20ambientales).
- Navarro, B. (01 de 05 de 2023). *Tipos de movimiento del cuerpo humano*. Obtenido de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/tipos-de-movimientos-del-cuerpo-humano>
- Negrín, R., & Bueno, L. (2016). La Morfología Funcional Deportiva. *Efdeportes*, 1.
- Norkin, C., & White, J. (2019). *Manual de goniometría*. Barcelona: Paidotribo.
- Norris, C. (2011). *La guía completa de los estiramientos*. Badalona: Paidotribo.
- Nutriactiva. (25 de 03 de 2023). *Plicómetros*. Obtenido de <https://nutriactiva.com/es/blogs/body-fat/what-is-a-skinfold-caliper>
- Osorio, M. B. (04 de 3 de 2023). *Test para valorar la flexibilidad*. Obtenido de http://edufisicamario.weebly.com/uploads/7/5/3/3/7533364/taller_de_educacin_fisica_-_flexibilidad_rcp.pdf
- Ossorio, D. (29 de Enero de 2023). *Efdeportes*. Obtenido de <https://efdeportes.com/efd69/gesto.htm>
- P.Balthazard, D. Currat, & F. Degache . (2015). Fundamentos de biomecánica. *Science direct*, 8.
- Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (2000). *Anatomía y movimiento humano, estructura y funcionamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Perelman, C. (24 de 01 de 2023). *NUEVO CÓDIGO DE PUNTUACIÓN DE GIMNASIA ARTÍSTICA FEMENINA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE GIMNASIA CICLO OLÍMPICO 2022-2024*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5256/525668218006/>
- Perú, U. d. (21 de 02 de 2023). *Studoku*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-del-pacifico-peru/microeconomia/ejes-y-planos-anatomicos/8264776>
- Platonov, V., & Bulatova, M. (2006). *La preparación física*. Barcelona: Paidotribo.
- Prado, F. (2011). Conjunto de ejercicios para favorecer el desarrollo de la fuerza en participantes de la gimnasia artística. *efdeportes.com*, 1.
- Quijada, M. R. (2016). El deportista de éxito, ¿nace o se hace? *Apunts*, 7.
- Ranking, M. (16 de 07 de 2023). Obtenido de <https://www.marathonranking.com/noticias-sobre-maraton/el-ejercicio-de-superman-para-la-espalda-trasero-y-muslos/>

- Redondo, G. (1 de 05 de 2023). *¿Cuáles son las características de un deportista?* Obtenido de <https://mejorconsalud.as.com/fitness/salud/psicologia-deportiva/caracteristicas-deportista/>
- Richardson, M. (05 de 04 de 2023). *Músculos*. Obtenido de <https://www.ugr.es/~dlcruz/musculos/musculos/trapecio.htm#:~:text=Musculo%20trapecio&text=Es%20un%20m%C3%BAsculo%20cr%C3%A1neo%20zonal,hasta%20la%20%20C3%BAltima%20v%C3%A9rtebra%20dorsal.>
- Rivera, D. M. (2009). Capacidades físicas básicas. *Efdeportes*, 1.
- Rodríguez, M. (2015). El deportista de éxito, ¿nace o se hace? *Apunts*, 5.
- Rosero, R., & Vernaza, P. (2010). Postural Profile among Physical Therapy Students. *Aquichan*, 11.
- Saavedra, C. (21 de 02 de 2023). *Clínica Cellus*. Obtenido de <https://www.clinicacellus.cl/especialidades/fisiologia-de-ejercicio/#:~:text=La%20Fisiolog%C3%ADa%20del%20Ejercicio%20es%20la%20especialidad%20m%C3%A9dica%20que%20comprende,o%20el%20funcionamiento%20del%20metabolismo.>
- Salfrán, C. (2013). Ejercicios para el desarrollo de las capacidades coordinativas. *Efdeportes*, 1.
- Sánchez, J., Campuzano, Ó., Iglesias, A., & Brugada, R. (2009). Genética y deporte. *Apunts*, 11.
- Stuart, W. (08 de 02 de 2023). *Biomecánica aplicada al deporte*. Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd170/biomecanica-aplicada-al-deporte.htm>
- Svrsek, S. (07 de 02 de 2023). *Cambiando el juego*. Obtenido de <https://cambiandoeljuego.com/biomecanica/que-es-el-rango-de-movimiento-articular-oro-m/>
- Taboadela, C. (18 de 03 de 2023). *Goniometría*. Obtenido de <http://www.aulakinesica.com.ar/evaluaciones/files/Goniometria%20sp.pdf>
- Universidad de Guanajuato. (18 de 03 de 2023). *Conocimiento de la goniometría para la valoración de los arcos de movilidad*. Obtenido de <https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-2-a-conocimiento-de-la-goniometria-para-la-valoracion-de-los-arcos-de-movilidad/>
- Universidad Internacional de Valencia. (15 de 02 de 2023). *Biomecánica deportiva: métodos y funciones*. Obtenido de <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/biomecanica-deportiva-metodos-y-funciones>
- Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda . (18 de 03 de 2023). *Las articulaciones: tipo de movimiento*. Obtenido de <https://view.genial.ly/576d9816fe0a954b6463f77e/interactive-content-alexander-rodriguez-las-articulaciones-y-sus-movimientos>
- Vera, A. (20 de 02 de 2023). *Grulla, psicología y nutrición*. Obtenido de <https://grullapsicologiaynutricion.com/blog/plicometro-medidores-grasa>

- Vetere, S. (6 de 03 de 2023). *Goniometría 2*. Obtenido de <https://quizlet.com/124911509/goniometria-2-flash-cards/>
- Visscher, C., Louer, L. E., & Elferink-Gemser, M. T. (2012). Annals of research in sport and physical activity. *Digitalis*, 24.
- Weinek, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.
- Woodham., K. (16 de 07 de 2023). *Fitness testing*. Obtenido de <https://kwoodhambtg.weebly.com/about.html>
- Zaveri, A. (21 de 02 de 2023). *Mind the graph*. Obtenido de [https://mindthegraph.com/blog/es/posicion-anatomica/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20posici%C3%B3n%20anat%C3%B3mica%20se,universal%20de%20postura%20anat%C3%B3mica%20erguida.](https://mindthegraph.com/blog/es/posicion-anatomica/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20posici%C3%B3n%20anat%C3%B3mica%20se%20universal%20de%20postura%20anat%C3%B3mica%20erguida.)